НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов

V Международной научно-практической конференции

ТОМ 2

22-23 мая 2014 года
Юрга

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов
V Международной научно-практической конференции

Том 2

22-23 мая 2014 года

Издательство
Томского политехнического университета
2014

УДК 62.002(063)
И66

И66 **Инновационные технологии и экономика в машиностроении**: сборник трудов V Международной научно-практической конференции: в 2-х т. / Юргинский технологический институт. − Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. − Т.2. − 381 с.

ISBN 978-5-4387-0447-8 (т.2)
ISBN 978-5-4387-0445-4

Сборник содержит материалы V Международной научно-практической конференции по современным проблемам инновационных технологий в сварочном производстве, машиностроении, металлургии, автоматизации производства и экономики. Материалы сборника представляют интерес для преподавателей, научных сотрудников, аспирантов и студентов технических и экономических специальностей.

УДК 62.002(063)

Рекомендовано к печати Редакционно-издательским советом
Томского политехнического университета

Ответственный редактор
Чинахов Д.А.

Редакционная коллегия
Гришагин В.М.
Захарова А.А.
Зернин Е.А.
Казанцев А.А.
Моховиков А.А.
Момот М.В.
Фисоченко Е.Г.

Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований

ISBN 978-5-4387-0447-8 (т.2)
ISBN 978-5-4387-0445-4

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ Юргинский технологический институт, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 3 АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ, ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИИ

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ БРЕНДИНГА В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ
Артюхова Т.З. 11

МЕХАНИЗМ ХРАНЕНИЯ ФАЙЛОВ ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ЮТИ ТПУ
Важдаев А.Н. 13

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЬНОГО АППАРАТА ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ
Григорьева А.П., Григорьева А.А., Осипов Ю.М. 17

ОБ ОДНОМ АЛГОРИТМЕ ПОСТРОЕНИЯ РАСПИСАНИЙ В УСЛОВИЯХ ВРЕМЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ
Добрынин А., Койнов Р., Аксенова Е. *24*

О ПОСТРОЕНИИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ПИД-РЕГУЛЯТОРА
Еременко Ю.И., Полещенко Д.А., Глущенко А.И. 28

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В КОТЕЛЬНОЙ
Калугин М.Н. *33*

МОДЕЛЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ С ПРОЦЕССНЫМ ПОДХОДОМ К УПРАВЛЕНИЮ
Катаев М.Ю., Емельяненко В.А., Пономарева М.Г. 36

ПОЛИГОНОМ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ
Костарев С.Н., Середа Т.Г., Еланцева Е.Н. 43

ЭВОЛЮЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
Ляхова Е.А. 47

ПРОБЛЕМАТИКА ВОПРОСА МАРКЕТИНГОВОЙ ПОЛИТИКИ ВУЗА И СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Маркелова Е.В. 50

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ
Мицель А.А., Телипенко Е.В., Пастухова С.М. 53

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА
Попова О.А. 58

УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ
Захарова А.А., Телипенко Е.В. 61

СИСТЕМА WIZWHY КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ
Фисоченко О.Н. 66

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА О ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕХОДА КОРПОРАТИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ОБЛАЧНУЮ СРЕДУ
Разумников С.В., Захарова А.А., Кремнёва М.С. 69

ЭКСПЕРТНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РИСКА ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОЕКТА
Чернышева Т.Ю., Гнедаш Е.В., Зорина Т.Ю., Ленская Н.В. 75

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ДИАГНОСТИКИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ
Шишков Н.В. 78

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛЕВЫХ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Бакин И.А., Мустафина А.С., Алексенко Л.А. 82

АНАЛИЗ СИСТЕМ, МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ
Молнина Е.В., Молнин С.А. 87

АВТОРИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПАРОЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ВОДЯНЫХ ЗНАКОВ
Шокарев А.В., Останин В.В. 92

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МАШИНОСТРОЕНИИ РОССИИ
Алексеев А.Н. 97

ОСОБЕННОСТИ БИЗНЕС-АНГЕЛОВ В РОССИИ
Бубин М.Н. 101

ВЫБОР ЭКОНОМИЧНОГО ВАРИАНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
Губайдулина Р.Х., Петрушин С.И. 104

ПОРЯДОК ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗЕРВОВ ПРОИЗВОДСТВА НА РОСТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ
Дмитренко А.В. 108

ПЕРСПЕКТИВЫ РЫНКА ТРУДА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ С УЧЕТОМ ОПЫТА КАЛИНИНГРАДСКОГО РЕГИОНА
Добрычева И.В., Нестерук Д.Н. 110

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Косовец А.В. 115

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ И ТРУДНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ
Костенко О.В. 119

К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ И ТИПОЛОГИЗАЦИИ ГОРОДОВ
Лисачев А.Н. 122

КУПЕЧЕСТВО ГОРОДОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В XIX – XX ВЕКОВ
Марчук В.И. 126

ТРУДОУСТРОЙСТВО ВЫПУСКНИКОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЙ
Медведева И.В. 128

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СТОИМОСТИ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ
Подзорова Е.А. 131

О СОВРЕМЕННОЙ МОТИВАЦИИ
Сидорова О.П. 137

АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО БИЗНЕСА В ГОРОДЕ ЮРГА ЗА 2012-2013 ГОДА
Скворцов О.В., Полицинская Е.В. 139

УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ В УСЛОВИЯХ МИРОВЫХ ФИНАСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ 1998 И 2008 ГГ.
Соловенко И.С., Трифонов В.А., Нагорнов В.И. 142

ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИМИДЖА ПРЕДПРИЯТИЯ
Тащиян Г.О. 147

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ЦЕН ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ
Трифонов В.А., Ковалева М.А. 149

ВЗГЛЯД НА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В РОССИИ
Холопова Л.А. 155

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЫНКА РЕГИОНА
Шабашев В.А., Вержицкий Д.Г. 156

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ «БЕРЕЖЛИВОГО» МЕНЕДЖМЕНТА МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА
Смелов В.Г., Кокарева В.В., Малыхин А.Н. 161

СТИМУЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ
Акулич Е.И. 165

СТРУКТУРИЗАЦИЯ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ
Янковская А.Е., Ефименко С.В., Черепанов Д.Н. 167

СТРУКТУРА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ РОССИИ
Борисова Н.М. 173

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В МАЛЫХ ГОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ЮСТРОЙ», Г. ЮРГА)
Кучерявенко С.В., Ермалюк А.А. 174

АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ СЕРВОПРИВОДАМИ ПРИ ПОМОЩИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ATMEGA8
Момот М.В., Биктимиров А.С. 177

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ
Момот М.В. 180

АНАЛИЗ МЕДИАРЫНКА РОССИИ
Сушко А.В. 183

Секция 4: ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕМЕНИ ХРАНЕНИЯ НА ТЕРМИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ НАНОДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛОВ И СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ
Амелькович Ю.А., Назаренко О.Б., Сечин А.И., Фрянова К.О. 189

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ МИРОВЫХ АВАРИЙ РАДИАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА НЕВОЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, СОГЛАСНО КЛАССИФИКАЦИИ INES
Абраменко Н.С., Орлова К.Н. 193

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА ЧЕРЕЗ ОЦЕНКУ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКТОВ
Бородин Ю.В. 198

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ
Вайшля О.Б., Осипов Н.Н., Беленко А.А. 202

ОТХОДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЕЙ – СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
Волокитин О.Г., Шеховцов В.В. 207

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ТВЕРДОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СВАРОЧНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ
Гришагин В.М., Сафронова А.Б. 210

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ РАКОВИННЫХ АМЕБ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ ПОСЛЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ
Денисова Т.В. 215

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Литовкин С.В. 218

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СОВРЕМЕННОГО ИНЖЕНЕРА
Мясоедов Ю.В. 221

МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ К ДЕЙСТВИЯМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ
Пеньков А.И. 223

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ЧЕРЕЗ НАРУЖНЫЕ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ
Петров Е.В. 227

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО ДЕФЛОКУЛЯНТА НА СВОЙСТВА ЖАРОСТОЙКОГО БЕТОНА НА ШАМОТНОМ ЗАПОЛНИТЕЛЕ
Пундене И., Демидова-Буйзинене И., Волочко А. 230

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ
Родионов П.В. 235

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕЛИ АНАЭРОБНОГО РЕАКТОРА
Середа Т.Г., Костарев С.Н., Еланцева Е.Н. 239

ВЛИЯНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА УГЛЯ НА ПРОЦЕСС ЕГО РАЗОГРЕВА
Син С.А., Портола В.А. 244

ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВОВ И САН ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИТНЕСОМ
Счастливцева И.В. 247

ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СКВАЖИННЫХ ГЕОТЕХНОЛОГИЙ
Спирин Э.К., Мальчик А.Г. 250

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА В ГРУБОДИСПЕРСНЫХ МАССАХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА
Торосян В.Ф. 253

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕКТРОВ ШУМА МОДЕЛЬНЫХ СТАНКОВ
Чукарин А.Н., Булыгин Ю.И., Романов В.А., Алексеенко Л.Н. 257

Секция 5: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА И РАЗРАБОТКИ НЕДР

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСПЫТАНИЯ СЕКЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ МКЮ.2Ш-26/53
Бурков П.В., Буркова С.П., Тимофеев В.Ю. 263

КЛАССИФИКАЦИЯ КРЕПЕВОЗВОДЯЩИХ МОДУЛЕЙ ГЕОХОДОВ
Аксенов В.В., Садовец В.Ю. 269

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СПОСОБА УРАВНОВЕШИВАНИЯ КРИВОШИПНО-ПОЛЗУННОГО МЕХАНИЗМА ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА ДЛЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК
Бурков П.В., Буркова С.П., Тимофеев В.Ю. 272

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ КОРПУСОВ ПРИМЕНИМЫХ В КАЧЕСТВЕ КОРПУСА ГЕОХОДА
Бегляков В.Ю., Капустин А.Н. 277

УСТРОЙСТВО ВИБРОИЗОЛИРУЮЩЕЕ С КОМПЕНСАТОРОМ ЖЁСТКОСТИ НА ОСНОВЕ НЕОДИМОВЫХ МАГНИТОВ
Гурова Е.Г., Гуров М.Г. 280

ПОВЫШЕНИЕ СМАЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ ПУТЕМ ИХ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ФУЛЛЕРЕНАМИ
Дмитриенко В.П., Ларионов С.А., Ионов В.В., Саркисов Ю.С., Гореленко Н.П., Клименов В.А. 283

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ЗАКОНТУРНЫХ КАНАЛОВ НА ВЕЛИЧИНУ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ
Казанцев А.А., Глазков Ю.Ф., Дортман А.А. 288

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕОХОДА
Садовец В.Ю., Бегляков В.Ю., Ефременков А.Б. 292

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РОЛИКА ВОЛНОВОЙ ПЕРЕДАЧИ С ПОЛЫМ ВАЛОМ ДЛЯ ТРАНСМИССИИ ГЕОХОДА
Тимофеев В.Ю., Аксенов В.В., Галямова Ю.И. 298

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЛНОВОЙ ПЕРЕДАЧИ С ПОЛЫМ ВАЛОМ И ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ В ТРАНСМИССИИ ГЕОХОДА
Тимофеев В.Ю., Бегляков В.Ю., Дохненко М.В. 302

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЁМОВ И СРЕДСТВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЗАБОЯ СКВАЖИН
Цветков Г.А., Костицын В.И. 307

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ БУФЕРНОГО НАКОПИТЕЛЯ ГИБРИДНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА
Щуров Н.И., Ярославцев М.В. 312

РАЗВИТИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ПОДСВИНКОВ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА
Гришкова А.П., Плешков В.А. 315

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ
Еремеев А.В. 319

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПРЕДПУСКОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА БАЗЕ ГАЗОВЫХ И БЕНЗИНОВЫХ ГОРЕЛОК
Корчуганова М.А., Сырбаков А.П., Сарана В.Б. 321

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ СМД-14, НА БАЗЕ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ПД-10
Корчуганова М.А., Сырбаков А.П., Вшивков С.В. 324

ТЕПЛОВАЯ ПОДГОТОВКА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ СМД-14 С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕНЗИНОВЫХ ГОРЕЛОК
Корчуганова М.А., Сырбаков А.П., Сарана В.Б. 326

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ДВС ПО ПАРАМЕТРАМ ВИБРАЦИИ
Сырбаков А.П., Корчуганова М.А., Чернышев Н.С. 329

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ
Швыдков А.Н., Кобцева Л.А., Ланцева Н.Н. 333

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВИНЕЙ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ГЕНОТИПА И ИХ ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КАЧЕСТВА
Барков Д.А. 338

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКОЙ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ
Шурупова А.С., Моисеев А.Д. 340

КОНЦЕПЦИЯ УТИЛИЗАЦИИ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД
Голик В.И., Разоренов Ю.И., Ефременков А.Б. 344

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПУСКА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ
Макаров С.В., Гурова Е.Г., Гуров М.Г. 349

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ 380

СЕКЦИЯ 3

Автоматизация и информатизация, экономика и менеджмент на предприятии

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ БРЕНДИНГА В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Т.З. Артюхова, к.э.н., доцент каф. ЭиАСУ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Верность постоянным покупателем – это основной способ достичь успеха у большинства компаний. Необходимо сформировать положительное впечатление о продукции, продающихся под брендом, если компания желает, чтобы потребитель был верен их товару. Именно потребительское восприятие товара и называется брендом. Брендинг – это творческий процесс, обоснованный исследованиями маркетинга. Этот процесс предполагает широкомасштабное введение образа бренда в потребительское сознание. Под образом бренда понимается товар или группа товаров, обладающих одним товарным знаком, вызывающий у потребителей положительные впечатления и ассоциации. Актуальность проблемы брендинга связана с тем, что его анализ дает компаниям возможность удержаться на потребительском рынке и сохранить свою деятельность. Формирование бренда и его продвижение – это непосредственно процесс, в ходе которого торговая марка превращается в неразделыную часть социальной, культурной и бытовой жизни целевого сегмента. Брендинг – это сведения, которые касаются выработки предпочтений потребителя к какой-либо торговой марке. Не секрет, что потребители могут вести себя нелогично, порой их покупки не обоснованны, так как они руководствуются эмоциями и впечатлениями. Поэтому брендинг является самым прямым путем к торговому успеху.

В России существуют особенности брендинга, при которых его разработка упрощается, но в тоже время может и усложняться. Говоря о брендинге в России, нельзя не отметить отсталость в плане его развития по сравнению со многими другими странами. Российские рынки заполнены товарами иностранных производителей, появившихся намного раньше, в том числе и реклама этих товаров. Это и формирует некоторые особенности брендинга. Весь опыт, необходимый для формирования успешного бренда, накоплен иными компаниями. Конечно, можно использовать методы, применяющиеся на Западе. В этом случае успех будет гарантирован и маркетологам России не нужно изобретать новые методы. Особенность российского брендинга заключается в том, что это не новая область для них.

С другой же стороны, на рынке России имеется большое количество западных брендов. Российским предприятиям необходимо конкурировать с ними. Особенности брендинга заключаются также в том, что стратегия продвижения товара на рынке будет иметь противоположные последствия, если продукция не будет соответствовать определенным стандартам качества. В конкурентной борьбе инициатива принадлежит в первую очередь зарубежным производителям и их брендам, и отечественному производителю нужно вложить определенное количество средств, чтобы перехватить ее.

В России не так много брендов. Это значит, что суммы, необходимые для раскрутки бренда, будут намного меньшими для российских потребителей, чем для западных потребителей. Сейчас одной из особенности российского брендинга является быстрая раскрутка нового торгового имени. Но в условиях большой конкуренции, когда на рынке появляется все больше торговых марко, потребителю сложно уследить и запомнить их. Рынок оказывается заполненным неизвестными потребителя товарами. И здесь важным фактором является качество. Если под данной маркой человек может купить отличный и качественный товар, то этого бренда высокие шансы продвинуться на потребительском рынке. Сегодня для раскрутки российского бренда используют СМИ: газеты, журналы, телевидение, радио, наружная реклама. Но особенность брендинга заключается в том, что сейчас люди меньше доверяют массовой рекламе. Доверие потребителей к независимым источникам информации гораздо больше, чем к иным. Для рынка России формирование бренда – это необходимость сделать его человечным, необходимость снять в рекламе известных людей или использовать такие слова, которые не только привлекли потребителя, но и отражали отличие от других аналогов. Не смотря на то, что люди уже привыкли к определенному рекламному языку, особенность брендинга заключается в том, чтобы сделать его близким и понятным потребителю. Это приведет к тому, что результат будет намного лучше, чем предполагался.

Особенностями российского брендинга являются и такие моменты, которые могут не очень положительно оказываться на развитие рынка потребителей:

1. Многие производители не желают развивать торговую марку, относятся к этому скептически. Хотя в тоже время производители на Западе стараются развивать свои торговые марки, показывая эффективность от ее позиционирования;

2. Рынку России не хватает хороших маркетинговых специалистов. Не каждое предприятие имеет подход к брендированию, включающее в себя различные маркетинговые приемы;

Не слишком разработано и законодательство по защите торговых марок. Отсюда подделки не являются редкостью в стране. В этом случае особенность брендинга – максимально уберечь свой товар от фальсификаций. На рынке огромную роль играет политика брендинга. Необходимо отлично разбираться в концепциях и методах формирования бренды компании. Это и есть залог успеха многих фирм.

На сегодняшний день отмечают следующие виды бренда:

1. Бренд с расширением. Компания, обладающая брендом, выпускает новую продукцию, которая имеет уже существующий бренд. Это не только расширение ассортимента, но и привлечение новых клиентов, что ведет к увеличению доли рынка. В качестве примера можно использовать бренд Samsonite, который завоевал устойчивое положение на потребительском рынке благодаря продажам дорожных сумок и чемоданов. Этот вид бренда лучше использовать узким компаниям. Уровень защиты бренда с юридической стороны невысокий, впрочем, как и у названия.
2. Лайн-бренд. Уникальностью бренда является то, что добавляется новая разновидность товара. Это укрепляет имидж бренда без каких-либо усилий: объемы продаж увеличиваются, а потребности удовлетворяются. Выпуск маленьких шоколадок Hersheys, имеющих названия mini-hersheys, являются примером данного бренда. Они имели спрос благодаря имени бренда. Преимущество данного бренда заключается в том, что при привлечении потребителей не требуется каких-либо дополнительных рекламных средств. Лайн-бренд воспринимается как единое целое. Отсюда большое расширение ассортимента не имеет смысла, так как бренд может потерять уникальность.
3. Товарный бренды (автономные бренды) – товар или услуга совпадает с брендом. Многие известные и ведущие фирмы применяют такой подход. Отсюда нет такой торговой марки как «Protect & Gamble», так как все товарные знаки компании обладают своими собственными именами «Ariel», «Fairy», «Pampers» и так далее. Целью такого вида бренда является уникальность каждого товара. Качественный товар имеет превосходство над другими.
4. Линейные бренды – товары, имеющие одно название. Например, «L'Oreal Studio Line». Продукты этого бренда имеют одно направление и имеют один уровень качества цен.
5. Серийные бренды. «Weight Watchers» - серия компании «Heinz»
6. Зонтичные бренды. Защищают интересы суббрендов. Суть данного бренда – выпуск товаров разного характера, имеющих одно имя. Он эффективен, когда выпускают новый товар или формируют новый бренд. На ранних стадиях базовый бренд опирается на зонтичный бренд. Это помогает уверить потребителей в качестве продукции. Базовым брендом является адрес фирмы и название, что было достаточно для потребителей. Иногда базовый бренд не только остается частью единой брендинговой компании, но и может быть частью нового имени бренда.
7. Зонтичная стратегия с одной стороны приводит к финансовому и маркетинговому успеху, но с другой стороны приводит к краху.
8. Корпоративные или баннерные бренды. В данном виде имя менее заметно, чем сам бренд. Например, бренд «KitKat» и фирма «Nestle»
9. Марки производительские и национальные принадлежат только производителю. В России большинство марок являются марками производителей. Это связано в первую очередь с тем, что не развиты сбытовые сети, которые позволяют создать общие марки.
10. Частная или розничная марки создается и принадлежит посреднику. На Западе они являются крупнейшими конкурентами марок производителей. В России же такие марки также появляются, но их территория может быть ограничены масштабами области, города.
11. В производстве одежды и аксессуаров используются лицензионные марки. Производители такого рода продукции приобретают право на использование своей марки за роялти (определенную плату). В качестве примера можно выделить известную фирму Benetton, которая продает лицензии на использование своей марки. Она подписала лицензионные соглашение с 60 компаниями на право помещать логотип компании на продукцию, которая может быть не связанна с одеждой. Но есть и негативная сторона такой политики. Это может привести к разрушению марки, например, фирма GICCI, чья марка была на более чем 14000 товаров, просто не смогла следить за качеством всех товаров. Разновидностью лицензионной марки являются франчайзинговые марки, такие как MacDonald's, Coca-Cola и т.д.

12. Комбинированные марки. Это результат широкого развития в мире интеграционных процессов, которые приводят ресурсы фирм-конкурентов к объединению, к созданию общих предприятия и продуктов.

Выбор бренда не такой простой, как кажется. Американские маркетинговые специалисты склоняются к смешанной стратегии выбора бренда. В России обычно выбирают бренд, соответствующий товару. Неизвестно, поменяется ли ситуация на российском рынке, но точно одно: бренд должен меняться, обновляться, совершенствоваться.

Брендинг России отличается от брендинга западных стран, отечественный маркетинг, его приемы, методы, функции на данный момент используются не в полном объеме. Также необходимо отметить экономическую нестабильность, высокую конкуренцию. Современным маркетологам необходимо иметь резервы, формирующие устойчивое положение компании на потребительском рынке, создание торговой марки и продвижение её на рынке являются такими резервами. Брендинг – это творческий процесс, подразумевающий использование таланта, творческих способностей, креатива. Для создания качественного и сильного бренда требуется много таланта, усилий, времени, денежных вложений. Создание бренда требуюет не только творческих способностей, но и знаний в той области, в которой бренд будет работать. Необходимо формировать название, логотип, рекламу, слоган, которые должны оставаться в сознании потребителей, вызывать положительные эмоции и желание приобретать товар данной компании, имеющей этот бренд.

Литература.

1. Максименко А.А. Природа идентичности бренда// Маркетинг в Росии и за рубежом. – 2008. - №5. – С.67-72.
2. Березин И. Пять ступеней от названия к бренду// Управление качеством. – 2008. - №2. – с.53-57.
3. Бурцева Т.А. Управление региональными брендами// Маркетинг в России и за рубежом. – 2009. – №1.- с.78-91.
4. Гаврилова З.В. Брендинг как элемент рыночной устойчивости современного предприятия// Маркетинг в России. – 2008. - №3- с.89-93.

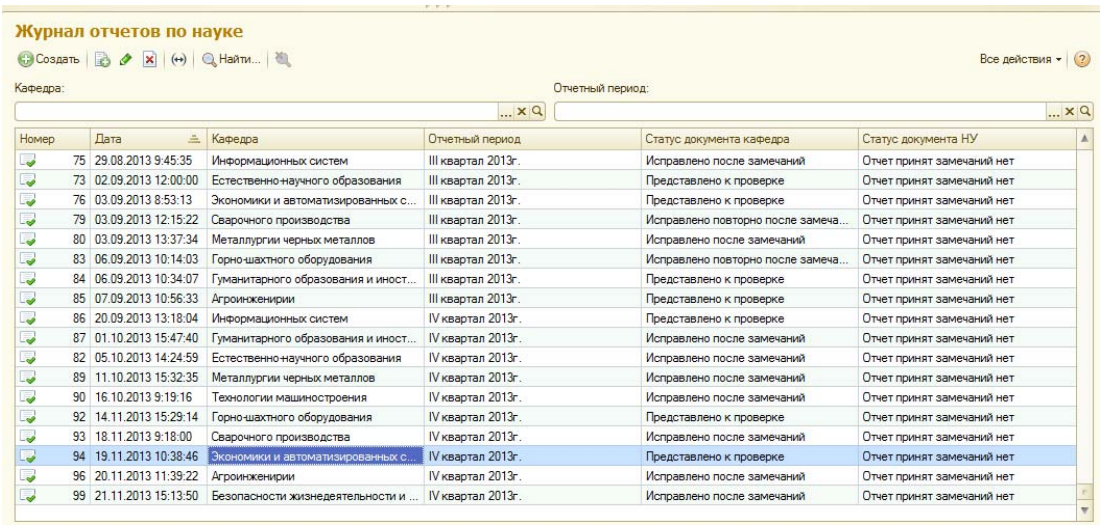
МЕХАНИЗМ ХРАНЕНИЯ ФАЙЛОВ ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ЮТИ ТПУ

А.Н. Важдаев, старший преподаватель кафедры ИС
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел.(38451) 6-49-42
E-mail: wazdaev@ngs.ru

Юргинский технологический институт (ЮТИ ТПУ) является обособленным структурным подразделением в составе «Национального исследовательского Томского политехнического университета» и в нем, как и в головном вузе, уделяется большое внимание увеличению объемов выполнения показателей научной деятельности вуза. За последнее десятилетие в ЮТИ ТПУ, как и в головном вузе, наблюдается значительный прирост достижений в показателях научной деятельности. Поэтому в связи с увеличением объемов материалов, которые необходимо учитывать при детализации достижений и составлении отчетов, возникла необходимость в систематизации, учете, хранении и последующем анализе всей поступающей информации [1,2,4].

Для повышения эффективности анализа научной деятельности ЮТИ ТПУ в 2013 году было принято решение о создании отдельной подсистемы «Научное управление» в рамках информационно-аналитической системы ЮТИ ТПУ [2,4].

Для работы в системе для каждого подразделения института были созданы пользователи с возможностью создания документов с отчетами по научной деятельности. Каждый пользователь может работать только с теми документами, которые он сам ранее создал. Кроме того, в системе был разработан специальный «Журнал отчетов по науке». При входе в систему под логином для определенного подразделения в поле «Кафедра» автоматически добавляется кафедра, соответствующая данному пользователю. Также с целью администрирования созданных документов был создан пользователь с правом редактирования представленных отчетов (Рис.1).



Журнал отчетов по науке

Создать | Найти... | Все действия

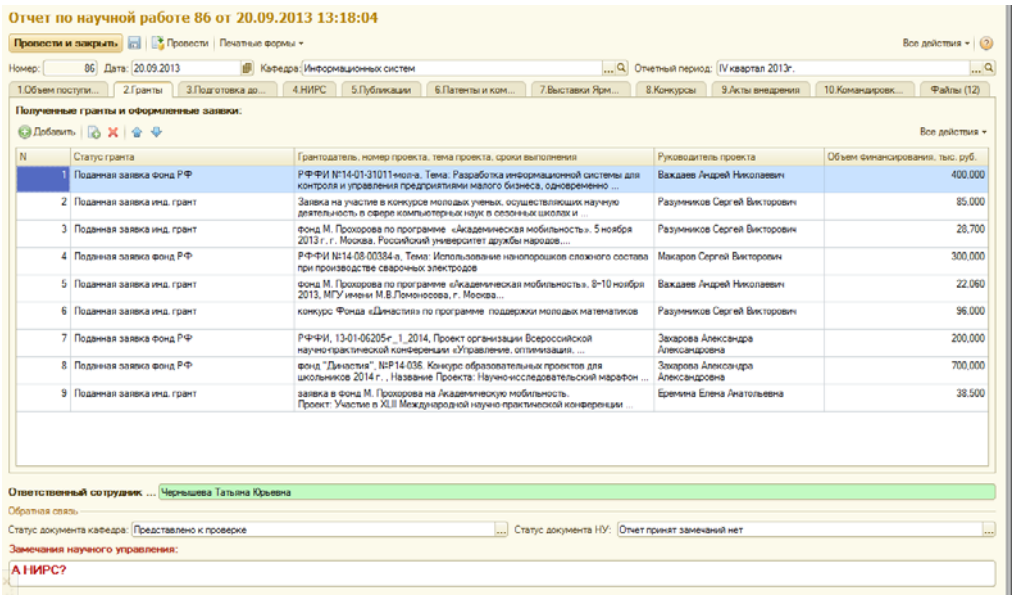
Кафедра: | Отчетный период:

Номер	Дата	Кафедра	Отчетный период	Статус документа кафедра	Статус документа НУ
75	29.08.2013 9:45:35	Информационных систем	III квартал 2013г.	Исправлено после замечаний	Отчет принят замечаний нет
73	02.09.2013 12:00:00	Естественно-научного образования	III квартал 2013г.	Представлено к проверке	Отчет принят замечаний нет
76	03.09.2013 8:53:13	Экономики и автоматизированных с...	III квартал 2013г.	Представлено к проверке	Отчет принят замечаний нет
79	03.09.2013 12:15:22	Сварочного производства	III квартал 2013г.	Исправлено повторно после замеча...	Отчет принят замечаний нет
80	03.09.2013 13:37:34	Металлургии черных металлов	III квартал 2013г.	Исправлено после замечаний	Отчет принят замечаний нет
83	06.09.2013 10:14:03	Горно-шахтного оборудования	III квартал 2013г.	Исправлено повторно после замеча...	Отчет принят замечаний нет
84	06.09.2013 10:34:07	Гуманитарного образования и иност...	III квартал 2013г.	Представлено к проверке	Отчет принят замечаний нет
85	07.09.2013 10:56:33	Агроинженирии	III квартал 2013г.	Представлено к проверке	Отчет принят замечаний нет
86	20.09.2013 13:18:04	Информационных систем	IV квартал 2013г.	Представлено к проверке	Отчет принят замечаний нет
87	01.10.2013 15:47:40	Гуманитарного образования и иност...	IV квартал 2013г.	Исправлено после замечаний	Отчет принят замечаний нет
82	05.10.2013 14:24:59	Естественно-научного образования	IV квартал 2013г.	Исправлено после замечаний	Отчет принят замечаний нет
89	11.10.2013 15:32:35	Металлургии черных металлов	IV квартал 2013г.	Исправлено после замечаний	Отчет принят замечаний нет
90	16.10.2013 9:19:16	Технологии машиностроения	IV квартал 2013г.	Исправлено после замечаний	Отчет принят замечаний нет
92	14.11.2013 15:29:14	Горно-шахтного оборудования	IV квартал 2013г.	Представлено к проверке	Отчет принят замечаний нет
93	18.11.2013 9:18:00	Сварочного производства	IV квартал 2013г.	Исправлено после замечаний	Отчет принят замечаний нет
94	19.11.2013 10:38:46	Экономики и автоматизированных с...	IV квартал 2013г.	Представлено к проверке	Отчет принят замечаний нет
96	20.11.2013 11:39:22	Агроинженирии	IV квартал 2013г.	Исправлено после замечаний	Отчет принят замечаний нет
99	21.11.2013 15:13:50	Безопасности жизнедеятельности и ...	IV квартал 2013г.	Исправлено после замечаний	Отчет принят замечаний нет

Рис. 1. Форма списка «Журнала отчетов по науке»

Документ «Отчет по научной работе» содержит следующий перечень разделов, которые находятся на соответствующих вкладках документа (Рис.2) [4]:

1. Объем поступивших средств.
2. Гранты.
3. Подготовка докторов и кандидатов наук.
4. НИРС.
5. Публикации.
6. Патенты и компьютерные программы.
7. Выставки Ярмарки.
8. Конкурсы.
9. Акты внедрения.
10. Командировки за рубеж.
11. Файлы – на данной закладке пользователи системы должны приложить к отчету по науке файлы документов, подтверждающих те или научные события и достижения. При этом файлы будут автоматически сохранены во внешнем хранилище в соответствующий каталог, принадлежащий структурному подразделению вуза (рис. 3).



Отчет по научной работе 86 от 20.09.2013 13:18:04

Провести и закрыть | Провести | Печатные формы | Все действия

Номер: 86 Дата: 20.09.2013 Кафедра: Информационных систем Отчетный период: IV квартал 2013г.

1.Объем поступи... | 2.Гранты | 3.Подготовка до... | 4.НИРС | 5.Публикации | 6.Патенты и ком... | 7.Выставки Ярм... | 8.Конкурсы | 9.Акты внедрения | 10.Командировк... | Файлы (12)

Полученные гранты и оформленные заявки:

Добавить | Все действия

N	Статус гранта	Грантодатель, номер проекта, тема проекта, сроки выполнения	Руководитель проекта	Объем финансирования, тыс. руб.
1	Поданная заявка фонд РФ	РФФИ №14-01-31011-молча. Тема: Разработка информационной системы для контроля и управления предприятиями малого бизнеса, одновременно ...	Важдаев Андрей Николаевич	400,000
2	Поданная заявка инд. грант	Заявка на участие в конкурсе молодых ученых, осуществляющих научную деятельность в сфере компьютерных наук в сезонных школах и ...	Разумников Сергей Викторович	85,000
3	Поданная заявка инд. грант	Фонд М. Прохорова по программе «Академическая мобильность». 5 ноября 2013 г. г. Москва. Российский университет дружбы народов....	Разумников Сергей Викторович	28,700
4	Поданная заявка фонд РФ	РФФИ №14-08-00384-а. Тема: Использование нанопорошков сложного состава при производстве сварочных электродов	Макаров Сергей Викторович	300,000
5	Поданная заявка инд. грант	Фонд М. Прохорова по программе «Академическая мобильность». 8-10 ноября 2013, МГУ имени М.В.Ломоносова, г. Москва...	Важдаев Андрей Николаевич	22,060
6	Поданная заявка инд. грант	конкурс Фонда «Династия» по программе поддержки молодых математиков	Разумников Сергей Викторович	96,000
7	Поданная заявка фонд РФ	РФФИ, 13-01-06205-г_1_2014, Проект организации Всероссийской научно-практической конференции «Управление, оптимизация, ...	Захарова Александра Александровна	200,000
8	Поданная заявка фонд РФ	фонд "Династия", №P14-036. Конкурс образовательных проектов для школьников 2014 г. , Название Проекта: Научно-исследовательский марафон ...	Захарова Александра Александровна	700,000
9	Поданная заявка инд. грант	заявка в фонд М. Прохорова на Академическую мобильность. Проект: Участие в XLII Международной научно-практической конференции ...	Еремина Елена Анатольевна	38,500

Ответственный сотрудник ... Чернышева Татьяна Юрьевна

Обратная связь

Статус документа кафедра: Представлено к проверке | Статус документа НУ: Отчет принят замечаний нет

Замечания научного управления:

А НИРС?

Рис. 2. Документ «Отчет по научной работе»

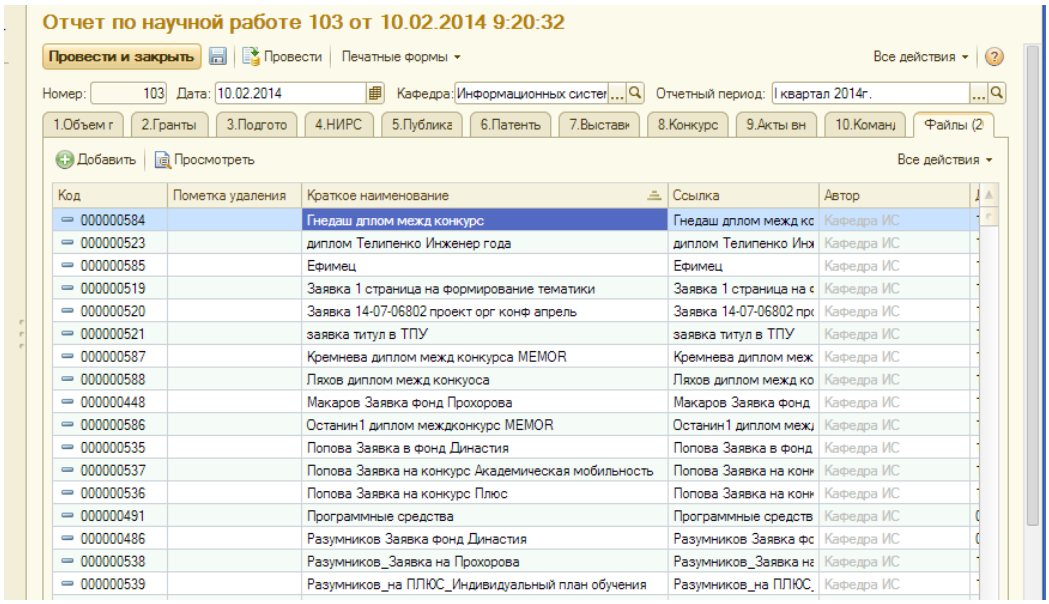


Рис. 3. Закладка «Файлы» на форме документа «Отчет по научной работе»

Для того, чтобы файлы автоматически сохранялись во внешнем хранилище в соответствующий каталог, принадлежащий структурному подразделению вуза, необходимо было разработать специальный механизм хранения файлов. Кроме того, загружаемые файлы должны были сохраняться во внешнее хранилище, в противном случае размер информационной базы ЮТИ ТПУ мог начать быстро увеличиваться, влияя негативно на скорость ее работы. Для решения поставленных задач авторы системы воспользовались бесплатным решением «1С:Библиотека стандартных подсистем» (БСП) [5]. БСП – это инструментарий, предназначенный для разработчика прикладных решений. Она содержит набор универсальных функциональных подсистем, которые могут быть использованы в разрабатываемой конфигурации как все вместе, так и по отдельности. С помощью БСП можно быстро создавать новые конфигурации с уже готовой базовой функциональностью, а также включать готовые функциональные блоки в существующие конфигурации [5].

После внесения соответствующих изменений в программный код системы автоматизации ЮТИ ТПУ, была произведена настройка фильтрации файлов. Для этого использовался объект «Тома хранения файлов». На рис. 4 представлена уже заполненная форма списка справочника «Тома хранения файлов» в системе ЮТИ ТПУ.

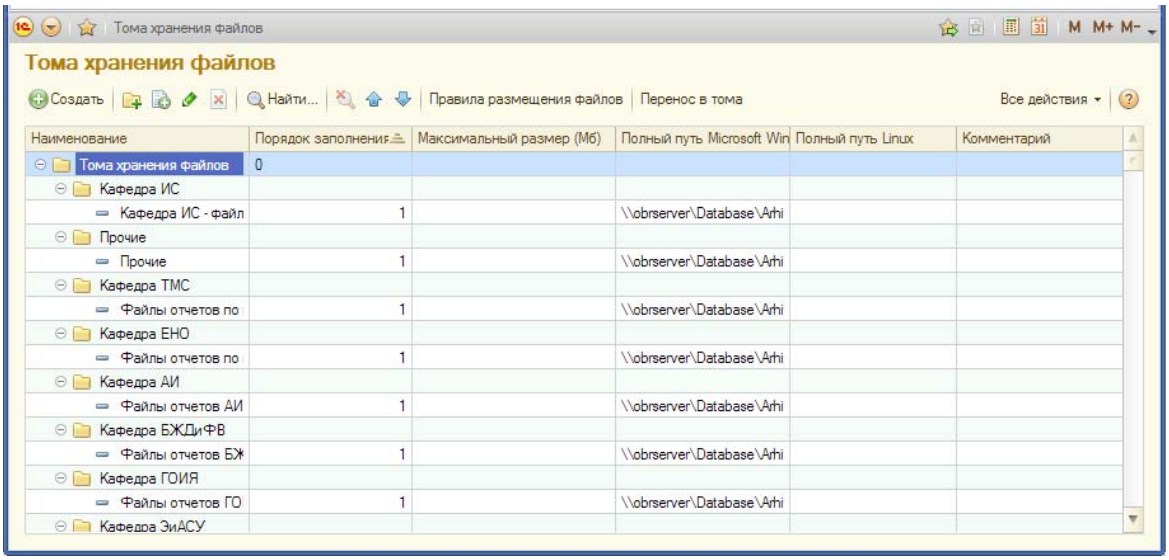


Рис. 4. Форма списка справочника «Тома хранения файлов»

Для каждого тома была произведена настройка правил для определения подразделения – владельца загружаемого файла. Также были настроены пути для сохранения файлов во внешнем хранилище (рис. 5).

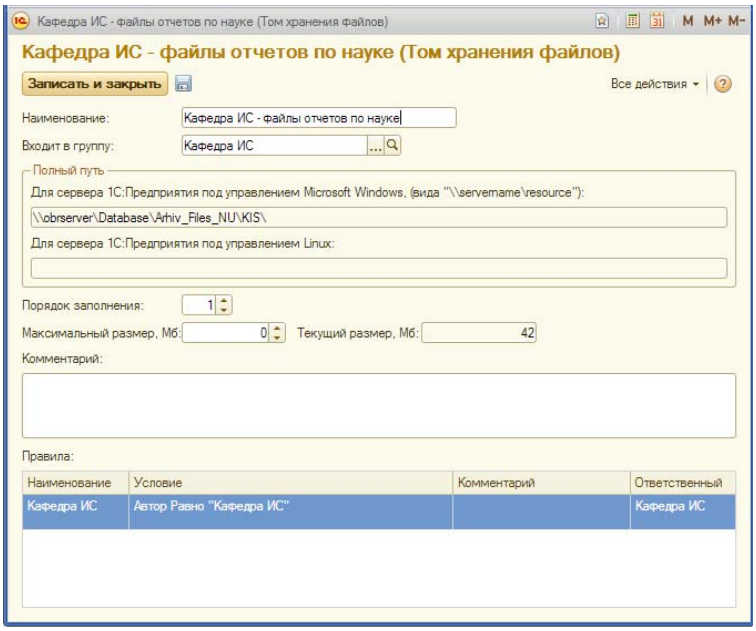


Рис. 5. Форма настройки тома хранения файлов по подразделению ЮТИ ТПУ

После тестирования работоспособности информационной базы и исправления выявленных ошибок, механизм загрузки и хранения файлов по научной работе кафедр ЮТИ ТПУ был запущен в промышленную эксплуатацию весной 2013 года. В настоящее время при загрузке файлов в документ «Отчет по научной работе» информация о них попадает в специальный справочник «Версии файлов» (рис. 6). В нем по каждому из загруженных файлов хранится информация по основным параметрам (рис. 7).

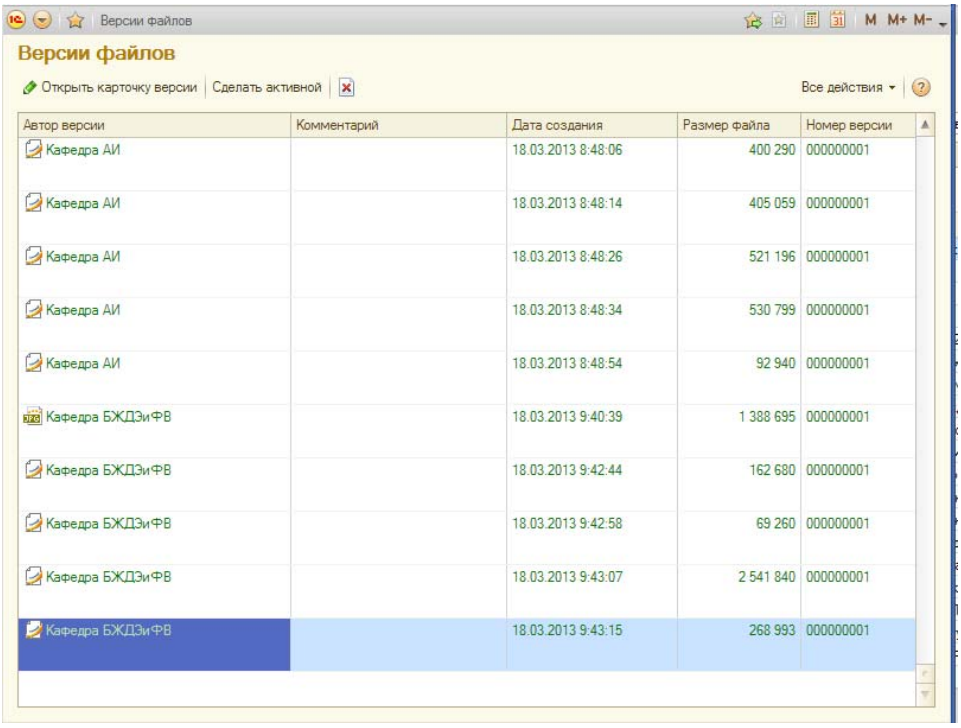


Рис. 6. Форма списка объекта «Версии файлов»

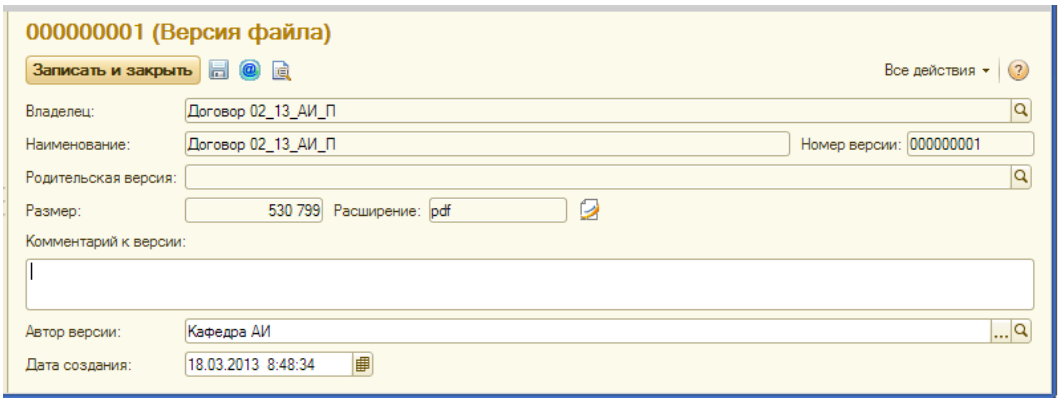


Рис. 7. Форма элемента объекта «Версии файлов»

Таким образом, созданный и настроенный соответствующим образом механизм хранения файлов по научной работе подразделений в информационной системе ЮТИ ТПУ позволяет эффективно накапливать данные и анализировать научную деятельность вуза.

Литература.

1. Важдаев, А.Н. Автоматизация высших учебных заведений России на базе платформы 1С:Предприятие 8.2 / Инновации в науке и образовании – 2010: Труды VIII Международной научной конференции. – КГТУ, Калининград, 2010, в 3-х част, часть 2. – 406 с. – с. 365-368.
2. Важдаев, А.Н. Ведение электронного документооборота приемной комиссии ЮТИ ТПУ / Модернизация инженерного и общего образования: проблемы и перспективы: Труды VIII Всероссийской научно-практической конференции. – ЮТИ ТПУ, Юрга: Изд. ТПУ, 2010. – 257 с. – с. 77-83.
3. Важдаев А.Н., Проскоков А.В. Автоматизация процессов поиска данных в информационной системе ЮТИ ТПУ. // //Сборник научных трудов 13-й международной научно-практической конференции «Новые технологии в образовании» 29-30 Января 2013 г. Часть 2. –М.: ООО «1С-Паблишинг», 2013. С.39–44.
4. Важдаев А.Н., Проскоков А.В. Практические аспекты разработки модуля отчетов по научной работе в подразделениях вуза //Сборник научных трудов 14-й международной научно-практической конференции «Новые технологии в образовании» 28-29 Января 2014 г. Часть 2. –М.: ООО «1С-Паблишинг», 2014. С51–54.
5. 1С:Библиотека стандартных подсистем [Электронный ресурс]: – Официальный сайт фирмы 1С. – Режим доступа: http://v8.1c.ru/libraries/ssl/index.htm на 01.03.2014 г.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЬНОГО АППАРАТА ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

*А.П. Григорьева***, аспирант, ст. преподаватель, А.А. Григорьева*, к.т.н., доц.,*
Ю.М. Осипов, д.т.н., д.э.н., профессор*
** Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)64942
E-mail:antonina505@mail.ru
***Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева*

Введение

Во всем мире промышленность является одним из основных инициаторов, заказчиков и потребителей инноваций. Благодаря инновациям машиностроители начинают выпускать товары с более высокими потребительскими свойствами. Однако любая инновация требует денег, времени и управленческих усилий на ее разработку и внедрение. А самое главное – собственная инновация чревата значительными рисками, ведь новый продукт может быть не принят рынком, а значит, все усилия окажутся потраченными зря. Принципиально новой особенностью инвестиционной политики на современном этапе является переход от равномерного распределения инвестиционных ресурсов между отраслями и предприятиями к избирательному частичному финансированию производств

конкретных видов продукции на основе принятой системы критериев. Соответственно, к классу актуальных задач относится проведение обоснованной оценки конкурентоспособности инновационного проекта на всех этапах его жизненного цикла.

Методологические основы инновационного развития содержатся в работах таких ученых США и Европейского Союза как, Н. Мончев, И. Перлаки, В.Д. Хартман, Э. Мэнсфилд, Р. Фостер, Б. Твисс, Й. Шумпетер, Э. Роджерс и др. Не смотря на то, что в настоящее время активно решается проблема оценки конкурентоспособности инноваций в различных отраслях экономики, до сих пор не выработана единая концепция принятия решений о конкурентоспособности ИМП [1,2,3].

Задача определения конкурентоспособности ИМП является многокритериальной и относится к классу слабоструктурированных задач, которые содержат как количественные, так и качественные элементы, причем малоизвестные и неопределенные стороны задачи имеют тенденцию доминировать. Модель данной задачи может быть построена на основе дополнительной информации, получаемой от лица, принимающего решение. При этом исключается возможность построения объективных моделей. В связи с этим можно сказать, что это будет не одна, а система моделей. Этот же вывод следует из динамической сущности задачи, т.к. разные модели будут применяться для получения оценок конкурентоспособности на основных этапах жизненного цикла продукции.

Основоположник теории нечетких множеств Л. Заде отмечал, что обычные методы анализа систем и моделирования на ЭВМ, основанные на точной обработке численных данных, по существу не способны охватить огромную сложность процессов человеческого мышления и принятия решений. Поэтому при построении моделей принятия решений о конкурентоспособности продукции помимо многокритериального подхода возникает необходимость использования нечеткой логики, нечетких понятий и отношений, позволяющих моделировать плавное, постепенное изменение свойств, а также неизвестные функциональные зависимости, выраженные в виде качественных.

Модель формирования экспертной комиссии с использованием нечеткого логического вывода

Особой проблемой при оценке ИМП является комплектование группы независимых экспертов. Для облегчения выбора кандидатов в эксперты для участия в экспертизе проектов воспользуемся методом многокритериального выбора альтернатив с использованием нечеткого логического вывода[4,5,6,7].

Для оценки кандидатов в эксперты были разработаны продукционные правила типа: d_1: «Если кандидат — опытный исследователь, имеет некоторый производственный стаж и опыт работы экспертом в области экономических и машиностроительных дисциплин, то он — удовлетворяющий (отвечающий требованиям)»; d_2: «Если он вдобавок к вышеописанным требованиям обладает интуицией, то он — более чем удовлетворяющий»; d_3: «Если он вдобавок к условиям d2 имеет способность найти заказчика ИМП, то он — безупречный»; d_4: «Если он имеет все оговоренное в d3, кроме способности обладания интуицией, то он — очень удовлетворяющий»; d_5: «Если кандидат — очень опытный исследователь, имеет способность найти заказчика и хороший эксперт, но не имеет производственного стажа, он все же будет удовлетворяющим»; d_6: «Если он не имеет квалификации исследователя или не имеет проверенной способности к проведению экспертной работы, он — не удовлетворяющий».

Анализ шести информационных фрагментов дает пять критериев, используемых в принятии решения: X_1 — исследовательские способности; X_2 — производственный стаж; X_3 — опыт работы экспертом; X_4.— обладание интуицией; X_5 — способность найти заказчика. Выбор производился из пяти кандидатов. При выборе эксперта для каждой из альтернатив находится удовлетворительность и на основе композиционного правила вывода вычисляется соответствующая точечная оценка. Результаты работы нечеткого вывода приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результат работы системы нечеткого вывода

Правило (результат)	Альтернативы				
	№1	№2	№3	№4	№5
Правило №1 (Удовлетворяющий)	0.5	0.6	0	0.1	0.3
Правило №2 (Более чем удовлетворяющий)	0.5	0.3	0	0	0
Правило №3 (Безупречный)	0	0.3	0	0	0
Правило №4 (Очень удовлетворяющий)	0	0.5	0	0.1	0.1
Правило №5 (Не достаточно удовлетворяющий)	0	0	0	0.01	0
Правило №6 (Не удовлетворяющий)	0,4	0,4	0,5	0.9	0.7
Точечная оценка	0.553	0.554	0.425	0.298	0.391

Наиболее предпочтительной является кандидатура №2. Данный эксперт имеет максимальную точечную оценку 0,554.

Модель прогнозирования потребительских предпочтений ИМП

Спрос на инновационную продукцию порождается потребностями (предпочтениями) и возможностями потребителей. Прогнозируя спрос, нельзя ориентировать производство продукции лишь на удовлетворение потребностей или предпочтений потребителей без учета реальной платежеспособности тех, для кого предназначается конкретная продукция, и тех факторов, которые влияют на поведение покупателей (цена, степень необходимости продукции, качество, престиж и т.д.). Однако, следует помнить, что спрос на продукцию определяет ее конкурентоспособность с позиции потребителя. В то же время конкурентоспособность продукции определяется ее технико-экономическими характеристиками, которым уделяет существенное внимание производитель. То есть возникает диалог между потребителем и производителем продукции, в ходе которого осуществляется прогнозирование предпочтений потребителей и выявляется их отношение к продукции с целью дальнейшего воздействия на спрос. Для оценки отношений потребителя к технико-экономическим характеристикам продукции и оптимизации диалога между потребителем и производителем наукоемкой продукции предлагается методика, которая включает в себя следующие этапы.

Этап 1. Составляется перечень возможных потребительских требований-предпочтений (ПТ) к исследуемой продукции. Потребительские требования формулируются на языке потребителя.

Этап 2. Оценка значимости каждого требования, т.е. проставление рейтинговой оценки каждому требованию потребителя. Это достигается путем проведения экспертных опросов потенциальных потребителей. Трудоемкость этого этапа зависит от количества респондентов и числа выявленных требований.

Этап 3. Формирование комплекса технико-экономических характеристик (ТЭХ) продукции, по которому будет производиться оценка уровня конкурентоспособности продукции с одной стороны, а с другой – отношение потребителя к продукции. ТЭХ формулируются на профессиональном языке (языке производителя).

Этап 4. Строится матрица размерностью $M \cdot N$ (M – количество ТЭХ продукции, N – количество потребительских требований). Причем для удобства пользования потребительские требования обычно ранжируются в порядке убывания значимости.

Этап 5. Определение жесткости связи между ПТ и ТЭХ. Это самый трудоемкий этап методики. Во-первых, встает вопрос, какой вид регрессионной зависимости использовать. Анализ литературы по структурированию функций качества показал, что обычно используются линейные зависимости, так как они вполне подходят в качестве первого приближения. Мерой жесткости связи выступает при этом статистический коэффициент корреляции. Во-вторых, необходимо выбрать относительную шкалу оценки жесткости связи. Очевидно, лучше всего использовать экспертные оценки для избежания рутинных расчетов. Выбор дискретных значений шкалы субъективен и определяется психологией эксперта. Однако, для того, чтобы использовать данные значения в качестве коэффициента корреляции, необходимо применить шкалу с интервалом значений от – 1 до 1. Негативная связь между показателями означает, что рост потребительского требования влечет за собой снижение значения ТЭХ продукции. Наоборот, положительная связь означает, что рост потребительского требования способствует увеличению значения ТЭХ продукции.

Этап 6. Определение рейтинговых оценок ТЭХ продукции. На этом этапе записываются итоговые многофакторные регрессионные зависимости ТЭХ от ПТ. Полученные таким образом оценкам ТЭХ можно использовать в качестве рейтингов технико–экономических показателей продукции. То есть это ключевые индикаторы, позволяющие судить о том, каким характеристикам должен уделять первоочередное внимание производитель продукции при решении задачи максимального удовлетворения потребительских требований (предпочтений).

Этап 7. Определение интегральной оценки конкурентоспособности продукции. Ее можно представить как средневзвешенную из технико–экономических характеристик. Весами могут служить значимости характеристик по степени влияния на уровень конкурентоспособности продукции. Данные веса также можно определять экспертным путем.

Модель прогнозирования потребительских предпочтений позволяет достаточно корректно и достоверно рассчитать вероятный спрос, мотивацию поведения потребителей, их отношение к предлагаемой продукции.

Модель определения конкурентоспособности ИМП на основе метода попарных сравнений

Специфика данной модели позволяет ее использовать на начальных стадиях жизненного цикла изделий. Сравнение альтернатив можно производить по показателю «значимость технического решения» или в целом по продукции [1, 4, 5, 6, 7,8, 10].

Пусть перед нами стоит следующая задача: для оценки конкурентоспособности семи видов очистных механизированных комплексов используется лингвистическая переменная β-«конкурентоспособность» с множеством базовых значений T={«низкая», «средняя», «высокая»}; базовое множество $X= \{K_1, K_2 ,K_3, ..., K_7\}$, где K_i – модель механизированного комплекса. Исследуются очистные механизированные комплексы, выпускаемые Юргинским машиностроительным заводом, польскими производителями и их зарубежные аналоги:

K_1 – ДБТ; K_2 – Джой; K_3 – Джой-1; K_4 – GLINIK (Польша); K_5 – КМ138/2; K_6 – 3КМ138; K_7 – К –500Ю (ЮМЗ). Терм «низкая» характеризуется нечеткой переменной ⟨низкая, X, $\widetilde{C}$ ⟩.

Требуется построить функцию принадлежности μ_c нечеткого множества $\widetilde{C}$, описывающего терм «низкая».

Функция принадлежности μ_c определяется по матрице попарных сравнений M=$||m_{ij}||$, элементы которой m_{ij} представляют собой некоторые оценки интенсивности принадлежности элементов $x_i \in X$ нечеткому множеству $\widetilde{C}$ по сравнению с элементами $x_j \in X$: $\mu_c(x_i) = 1/ \sum_{j=1}^{n} m^{ij.}$

После обработки экспертных оценок имеем нечеткое множество $\widetilde{C}$ «низкая конкурентоспособность»:

$\widetilde{C}$={(1/К-500Ю (ЮМЗ)), (0,53/3КМ138), (0,33/КМ138/2), (0,19/Джой-1), (0,12/ GLINIK), (0,1/ДБТ), (0,07/Джой}, т.е. 1 соответствует очистному механизированному комплексу с наименьшей конкурентоспособностью.

Интегральная модель оценки конкурентоспособности ИМП

Данная модель быстро и объективно отображает картину положения продукции на рынке на стадиях производства, реализации и эксплуатации продукции. Основой расчета конкурентоспособности продукции является оценка четырех групповых критериев конкурентоспособности: «значимость технического решения» (Зтр) [5], финансовый приоритет продукции (ФП), эффективность производства (ЭП) и сбыта продукции (ЭС). Для обеспечения репрезентативности критерии имеют коэффициенты весомости [4,5,6,7]. Определение этих коэффициентов проводится методом попарных сравнений, рассмотренным выше.

Расчет критериев и коэффициента конкурентоспособности проводится по формулам:

$$К_п=a_1\cdot Э_п+a_2\cdot Ф_п+a_3\cdot Э_с+a_4\cdot Зтр, \quad (1)$$

где K_n – коэффициент конкурентоспособности продукции;

$Э_n$ – значение критерия эффективности производственной деятельности предприятия;

$Ф_n$ – значение критерия финансового приоритета от выпуска продукции;

$Э_c$ – значение критерия эффективности организации сбыта;

Зтр – значение показателя «значимость технического решения»;

a_1 , a_2 , a_3 , a_4 – коэффициенты весомости (степени принадлежности).

Алгоритм расчета интегрального коэффициента конкурентоспособности включает 3 этапа:

1. Расчет единичных показателей конкурентоспособности и перевод показателей в баллы. Для этого производится их сравнение с базовыми показателями: среднеотраслевыми, аналога-конкурента, за прошлый отрезок времени, лидера-конкурента на рынке. В целях перевода показателей в относительные величины (баллы) используется десятичная шкала от 0 до 1.

2. Расчет критериев по соответствующим формулам.

3. Расчет коэффициента конкурентоспособности по формуле 1.

Модифицированная интегральная модель оценки конкурентоспособности ИМП

Главной целью внедрения инновационной продукции является максимизация благосостояния собственников инновационно активного предприятия, то есть прирост рыночной стоимости организации и сумм выплачиваемых дивидендов. Наиболее близок к рыночной стоимости предприятия критерий чистой текущей стоимости (NPV). Действительно, NPV можно рассматривать как цену, по которой инвестор мог бы продать инновационную продукцию, получив нормальную экономическую прибыль. Применение NPV в качестве оценочного критерия предпочтительно потому, что он: отражает реальный экономический эффект инвестиций в инновации, то есть приведенные к настоя-

щему времени доходы за вычетом издержек; характеризует приток денежных средств, которые могут быть направлены на сбережения (капитализированы) и на потребление (выплачены в виде дивидендов). Это особенно актуально, так как осуществление инновационной политики промышленного предприятия происходит посредством успешной реализации конкретных инновационных проектов. В связи с этим, вместо критерия «значимость технического решения» будем использовать критерий чистой текущей стоимости, следовательно интегральная модель будет выглядеть следующим образом:

$$K_n = a_1 \cdot Э_n + a_2 \cdot Ф_n + a_3 \cdot Э_c + a_4 \cdot NPV, \quad (2)$$

где NPV – чистая текущая стоимость.

NPV определяется как разность дисконтированных денежных потоков поступлений и платежей, производимых в процессе реализации инновационного проекта. Экономический смысл NPV можно представить как результат, получаемый немедленно после принятия решения об осуществлении инновационного проекта. Положительное значение NPV свидетельствует о целесообразности принятия решения о финансировании и реализации инновационного проекта, а при сравнении альтернативных вариантов экономически выгодным считается вариант с наибольшей величиной NPV;

Данные модели могут применяться в условиях индивидуального выбора при нечеткой исходной информации.

Математическая модель рейтинговой оценки конкурентоспособности ИМП

Модель базируется на основе метода расчета степеней предпочтения с учетом порога предпочтительной конкурентоспособности [4,5,6,7]. В модели приняты следующие допущения: существование определенного уровня компетентности экспертов; характеристика продукции p признаками; варьирование степени важности признаков (критериев) при присвоении данной продукции рейтинга между экспертами; предпочтение одного вида продукции другому, если его признаки по своей степени важности более близки к оценке экспертов.

Предполагается, что $X=\{x_1, x_2, ..., x_n\}$ – множество экспертов, $Y=\{y_1, y_2, ..., y_p\}$ – множество признаков (критериев) продукции и $Z=\{z_1, z_2, ..., z_m\}$ – множество видов продукции (альтернатив).

Алгоритм работы модели следующий:

1) ввод данных об альтернативах;
2) ввод сведений о признаках (критериях конкурентоспособности продукции);
3) формирование матрицы важности (весов) признаков экспертами;
4) формирование матрицы степеней совместимости видов продукции (альтернатив) с признаками;
5) расчет матрицы взвешенных степеней предпочтения продукции экспертами;
6) расчет порога предпочтительной конкурентоспособности продукции;
7) расчет и вывод рейтинговых оценок альтернатив.

Данную модель можно применить на всех этапах жизненного цикла ИМП, меняя систему критериев. На начальных стадиях (маркетинговые исследования, синтез идеи, НИОКР) используются следующие критерии: $А_и$ – коэффициент актуальности решенной технической задачи; $П_р$ – коэффициент соответствия решенной технической задачи программам важнейших работ научно-технического прогресса; $С_з$ – коэффициент сложности технической задачи; $М_и$ – коэффициент места использования решенной технической задачи; $О_и$ – коэффициент объема использования решенной технической задачи; $Ш_о$ – коэффициент широты охвата охранными мероприятиями решенной технической задачи.

На этапе производства, реализации, эксплуатации используются следующие критерии: «значимость технического решения» (Зтр), финансовый приоритет от выпуска продукции (ФП), критерии эффективности производства (ЭП) и сбыта продукции (ЭС). Можно вместо критерия «значимость технического решения» (Зтр) использовать признак инновационной продукции NPV – чистая текущая стоимость.

Оценку производили десять экспертов (x_i). Оценивались следующие марки шахтных крепей (альтернатив): z_1 – М -138 /2 (ЮМЗ), z_2 – Фазос 25/53 Poz (Польша), z_3 – 1УКП (Украина), z_4 – JOY (США). Продукция оценивалась по следующим критериям: y_1 – «значимость технического решения» Зтр, y_2 – «финансовый приоритет от выпуска продукции» Фп, y_3 – «эффективность сбыта продукции» Эс, y_4 – «эффективность производства продукции» Эп.

В результате проведенных расчетов при $w = 0{,}527$ (порога различения) получим следующие совокупности экспертных оценок для альтернатив:

$P_1=\{ x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10} \}$;

$P_2=\{x_1, x_2, x_7, x_9\}$;

$P_3=\{x_1, x_7, x_9\}$;

$P_4=\{x_1, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10} \}$.

Вследствие особенностей продукции z_2 (Фазос 25/53 Poz) ее предпочитает небольшое число экспертов, которые придают большое значение «*высокому финансовому приоритету*» и «*высокой эффективности сбыта*». С этих двух позиций продукция z_2 (Фазос 25/53 Poz) для экспертов x_1, x_2, x_7, x_9 является «*наиболее конкурентоспособной*». Общая низкая совместимость продукции z_3 (1УКП (Украина)), со всеми четырьмя признаками также ограничивает степень ее предпочтительности. Хотя продукция z_1 (М -138 /2 (ЮМЗ)) и продукция z_4 JOY (США)) схожи по своим совокупностям экспертных оценок, но высокая степень совместимости продукции z_1 (М-138 /2 (ЮМЗ)) с признаками «*высокое качество наукоемкой продукции*» и «*высокая эффективность производства*» делает ее более предпочтительной. Она и будет занимать верхнюю строчку в рейтинге конкурентоспособных альтернатив продукции.

$$R_{cp}(z_1) = 0{,}5373;\ R_{cp}(z_2)= 0{,}2516;\ R_{cp}(z_3)= 0{,}1385;\ R_{cp}(z_4)= 0{,}5226.$$

Выявлено, что конкурентоспособность продукции на разных сегментах потребительского рынка является различной. Следовательно, производитель должен вначале осуществить правильную сегментацию потребительского рынка, а затем уже рассчитывать рейтинг продукции.

Взаимосвязь моделей оценки ИМП

В работе предложены модели оценки конкурентоспособности ИМП, позволяющие принять рациональное управленческое решение о производстве инновационной наукоемкой продукции в условиях недостаточности и неопределенности информации.

Модель на базе нечеткого логического вывода по выбору кандидатов в эксперты позволяют улучшить качество экспертных оценок и в конечном итоге повысить скорость принятия решений.

Модель прогнозирования потребительских предпочтений позволяет достаточно корректно и достоверно рассчитать вероятный спрос, мотивацию поведения потребителей, их отношение к предлагаемой продукции.

Модель определения конкурентоспособности ИМП на базе метода попарных сравнений дает возможность менеджерам получить нечеткие множества альтернатив различной степени конкурентоспособности на ранних стадиях исследования. В качестве критериев выступают технические характеристики продукции.

Интегральная модель оценки конкурентоспособности продукции объективно отображает картину положения продукции на рынке на стадиях производства, реализации и эксплуатации продукции. Имеет две модификации. Критериями служат: Эп – значение критерия эффективности производственной деятельности предприятия; Фп – значение критерия финансовой деятельности предприятия; Эс – значение критерия эффективности организации сбыта; Зтр – значение интегрального показателя «значимость технического решения». В первой модификации, дополнительно к вышеперечисленным, добавляется показатель Зтр «Значимость технического решения», а во второй модификации NPV – чистая текущая стоимость.

Рейтинговая модель оценки приоритетов инноваций позволит обеспечить рациональный выбор альтернатив в условиях группового выбора как на этапах синтеза идеи, ее разработки прогрессивным предпринимателем, когда информация о критериях и показателях оценки альтернативы по своей природе не определена или недоступна (критерии Аи – коэффициент актуальности технической задачи, Пр – коэффициент соответствия технической задачи программам важнейших работ научно-технического прогресса, Сз – коэффициент сложности технической задачи, Ми – коэффициент места использования технической задачи, Ои – коэффициент объема использования технической задачи, Ши – коэффициент охвата охранными мероприятиями технической задачи), так и на этапах производства продукции и ее продвижения на рынок, когда потенциальный производитель имеет возможность влиять на уровни и значения конкретных оценок эффективности и стоимости альтернатив (критерии Эп, Фп, Эс, Зтр). Все это даст возможность избирательного частичного финансирования производств конкретных видов продукции на основе принятой системы критериев. Взаимосвязь моделей и критериев оценки ИМП представлена в таблице 2.

Таблица 2

Взаимосвязь моделей и критериев оценки ИМП

Этап	Модель оценки конкурентоспособности инноваций	Критерии	Результат
Предварительный этап	Модель отбора экспертов на базе нечеткого логического вывода	Опытный исследователь, способность к экспертизе, интуиция, производственный стаж	Точечные и лингвистические оценки альтернатив
Маркетинговые исследования	Модель потребительских предпочтений	Технико-экономические характеристики продукции (ТЭХ), предпочтения – требования (ПТ)	Многофакторные регрессионные зависимости ТЭХ от ПТ
Синтез идеи, НИОКР	Модель рейтинговой оценки конкурентоспособности продукции	Аи, Пр, Сз, Ми, Ои, Ши	Рейтинг инновационной продукции
	Модель на основе метода попарных сравнений	Технические характеристики продукции	Нечеткие множества альтернатив различной степени конкурентоспособности: «низкая конкурентоспособность», «средняя конкурентоспособность», «высокая конкурентоспособность»
Производство, реализация, эксплуатация	Интегральная модель оценки инноваций	Зтр, Фп, Эп, Эс	Интегральный коэффициент конкурентоспособности
	2-я модификация Интегральной модели оценки инноваций	NPV, Фп, Эп, Эс	
	Модель рейтинговой оценки конкурентоспособности продукции	Зтр (NPV), Фп, Эп, Эс	Рейтинг инновационной продукции

Заключение

Предложенная система моделей позволяет охватить все этапы жизненного цикла продукции. Выходная информация оценки конкурентоспособности ИМП на начальных стадиях жизненного цикла продукции становится входной информацией для оценки конкурентоспособности на последующих этапах жизненного цикла продукции. Существует возможность обработки качественной информации и преобразования ее в количественные оценки, что особенно важно на этапах синтеза идеи и маркетинговых исследованиях. В зависимости от цели исследования конкурентоспособности инноваций, лицо принимающее решение (ЛПР) может останавливаться на любом из уровней системы, при этом даже первый (традиционно – качественный) уровень позволяет получить нечеткие множества разной степени конкурентоспособности («низкая конкурентоспособность», «средняя конкурентоспособность», «высокая конкурентоспособность». ЛПР самостоятельно решает, в зависимости от текущей ситуации, на какие критерии стоит обратить внимание и включить в анализ.

Литература.

1. Shavinina Larisa The international handbook on innovation – Pergamon, 2003, 1200 p.
2. Jordan Philip Solar energy markets an analysis of the global solar industry – Elsevier, 2013, 158 p.
3. Verloop Jan Success in innovation – Elsevier, 2013, 140 p.
4. Григорьева А.А. Автоматизированный мониторинг конкурентоспособности инновационной машиностроительной продукции: моногр. / Григорьева А.А., Тащиян Г.О., Григорьева А.П.; Юргин-

ский технологический институт. − Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 231с.
5. Grigoryeva A. A. Information System Of Innovative Products Competitiveness Determining // 7th International Forum on Strategic Technology (IFOST - 2012): Proceedings: in 2 vol., Tomsk, September 18-21, 2012. - Tomsk: TPU Press, 2012 - Vol. 1 - p. 691-694.
6. Grigoryeva A.A., Grigoreva A.P. System of decision –making support about competitiveness innovations in engineering industry Труды 6 всемирной конференции «Intelligent System for Industrial Automation» Tashkent, Uzbekistan November 25-27, 2010.-С. 116-119.
7. Захарова А. А. , Григорьева А. А. Нечеткие модели принятия решений об инновационном развитии региона. Стратегический анализ, выбор и контроль. Монография - Saarbrucken : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012 - 245 с.
8. Осипов Ю.М. Конкурентоспособность наукоемкой машиностроительной продукции: экономика и менеджмент: моногр. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та сист. упр. и радиоэлектроники, 2002. – 247 с.
9. Saaty T.L. Measuring the fuzziness of sets. – Journal of Cybernetics, 1974. v. 4, p. 53-61.
10. Zadeh L.A. Calculus of fuzzy restrictions. In: Fuzzy Sets and Their Applications to Cognitive and Decision Processes/Ed. By L. A. Zadeh et al. New York: Academic Press, 1975, p. 1-41.

ОБ ОДНОМ АЛГОРИТМЕ ПОСТРОЕНИЯ РАСПИСАНИЙ В УСЛОВИЯХ ВРЕМЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

А. Добрынин, Р. Койнов, Е. Аксенова
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Филиал в г. Новокузнецке
654007, Kemerovo Region, Novokuznetsk, Druzhba Av., 39, (3843) 776786, fax: (3843) 46449
E-mail: sgd_nftpu@mail.ru

Элементы математической модели

Базовая задача построения производственных расписаний [1], для непрерывного времени, формализуется как задача на графах, в которой узлы представляют собой события, дуги – отдельные процессы или работы. С каждой дугой ассоциирован двухкомпонентный вес, представленный вещественным числом и временной разницей с возможностью их взаимного отождествления. Этапы решения базовой задачи [1], реализованы в рамках модельно – алгоритмического комплекса (МАК) [2] и дают неплохие результаты на практике.

Особый интерес представляет задача, в которой необходимо учитывать ограничения, связанные с невозможностью распределить работы в определенный интервал времени. Сложность заключается в вариативном характере таких ограничений, которые могут изменяться в различных постановках. Рассмотрим элементы математической модели для достаточно общего случая, предполагая, что на периодических интервалах времени $t + \Delta t$ структура ограничений одинакова.

Одним из элементов математической модели, используемой для построения расписаний в ограничениях, является **вектор кортежей работ** $\overline{W}$, полученный в ходе решения задачи [1], где каждая отдельная запись представляет собой параметры отдельной работы, такие как: идентификатор работы (ID), дата начала (beginDate), дата раннего окончания (earlyEndDate), дата позднего окончания (lastEndDate), компонент временного смещения (offsetDate).

$$w_i = \{ID_i, beginDate_i, earlyEndDate_i, lastEndDate_i, offsetDate_i\} \quad (1)$$

С точки зрения процедуры составления расписаний, отдельный кортеж (запись) представляет набор связанных данных, по отношению к некоторому идентификатору работы, часть из которых используется алгоритмом построения расписаний.

Также важнейшим элементом математической модели является логическая ***матрица работ и простоев*** $timeMap[d \in Days, h \in Hours]$, которая описывает временную сетку интервалов проведения работ, такую что:

$$timeMap[d,h] = \begin{cases} 1, \text{ допустимо размещение элемента работы} \\ 0, \text{ простой, размещение не допускается} \end{cases} \quad (2)$$

Для случаев описания детальных временных компонент, матрица работ и простоев может быть трансформирована в ***кортеж работ и простоев*** (использование более двух временных компо-

нент). В общем случае, структура и вид матрицы или кортежа зависит от размерности времени, требуемой точности задания отрезков времени и динамики процессов. В задачах построения производственных расписаний целесообразно использовать «сжатую» интерпретацию, когда известно, что производственные процессы четко привязаны к конкретным дням недели, см. выражение (3).

$$M[DayOfWeek[d],h]=\begin{cases}1, \text{ допустимо размещение элемента работы}\\ 0, \text{ простой, размещение не допускается}\end{cases} \quad (2)$$

Введем понятие левого и правого ***временного сдвига***, которое будет означать единичное приращение минимальной компоненты кортежа в сторону уменьшения или увеличения времени. Таким образом, для кортежа $K[d \in Day, h \in Hour, m \in Minute]$ сдвигом будет кортеж $K[d,h,m+/-1]$. Рассматриваемый в статье алгоритм назначения работ (time – labeling) использует модель ограничений, представленных выражением 2.

Ключевые идеи алгоритма

Для упрощения понимания сути работы алгоритма в целом, выделим несколько ключевых идей:

Двухкомпонентный, двунаправленный временной итерационный механизм.

Итератор workIterator сдвигает временной кортеж в прямом направлении, итератор durationIterator сдвигает временной кортеж в обратном направлении, см. рисунок 1.

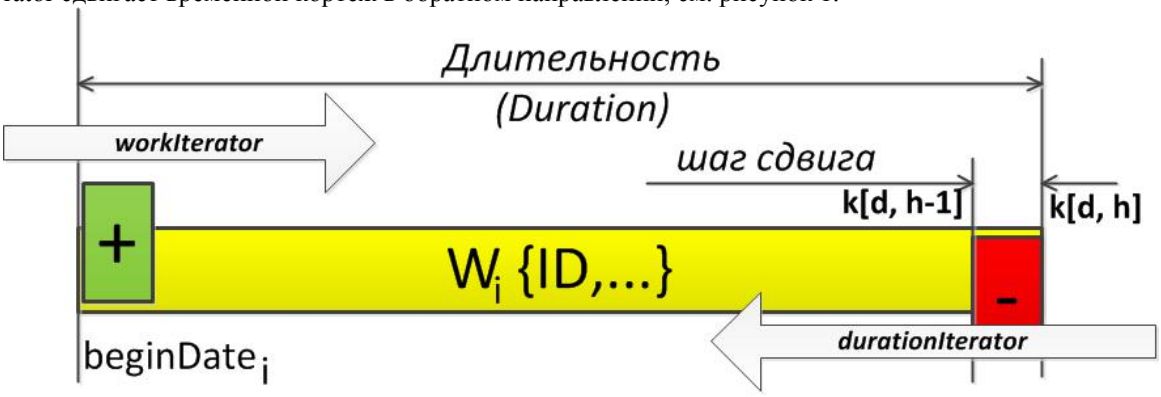


Рис. 1. Двунаправленная итерация по времени

1) *Механизм сдвига, с учетом смещения, непосредственно влияющий на окрестность работ* $\overline{W_N} \in \overline{W}$, *расположенных справа относительно текущей работы* w_i.

Возможность поиска работ, расположенных в окрестности текущей w_i справа или слева, достигается за счет реализации в информационной модели дуги графа ссылок на стартовый и конечный узел, см. Листинг 1.

```
/*Интерфейс для дуги графа IEdge<T>**/
public interface IEdge<T> : IComparable<IEdge<T>>
{
    ///Временной интервал дуги (выраженный через временную разницу)
    TimeSpan Duration { get; set; }
    //// Стартовый узел для дуги, как INode<T>
    INode<T> start_node { get; }
    //// Конечный узел дуги, как INode<T>
    INode<T> end_node { get; }

    string start_nodeid { get; } ///Стартовый идентификатор узла
    string end_nodeid { get; }   ///Конечный идентификатор узла
    string name { get; set; }    ///Наименование дуги
    string manager { get; set; }
    double Weigth { get; set; }  ///Вес дуги
}
```

Листинг 1. Информационная модель дуги графа

Информационная модель дуги графа содержит ссылки на стартовый и конечный узел графа, реализующие поведенческий механизм $INode < T >$, также имеется возможность работы по уникальным строковым идентификаторам узлов. Таким образом, итерационный процесс по отдельной дуге графа воздействует на окрестность дуг, расположенных после текущей дуги, см. рисунок 2.

2) *Оригинальный механизм временной разметки (time-labeling) с использованием списка запретов.*

Суть итерационного механизма заключается в следующем: если на очередном i - шаге итерации элемент кортежа $k_i[d,h]$ для работы w_i не может быть распределен, происходит сдвиг всех временных характеристик работ окрестности справа w_i с учетом смещения для следующей работы, на интервал времени $k_i[d,h+1]$, если он отсутствует в списке запретов. В противном случае длительность текущей работы уменьшается на интервал времени $k_i[d,h-1]$, при этом сдвига временных характеристик работ окрестности справа w_i не происходит. Так как имеется n -работ окрестности слева , для текущей работы w_i итерирование каждой из которых приводит к сдвигам w_i, целесообразно использовать список запретов $tabooList$, каждый элемент которого представляет собой кортеж $k_{taboo}[id,k_i[d,h]]$. Список запретов создается отдельно для каждой работы w_i и содержит даты, которые уже использовались ранее для сдвига работы w_i.

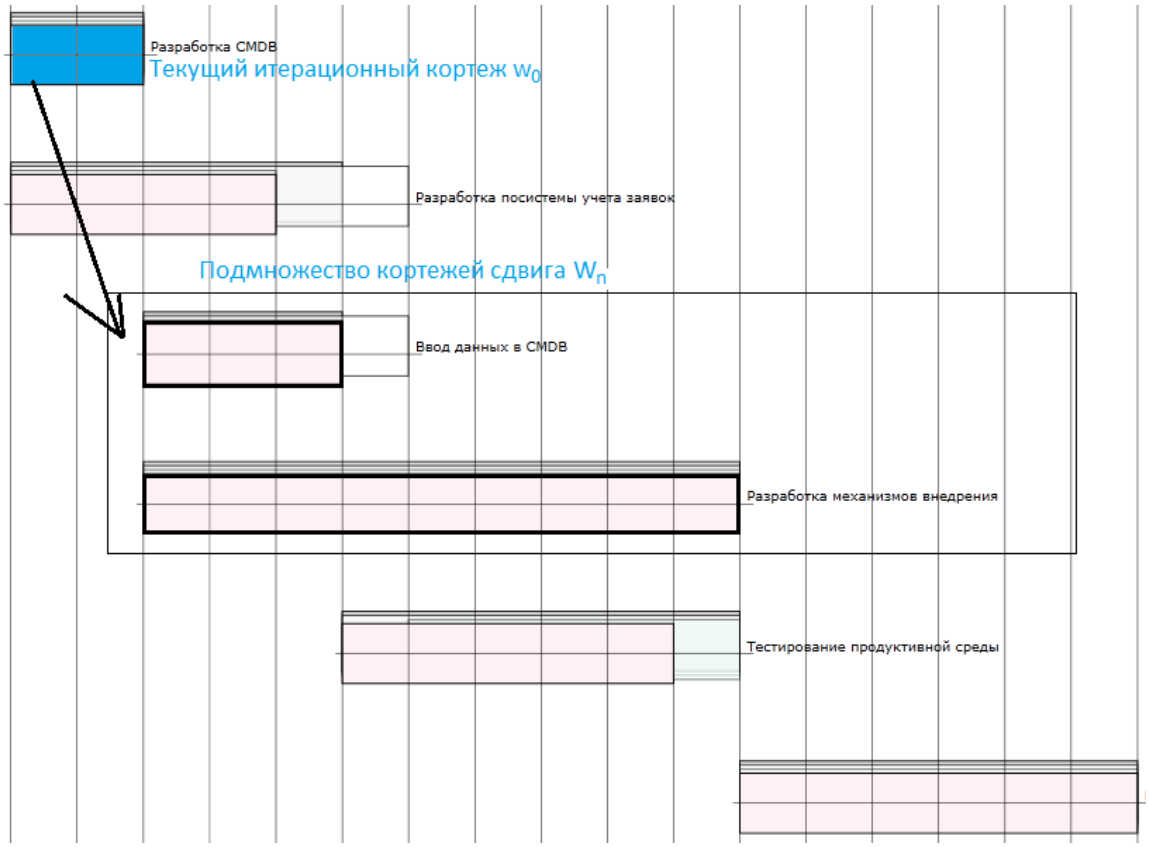


Рис. 2. Подмножества сдвига при итерационном движении

Содержательное описание алгоритма

Опираясь на описанные выше идеи, сформулируем алгоритм построения расписаний, пригодный для построения расписаний для сколь угодно сложных практических случаев временных ограничений, при условии их однородности.

1. Сортировка вектора w_i по возрастанию даты начала работы $beginDate$.
2. Определение даты начала проекта $prjDate$ как $w_0\{..,beginDate,..\}$
3. Двунаправленная итерационная процедура по каждой работе $w_i \in \overline{\mathrm{W}},\ i = 0...N-1$, выполняем действия по формированию кортежей ее размещения во времени. Формирование вектора кортежей $\overline{LBL}$, каждый элемент которого содержит идентификатор работы и дату начала разметки для временного сдвига.
4. Визуализация вектора кортежей $\overline{LBL}$ с использованием механизма рендеринга WPF.

Блок схема алгоритма

Представленная в данном разделе блок – схема алгоритма построена с опорой на процесс отладки работающей реализации на языке программирования C# в рамках модельно-алгоритмического комплекса (МАК) построения расписаний [2]. Алгоритм был опробован на 10 тестовых структурах графов, при произвольной генерации значений для матрицы временных ограничений. Блок схема представлена на рисунке 3.

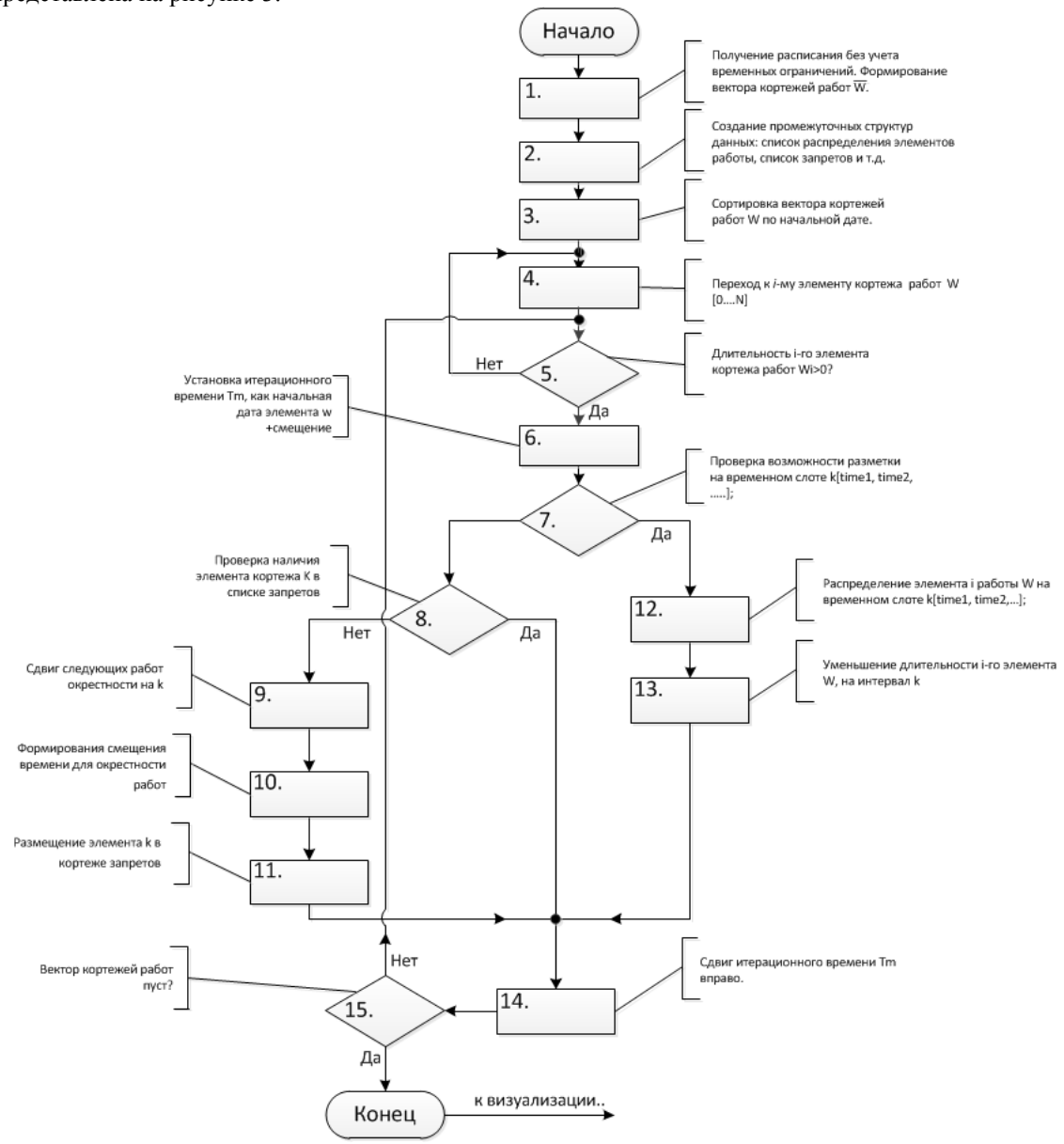


Рис. 3. Блок – схема алгоритма разметки (labeling) работ

Вопросы реализации

Рассмотренный в работе алгоритм реализован в составе модельно – алгоритмического комплекса МАК[2], опробован на множестве модельных структур графов работ (более 10), при произвольных способах задания кортежей временных ограничений.

Литература.

1. Добрынин А.С., Кулаков С.М., Зимин В.В. Формализация задачи составления расписаний для стадии внедрения ИТ-сервиса // Научное обозрение: теория и практика. – 2013. -№2. –С. 47-52, 110.
2. О формировании комплекса инструментальных средств ИТ-провайдера для построения расписаний процесса внедрения сервиса / А.С. Добрынин, С.М. Кулаков, В.В. Зимин, Н.Ф. Бондарь // Научное обозрение. – 2013.-№8.-С. 93-101.
3. Р.С. Мартин, М. Мартин. Принципы, паттерны и методики быстрой разработки приложений на языке программирования C#.-М.:Символ-Плюс, 2013.-786 с.
4. OGC-ITIL V3-2 Service Transition, TSO. – 2007. с.

О ПОСТРОЕНИИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ПИД-РЕГУЛЯТОРА

Ю.И. Еременко, д.т.н., проф., Д.А. Полещенко, к.т.н., доц., А.И. Глущенко, к.т.н.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»
309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, м-н Макаренко, д.42, тел. 8(4725) 45-12-00
E-mail: strondutt@mail.ru

Задача совершенствования работы систем управления технологическими процессами на сегодняшний день является весьма актуальной. Это связано с тем, что в большинстве случаев на предприятиях управление нелинейными по своей природе объектами, параметры которых имеют тенденцию изменяться по заранее неизвестному закону, ведется с помощью линейных ПИД- и ПИ-регуляторов. Подобное несоответствие зачастую приводит к снижению качества регулирования и к росту энергозатрат на ведение технологических процессов, поскольку конкретные значения коэффициентов подобных линейных регуляторов позволяют оптимально вести технологический процесс только для конкретного состояния объекта. Однако при его переходе в другие состояния (например, смена задания по температуре, загрузка печи) данные значения коэффициентов уже не позволяют получать требуемых по качеству переходных процессов. Подобная проблема особенно актуальна для отраслей, в которых широко используются различные нагревательных объекты - печи нагрева литой заготовки, дуговые печи и пр. - для которых принудительное охлаждение невозможно, ввиду чего наличие даже небольшого перерегулирования требует длительного времени на охлаждение [1].

Фактически, для каждого состояния объекта управления необходимо подбирать свои значения коэффициентов регулятора. Однако, в реалиях производства чаще всего используют всего один набор таких коэффициентов для всех режимов и не производят их перенастройку ввиду трудоемкости данного процесса.

Одним из возможных решений данной проблемы является построение адаптивных систем управления технологическими процессами [2], автоматически подбирающих коэффициенты ПИД-регулятора. Всю совокупность методов построения таких систем можно разбить на две группы. Первая группа - это классические методы, такие как метод Циглера-Никольса [3], частотный метод А.Г. Александрова [4], метод, заложенный в основу работы адаптивных ПИД-регуляторов фирмы Siemens [1]. Вторая группа - это методы, основанные на методологии искусственного интеллекта [5-7].

Для решения задач управления среди интеллектуальных методов исследователи выделяют, в частности, нейронные сети (НС), поскольку НС обладают нелинейными свойствами и способностью к обучению, что придает адаптивные свойства нейросетевым системам управления. Сигеру Омату в [8] предложил несколько схем нейроуправления. Анализ ряда работ, в частности [5-7], позволяет сделать вывод о том, что среди таких схем наиболее реализуемой с практической точки зрения является схема управления на основе автонастройки коэффициентов ПИД-регулятора K_P, K_I, K_D с помощью НС (рис.1, где e – рассогласование).

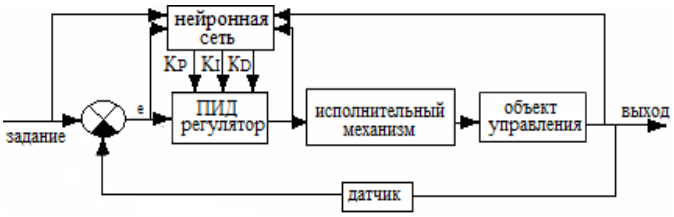


Рис. 1. Схема управления с нейросетевым оптимизатором параметров регулятора

Такая схема позволяет учитывать нелинейные свойства объекта, не внося значительных изменений в существующую схему управления. Необходимо лишь подключить НС к существующей системе управления, что существенно снижает стоимость внедрения такой интеллектуальной надстройки.

В рамках данного исследования рассмотренная выше схема была реализована в среде Matlab. В качестве объекта управления была выбрана модель нагревательной печи, представляющая собой два апериодических звена первого порядка с запаздыванием. Было проведено сравнение работы систем управления с нейросетевым оптимизатором и обычным ПИД-регулятором для различных режимов работы объекта управления по загрузке и графику заданий.

1. Реализация схемы управления с нейросетевым оптимизатором

В пакете Matlab была реализована схема управления моделью нагревательной печи (рис.2). Контур управления представлен блоком Subsystem с ПИД-регулятором с нейронадстройкой (S-function2 neuc_PID1). Ui, Up, Ud, Upid – сигналы управления на выходе i-, p-, d-каналов и всего ПИД-регулятора соответственно, error – текущее рассогласование. Блок Sat использован для ограничения получаемого с ПИД-регулятора сигнала управления до диапазона [0;100]. U – управляющее воздействие, подаваемое на ОУ.

Для моделирования в качестве ОУ (блок Subsyst2) использовалась модель, представленная в виде двух апериодических звеньев первого порядка и звена запаздывания (1). Данная структура выбрана ввиду того, что, используя ее, возможно описать с заданной точностью большинство технологических объектов и процессов, в частности, предприятий машиностроения и горно-металлургического комплекса.

Для изменения состояния объекта непосредственно в процессе моделирования в установленные моменты времени производилось изменение коэффициентов для модели ОУ, описанной выражением (1). В частности, было использовано два набора параметров модели, между которыми осуществлялось подобное переключение. Оба эти набора получены путем идентификации муфельной электронагревательной печи СНОЛ-1,6.2,5.1/11-И4. Первый набор получен для пустой печи: К=21, T_1=1636 с, T_2=69.4 с, τ=64 с. Второй набор получен для печи, загруженной металлической болванкой, занимающей примерно 30% рабочего пространства печи: К=21, T_1=2683.2 с, T_2=35.37 с, τ=90 с.

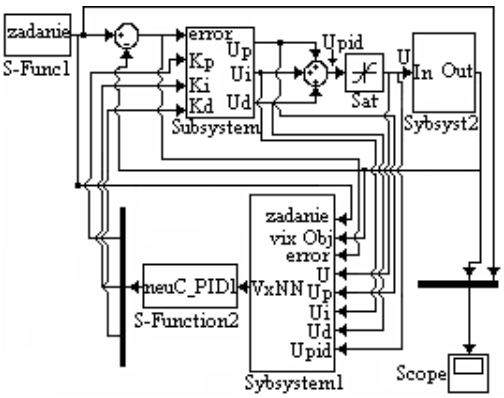


Рис. 2. Реализация в Matlab схемы нейросетевого управления с самонастройкой

$$W(s) = \frac{1}{T_1 s + 1} \cdot \frac{K}{T_2 s + 1} \cdot e^{-\tau s} \qquad (1)$$

Исходя из технологического регламента для печей нагрева машиностроительных предприятий, был сформирован график температурного режима нагрева литой заготовки в масштабе 1:2 как

по времени, так и по температуре. График смены заданий выглядит следующим образом: 590^0C→640^0C→505^0C→590^0C и т.д. Для перехода на следующую уставку температура должна была удерживаться в 5% окрестности задания в течение 1800 секунд. Кроме того, эксперимент также проведен с еще двумя графиками смены заданий: 1) 590^0C→620^0C→570^0C→590^0C (с целью проверки работоспособности системы на ступенчатых сменах задания меньшей амплитуды); 2) 300^0C→330^0C→240^0C→300^0C (в данном случае изменена не только амплитуда ступенчатых смен задания, но и базовое задание с 590^0C на 300^0C).

Для рассматриваемой математической модели пустой печи были подобраны коэффициенты ПИД-регулятора: K_P=0.2422, K_I=0.0001504, K_D=0. Т.е. был выбран ПИ-регулятор, поскольку Д-канал существенно подвержен влиянию помех.

2. Описание структуры нейросетевого оптимизатора

При работе с нагревательными объектами необходимо вести управление двумя различными по своей природе процессами: нагреванием и охлаждением. Нагревательная печь неспособна вести принудительное охлаждение своего внутреннего пространства, поэтому довольно часто для оптимальности ведения и того, и другого процесса требуется два набора коэффициентов регулятора, а не один. Например, значение коэффициента K_I может быть оптимальным для процесса нагревания, а при охлаждении из-за медленной скорости процесса такое значение K_I может привести к снижению качественных показателей переходной характеристики из-за насыщения i-канала.

В связи с этим, предложено реализовывать нейросетевой оптимизатор в виде двух идентичных нейронных сетей, каждая из которых отвечает за управление коэффициентами регулятора для своего типа процесса: нагрева и остывания. До начала каждого из экспериментов создавались две необученные НС. Они имели одинаковую трехслойную структуру. Количество и вид входов НС были определены экспериментальным путем. Во входном слое расположено 5 нейронов: текущее задание по температуре; задержанный на 1 секунду, на 20 секунд и на 40 секунд сигнал по выходу объекта управления; задержанный на 1 секунду сигнал управления после ограничителя. В выходном слое – три нейрона (отвечают за коэффициенты ПИД-регулятора K_P, K_I, K_D). Экспериментально было установлено, что в данном случае 15 нейронов в скрытом слое является оптимальным числом. В скрытом слое была использована функция активации гиперболический тангенс, в выходном слое – линейная функция.

Переключение между нейронными сетями производилось в момент очередной смены задания. При этом определялся тип переходного процесса (нагрев или охлаждение) и производился выбор соответствующей сети. Обе сети начинали работу с формирования на своем выходе одинаковых коэффициентов регулятора K_P=0.2422, K_I=0.0001504, K_D=0. Этого удалось добиться благодаря модификациям, указанным в п.3.

Нейронадстройка над ПИД-регулятором была реализована при помощи средств пакета Matlab – это S-функция neuC_PID1 (см. соответствующий блок на рис.2). Внутри функции реализован алгоритм оперативного обучения, которым пользуются обе описанных НС, представляющий собой алгоритм обратного распространения ошибки, модифицированный рядом условий. Рассмотрим эти условия подробнее.

3. Модификации, внесенные в схему нейросетевого управления с самонастройкой

Основные дополнения, внесенные в схему С.Омату: 1) предложен метод формирования начального состояния нейронных сетей нейросетевого оптимизатора; 2) внесены ограничения, накладываемые на выходы НС; 3) разработаны правила изменения скорости обучения НС; 4) разработаны правила обучения выхода НС, формирующего p-канал; 5) определено количество эпох обучения НС на каждом такте работы схемы, 6) разработаны правила обучения выхода НС, формирующего i-канал.

Первые пять модификаций подробно описаны в [9]. Рассмотрим детально лишь последний пункт.

3.1 Модификация управления i-каналом

Авторами было установлено, что применение одинаковой скорости обучения для всех нейронов всех слоев неэффективно. Поэтому было предложено использовать для весовых коэффициентов выходного слоя различные скорости обучения. В скрытом же слое было предложено изменять скорость обучения пропорционально от текущего уровня рассогласования. Экспериментально было установлено, что для нейронов, формирующих первый выход (K_P), требуется скорость $\eta_1=10^{-5}$; второй выход (K_I) – $\eta_2=10^{-10}$; третий выход (K_D) – $\eta_3=0$. Для влияния на качество переходного процесса за счет варьирования скоростью прироста интегральной составляющей регулятора в алгоритм управления был внесен ряд условий. Причем при очередной смене задания определялось, находится ли система в стабильном состоянии, то есть скорость изменения температуры должна быть менее 0.5 градуса за последние 2 такта работы схемы (1 такт = 20 секундам), а текущее рассогласование – менее 3% от разницы между текущим заданием и предыдущим. Если система стабильна, то текущее зада-

ние и сигнал управления сохранялись в специальный массив. Такие воздействия принимались как эталонные для соответствующих заданий.

В течение любого переходного процесса при первом пересечении задания фиксировалось значение сигнала управления в *i*-канале. Если это значение меньше эталонного, то принималось решение об увеличении K_I, а если больше – то об уменьшении.

Ускорение обучения нейрона, формирующего K_I, в сторону увеличения начиналось при соблюдении следующих условий: переходный процесс уже достиг своего первого максимума после пересечения задания, скорость изменения температуры за последние 2 такта работы схемы менее 0.5 градуса, а текущее рассогласование больше 3% от разницы между текущим заданием и предыдущим. Ускорение обучения этого нейрона в сторону уменьшения начиналось при соблюдении следующих условий: скорость изменения температуры за последние 2 такта работы схемы более 0.5 градуса, а текущее рассогласование больше 3% от разницы между текущим заданием и предыдущим. Скорость обучения в обоих случаях возрастала в 100 раз.

4. Результаты экспериментов

В рамках исследования были проведены три пары экспериментов (каждая пара - для одного из графиков изменения задания). Каждая пара состояла из двух одинаковых по условиям экспериментов для двух систем управления - для системы с нейросетевым оптимизатором параметров ПИ-регулятора (поскольку коэффициент K_D был принят равным нулю) и для обычного ПИ-регулятора.

Эксперимент заключался в том, что исследовалась работа схемы в следующих условиях: с начального момента и до момента, когда задание было изменено 6 раз, в качестве ОУ использована модель пустой печи СНОЛ, далее в течение еще 6 смен задания - модель печи СНОЛ, загруженной болванкой, а затем для проведения еще 6 переходных процессов объекту возвращались параметры модели пустой печи. Каждый переходный процесс считался завершенным, если после входа в 5% окрестность задания проходило 30 минут. Затем происходила смена задания. Для этого был использован счетчик времени. Если выходной сигнал температуры печи выходил за пределы окрестности, то счетчик времени обнулялся, после входа в окрестность - счетчик времени включался. Нейросетевой оптимизатор всегда начинал эксперимент с известными значениями коэффициентов ПИД-регулятора, указанными ранее как оптимальные для пустой печи. Обычный же ПИД-регулятор всегда использовал только их.

Результаты экспериментов, полученные с использованием нейросетевого оптимизатора параметров ПИД-регулятора и обычного ПИД-регулятора, для графика смены заданий 590^0C→640^0C→505^0C→590^0C приведены на рис.3. До момента "загрузки" печи болванкой обе системы ведут себя практически одинаково. В период использования модели загруженной печи система с нейросетевым оптимизатором практически с первого переходного процесса позволила добиться менее чем 1% перерегулирования при процессах нагрева и 2% - при охлаждениях, в то время как для обычного ПИД-регулятора для процессов нагрева этот показатель составил 7,5%. После возвращения к модели пустой печи ПИД-регулятор с первого переходного процесса начинает работать как до загрузки печи. Системе с нейросетевым оптимизатором требуется некоторое время, чтобы вернуть параметры регулятора к исходным (см. первый после разгрузки переходный процесс). Затем системы начинают работать практически идентично. Общее время опыта для системы с нейросетевым оптимизатором составило 13,8 часа, а для обычного ПИД-регулятора - 15,3 часа. Таким образом, экономия по времени на выполнение графика задания при использовании нейросетевого оптимизатора составила 9,9%.

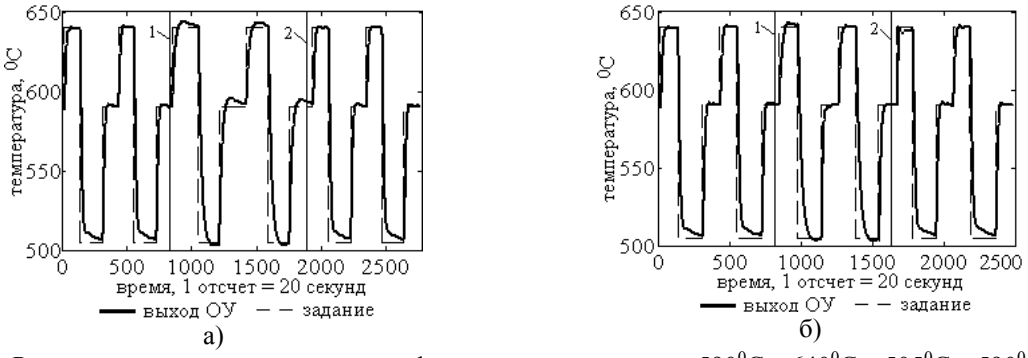


Рис. 3. Результаты моделирования для графика изменения задания 590^0C→640^0C→505^0C→590^0C (а - система управления с обычным ПИД-регуляторром, б - с нейросетевым оптимизатором). 1 - момент начала использования модели загруженной печи, 2 - возврат к модели разгруженной печи

Результаты экспериментов, полученные с использованием нейросетевого оптимизатора параметров ПИД-регулятора и обычного ПИД-регулятора, для графика смены заданий 590^0C→620^0C→570^0C→590^0C приведены на рис.4. Результаты данного опыта во многом идентичны предыдущему. Перерегулирование для переходных процессов в течение периода использования модели загруженной печи для обычного ПИД-регулятора составило 9,5%, для системы с нейросетевым оптимизатором - вновь менее 1% для нагревов и 4% - для охлаждений. Общее время опыта для системы с нейросетевым оптимизатором составило 12,9 часа, а для обычного ПИД-регулятора - 14,43 часа (экономия по времени на выполнение графика задания составила 11%).

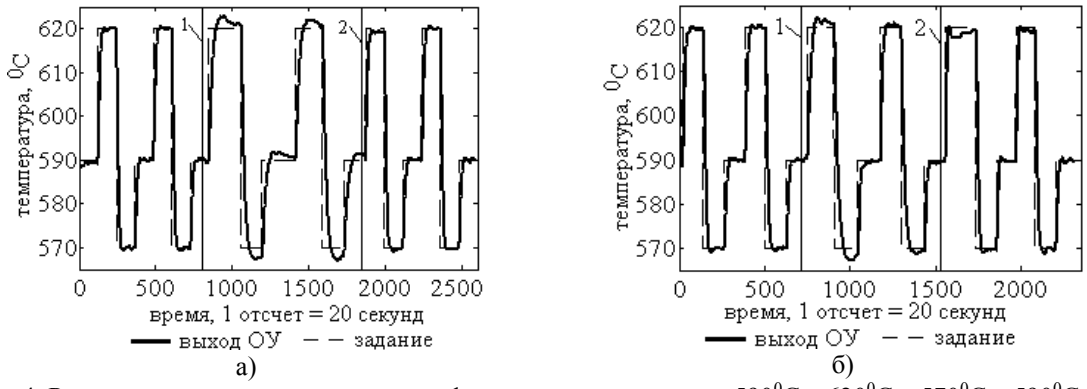


Рис. 4. Результаты моделирования для графика изменения задания 590^0C→620^0C→570^0C→590^0C (а - система управления с обычным ПИД-регуляторром, б- с нейросетевым оптимизатором). 1 - момент начала использования модели загруженной печи, 2 - возврат к модели разгруженной печи

Результаты экспериментов, полученные с использованием нейросетевого оптимизатора параметров ПИД-регулятора и обычного ПИД-регулятора, для графика смены заданий 300^0C→330^0C→240^0C→300^0C приведены на рис.5. Результаты данного опыта во многом идентичны предыдущему. Перерегулирование для переходных процессов нагрева в течение периода использования модели загруженной печи для обычного ПИД-регулятора составило 9%, для системы с нейросетевым оптимизатором - вновь менее 1% для нагревов и 2% - для охлаждений. Общее время опыта для системы с нейросетевым оптимизатором составило 13,51 часа, а для обычного ПИД-регулятора - 15,4 часа. Таким образом, можно сделать вывод об экономии по времени в 12,3% на выполнение графика задания при использовании нейросетевого оптимизатора.

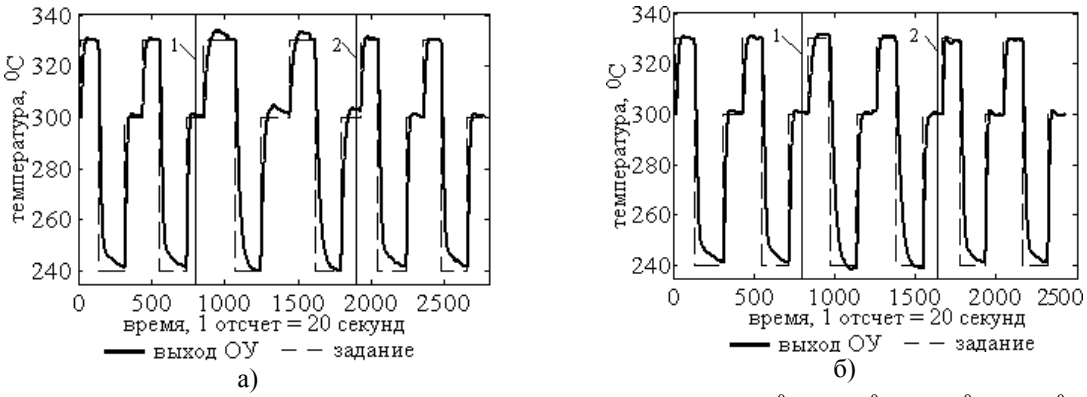


Рис. 5. Результаты моделирования для графика изменения задания 300^0C→330^0C→240^0C→300^0C(а - система управления с обычным ПИД-регуляторром, б- с нейросетевым оптимизатором). 1 - момент начала использования модели загруженной печи, 2 - возврат к модели разгруженной печи

Указанные выше результаты позволяют сделать вывод о том, что использование нейросетевого оптимизатора параметров ПИД-регулятора для учета нелинейных свойств объекта управления позволило сократить перерегулирование и время, требуемое на выполнение графика заданий. Таким образом, в условиях реального производства на данном агрегате может быть интенсифицировано производство продукции.

Заключение

Таким образом, нейросетевой оптимизатор позволил учитывать нелинейные характеристики объекта управления при различных графиках изменения задания, сохраняя при этом качество переходных процессов на требуемом уровне для различных режимов работы. Кроме того, использование оптимизатора позволило в среднем сократить время на выполнение графика задания на 11%, что в реалиях производства позволит принести существенный экономический эффект. Результаты проведенных экспериментов позволяют сделать вывод о том, что созданная нейронадстройка вполне может стать прототипом универсального промышленного аппарата настройки параметров ПИД-регулятора для класса нагревательных объектов.

Литература.

1. Pfeiffer B.-M. Towards "plug and control": self-tuning temperature controller for PLC // International journal of Adaptive Control and Signal Processing. - 2000. - №14. - Pp.519-532.
2. Astrom K. J., Hagglund T., Hang C. C. and Ho W. K. Automatic tuning and adaptation for PID controllers. A survey. // IFAC J. Control Eng.. - 1993. Practice 1. - Pp.699–714.
3. Ziegler J., Nichols N. Optimum settings for automatic controllers // Trans. ASME. - 1942. - №65. - Pp. 759–768.
4. Alexandrov A.G., Palenov M.V Self-tuning PID-I controller // Preprints of the 18th IFAC World Congress. Milano, Italy. 28 Aug. - 2 Sept. 2011. - PP. 3635-3640.
5. Chen J., Huang T. Applying neural networks to on-line updated PID controllers for nonlinear process control // Journal of Process Control. 2004. No.14. P.211-230.
6. Fang M., Zhuo Y., Lee Z. The application of the self-tuning neural network PID controller on the ship roll reduction in random waves // Ocean Engineering. 2010. No.37. P.529–538.
7. Reyes J., Astorga C., Adam M., Guerrero G. Bounded neuro-control position regulation for a geared DC motor // Engineering Applications of Artificial Intelligence. 2010. No.23. P.1398–1407.
8. Omatu S., Khalid M., Yusof R. Neuro-Control and its Applications. - London: Springer, 1995. – 255 p.
9. Eremenko Yu.I., Poleshchenko D.A., Glushchenko A.I. et. al. On Estimating the Efficiency of a Neural Optimizer for the Parameters of a PID Controller for Heating Objects Control // Automation and Remote Control. - 2014. - Vol. 72. - No. 9. - pp. 345-352.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В КОТЕЛЬНОЙ

М.Н. Калугин, аспирант, ведущий инженер ПЦ «ПНИПУ-Нефтепроект»
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
614081, г. Пермь, ул. Шоссе Космонавтов, д.88. кв.82, тел. раб. 8 (342) 2198386, сот 89504466541
E-mail: kmn.projecttgv@mail.ru

С каждым годом в мире возрастают объемы производства, строятся новые дома, что влечет за собой рост нагрузки на центральные и индивидуальные тепловые пункты, на котельное оборудование. На этом фоне возрастает аварийность технического оборудования. Возросшее число аварий в котельных и тяжесть их последствий ставит вопрос о практической потребности в управлении безопасностью этих объектов.

Безопасное состояние – состояние техники и среды, опасные факторы которых не проявляют своих свойств и не могут воздействовать на человека, не могут травмировать его или ухудшить состояние его здоровья или снизить его работоспособность.

Обеспечение безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования, работающего на газе, - одна из важнейших задач, стоящих перед проектировщиками и обслуживающим персоналом котельной.

Решение этой задачи на практике осложняется изношенностью оборудования, его физическим и моральным старением, неисправностью отдельных элементов средств автоматизации, а также недостаточно высоким уровнем квалификации и низкой технологической дисциплиной обслуживающего персонала, что может повлечь за собой серьезные аварии, сопровождающиеся человеческими жертвами.

Безусловно, "человеческий фактор" - это причина аварий, с которой необходимо бороться путем постоянной проверки знаний операторов котельной; внедрение системы, которая бы не допускала посторонних лиц в помещение котельной, а также необходимо следить за тем, чтобы все люди в

помещении котельной пользовались средствами индивидуальной защиты. Эти задачи должны решать руководители предприятий.

В сложившейся ситуации задачей руководителей котельных является необходимость свести к минимуму аварии по причине неисправности оборудования. Основной причиной неисправности оборудования является его старение и износ. Трубы, транспортирующие в котельных либо горячую воду, либо перегретый пар под давлением, постоянно стареют и корродируют. На сегодняшний день эта задача решается путем очередных плановых проверок и испытаний теплотехнического оборудования и трубопроводов. К достоинствам этих решений можно отнести экономичность и неприхотливость. Однако полученной в результате информации недостаточно для оценки состояния безопасности в котельной. Авария носит внезапный характер, поэтому нужно постоянно отслеживать совокупное состояние безопасности в газовой котельной. Для такого мониторинга необходимо создать систему автоматизированного управления безопасностью в газовой котельной.

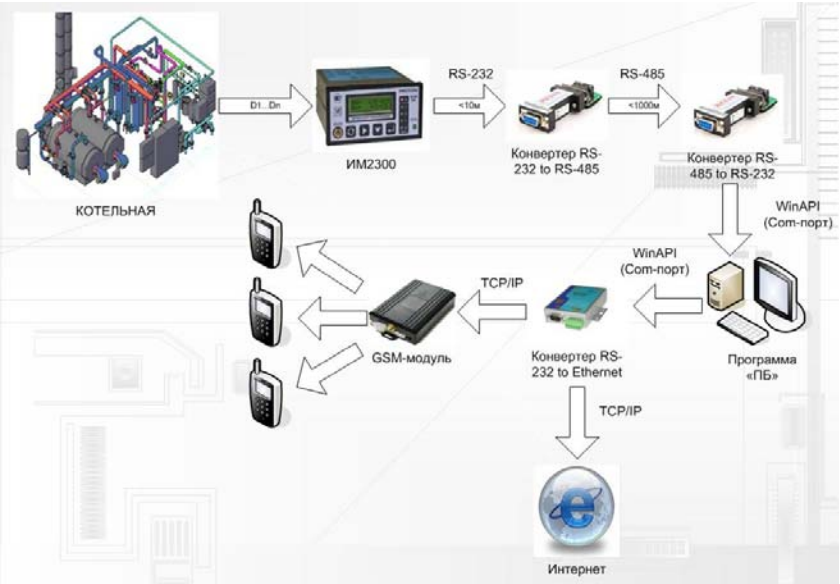


Рис. 1. Функциональная схема алгоритма управления безопасностью в газовой котельной

На рис.1 представлена функциональная схема алгоритма управления безопасностью в газовой котельной. Объектом управления является котельная или участок котельной. Перед началом работы системы проектировщик вводит исходные данные, которые зависят от технических характеристик оборудования котельной. На объекте управления дополнительно устанавливаются регистрирующие приборы: датчики температуры (Т), давления (Р), механического напряжения в стенке трубопроводов (σ), концентрации метана (К) и др. От этих приборов поступает сигнал на аналого-цифровой преобразователь (ИМ2300). Оттуда через интерфейс RS-232 идёт сигнал на компьютер в программу «Показатель безопасности» при помощи WinAPI функций доступа к физическому порту. Для того, чтобы вынести компьютер в радиус 1000м от котельной, использованы два конвертера RS-232 to RS-485. От компьютера при помощи WinAPI функций сигнал поступает на конвертер RS-232 to Ethernet, откуда уже идёт либо в интернет, либо в GSM-модуль через набор сетевых протоколов передачи данных TCP/IP. То есть в систему автоматически вводятся текущие значения параметров. С некоторым интервалом времени фиксируются значения измеряемых параметров, формируя их статистику. Система исключает ложное срабатывание. Для этого задается интервал времени, в течение которого параметр должен иметь постоянное значение. По математической модели, описывающей безопасность в газовой котельной в зависимости от давления в трубопроводах, температуры, концентрации метана в верхней зоне, действующих механических напряжений, толщины стенки трубопровода и времени нахождения персонала в опасной зоне.

Производится расчет показателя безопасности рабочего места *Врм*.

Далее производится сравнение *Врм* с нулем и определяется зона безопасности. Если этот показатель будет меньше нуля, то существует реальная опасность для оборудования. Чтобы заблаговременно среагировать на опасность, программа определяет зону безопасности и выводит на монитор цвет зоны:

- красный цвет (IV зона) сигнализирует, что осталось менее 5% до любого из параметров *Врм*0;

- оранжевый цвет (III зона) сигнализирует, что осталось от 5% до 10% до любого из параметров *Врм*0;

- желтый цвет (II зона) сигнализирует, что осталось от 10% до 15% до любого из параметров *Врм*0;

- зеленый цвет (I зона) сигнализирует, что осталось более 15% до любого из параметров *Врм*0.

Под Врм0 понимается значение какого-либо из параметров, при котором *Врм* становится равным нулю. При постепенном приближении действующих параметров к предельным значениям, номер зоны будет последовательно меняться с первой до четвертой. По номеру зоны оператор определяет, насколько близко действующие значения параметров безопасности подошли к своим критическим значениям, и далее принимает решение о продолжении работы, изменении технологических параметров или полной остановке работы. Поскольку программа наглядно дает информацию о состоянии безопасности, то для работы операторов с данной программой не требуется дополнительного обучения.

Задача данной системы – дать оператору информацию о текущем состоянии безопасности в котельной или на определенном ее участке. Чтобы оценить безопасность рабочего места, необходимо учесть все имеющиеся на рабочем месте опасные и вредные производственные факторы – источники опасности, влияние природных факторов и человека. При этом очевидно, что опасен любой из присутствующих на рабочем месте.

Любая авария в котельной приводит к изменению текущих параметров и оператор, используя данную программу, своевременно реагирует на нее. Оператор сможет заблаговременно вызвать эксплуатационную организацию для проведения внепланового ремонта, замены изношенных деталей или трубопроводов.

При решении данной технической задачи используются метод сбора и статистической анализа данных по всем источникам опасных и вредных факторов; математический аппарат теории вероятностей; метод имитационного моделирования.

Для внедрения данной системы в котельных была создана программа автоматизированного управления безопасностью в газовой котельной «Показатель безопасности» (ПБ). Основные требования, которые предъявлялись к разработке, – это точность и быстродействие. На рис 2 показан интерфейс программы.

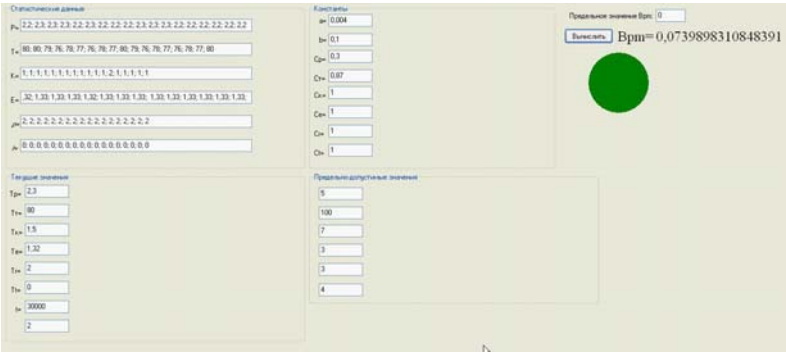


Рис. 2. Интерфейс программы «Показатель безопасности»

Программа позволяет работать в автоматизированном или в ручном режимах. В ручном режиме оператор, либо инженер, который занимается плановой проверкой состояния безопасности, вводит статистические данные, а именно: значения давления, температуры, концентрации углекислого газа, механического напряжения в стенке трубопроводов. Эти статистические данные формируются в памяти измерительных приборов или записываются оператором в специальный журнал через определенный интервал времени. Затем вводятся текущие значения тех же параметров с измерительных приборов. Предельно-допустимые значения вводит инженер. Каждая котельная состоит из теплотехнического оборудования, к которому предъявляются определенные аппаратные требования согласно проекту. Эти требования определяют допустимые значения анализируемых параметров. Программа в реальном времени производит расчет показателя безопасности, описанного ранее.

Данная программа была апробирована в помещении паровой котельной на Пермской ТЭЦ-6 и в помещении крышной котельной административного здания. В котельной выбирался потенциально опасный участок теплопровода. Устанавливались датчики давления, температуры и напряжения (датчик на концентрацию газа в котельной уже был установлен). В ручном режиме в программу вводились константы, предельные значения измеряемых параметров, статистические значения контролируемых параметров на протяжении 10 дней с интервалом времени 2 ч. Затем в автоматическом

режиме через аналого-цифровые преобразователи в систему поступали текущие значения и определялся показатель безопасности, цвет зоны безопасности.

С внедрением систем автоматизированного управления безопасностью в котельных оператор или обслуживающий персонал смогут отчетливо представлять состояние безопасности в своей котельной.

Литература.

1. Трефилов В. А. Теоретические основы безопасности производственной деятельности: учеб. пособие. Издательство ПГТУ, 2009. – 84 с.

МОДЕЛЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ С ПРОЦЕССНЫМ ПОДХОДОМ К УПРАВЛЕНИЮ

М.Ю. Катаев, д.т.н., профессор, В.А. Емельяненко, аспирант, М.Г. Пономарева, магистрант
Томский университет систем управления и радиоэлектроники
634050, г.Томск, пр. Ленина, 40, тел.: (382-2)70-15-36
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел.: (384-51)6-26-83
E-mail: kataev.m@sibmail.com

Введение

В условиях рыночной экономики и вхождения России в ВТО, перед многими предприятиями возникает необходимость перехода на новые формы управления, которые позволят им успешно развиваться в ближайшей и долгосрочной перспективе в высоко конкурентной среде. Одной из успешных форм управления, которая зарекомендовала себя в разных развитых странах, является процессно-ориентированная форма управления, которая опирается на бизнес-процессы. Центральным элементом управления является формирование стратегических планов развития предприятия и постоянного мониторинга бизнес-процессов с целью контроля отклонений от планов. Стратегическое управление предприятием связано с управлением бизнес-процессами внутри предприятия и при взаимодействии его с внешней средой. Предполагается, что для реализации такого стиля управления, предприятие должно быть представлено в форме открытой системы. Эффективность функционирования такого предприятия определяется последовательностью выполнения бизнес-процессов в условиях изменений внутренней среды предприятия и воздействия на него внешних сил.

Производственная деятельность современных предприятий связана с необходимостью соответствия мировым стандартам ведения бизнеса, привлечения инвестиций в развитие, учета динамики внутренних и внешних факторов, воздействующих на предприятие. Одним из элементов ведения эффективного бизнеса является научный подход к стратегическому планированию и управлению эффективностью деятельности предприятия. Задача стратегического планирования связана с учетом таких факторов:

– влияние производственно - сбытовой системы предприятия;
– влияние внешних и внутренних факторов;
– неопределенность показателей, определяющих принятие управленческих решений;
– необходимость выбора плана стратегического развития на основе финансовых показателей.

Стратегическое планирование деятельности предприятия должно быть основанием для разработки и принятия эффективных управленческих решений. Принятие обоснованных и систематизированных плановых решений, снижает риск выбора неправильного решения из-за ошибочной или недостоверной информации о возможностях предприятия или о внешней ситуации.

На сегодняшний день, методы стратегического планирования в научной литературе в целом рассмотрены достаточно широко, однако, остаются открытыми вопросы, связанные с принятием решений и их реализацией в системе управления, использующей процессный подход. Деятельность предприятия требует разработки сопоставимых по сложности систем поддержки принятия управленческих решений и экономико-математических моделей. Анализ литературы показал, что существующих программных продуктов, реализующих ту или иную методику стратегического планирования, не обнаружено. Это обстоятельство определило задачу разработки нового подхода к стратегическому планированию деятельности предприятий, использующих процессно-ориентированный подход к управлению.

В данной статье предлагается решение проблемы повышения эффективности деятельности предприятия за счет создания системы поддержки принятия стратегических решений, основанных на системе оценки бизнес-процессов предприятия, учитывающих постоянное изменение внутренней и внешней среды

Планирование на промышленном предприятии

Задачам получения стратегий развития предприятия посвящено большое количество научных трудов. Планирование и управление производственной и финансовой сферами промышленного предприятия базируется на разнообразных подходах. Один из подходов связан с использованием производственной функции (ПФ), связывающей в аналитической или табличной формах результат деятельности предприятия с затратами факторов производства. Другой подход опирается на расчет точки безубыточности. Так или иначе, большинство подходов связано с экономико-математическим манипулированием финансовыми показателями.

В модели БКГ (Бостонской консультационной группы) используются две переменные: относительная доля рынка (отношение между собственной абсолютной долей рынка и общей величиной рынка) и темп роста. На основе этих критериев строится матрица выбора стратегии, на которую наносятся различные бизнес-линии предприятия. Метод разрыва исследует несоответствие (или разрыв) между целями предприятия и его возможностями. Если такой разрыв существует, то целесообразно установить, как его заполнить. В стратегической модели Артура Д. Литла (АДЛ) выбор стратегии осуществляется в зависимости от фазы жизненного цикла направления и конкурентной позиции предприятия на рынке, оперируя изменяющимися во времени показателей (сбыт, затраты, прибыль, уровень конкуренции и т.д.) [1, 2].

Известны и другие модели стратегического планирования и управления, однако все они связаны только с финансовыми показателями, и нет ни одной модели основанной на бизнес-процессах. Также, игнорирование или не учет в этих подходах высокой динамичности, неопределенности показателей внешней и внутренней среды предприятия значительно снижают качество принимаемых на основе этих моделей управленческих решений.

Таким образом, возникает необходимость в инструменте планирования, позволяющем определить ресурсную потребность предприятия для достижения поставленных стратегических целей с учетом ограничений, накладываемых внешней средой. Особый интерес вызывают методы планирования, основанные на управлении процессно-ориентированной моделью предприятия. Процессно-ориентированная модель управления предприятием предполагает формирование модели бизнес-процессов, преобразующей ресурсы предприятия в финансовый результат под воздействием ограничений внешней и внутренней среды [3]. Преимуществом данного подхода является планирование и последующее управление показателями бизнес-процессов, что обеспечивает единую систему краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных планов, направленных на достижение стратегических целей предприятия, учитывающих факторы влияния внешней и внутренней среды (рис. 1).

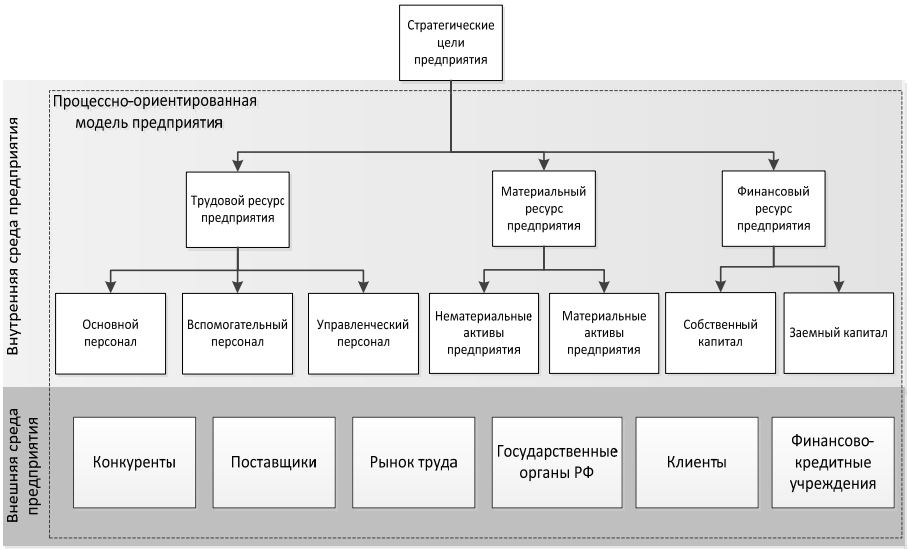


Рис. 1. Виды внешних и внутренних факторов, воздействующих на предприятие

Формирование различных стратегий развития предприятия основывается на комплексном использовании учета деятельности предприятия (финансовом, ресурсном и др.). Стратегическое планирование позволяет уменьшить влияние факторов неопределенности внешней среды на деятельность предприятия. Реализация таких планов позволяет предприятию направить свои усилия на решение главных задач своего развития. Тактическое же планирование позволяет динамично разрабатывать и реализовывать конкретные производственные или иные мероприятия, обеспечивающие решение стратегических задач [4, 5].

Влияние внешних факторов на предприятие проявляется неодинаково по времени и величине воздействия. Поэтому для обеспечения эффективного управления предприятием необходимо выделять наиболее существенные факторы влияния и искать соответствующие мероприятия для реагирования на них. Внешние факторы состоят из экономических, рыночных, технологических, конкурентных и др. Одним из важных внешних факторов является состояние экономики, который включает в себя такие показатели, как: темпы инфляции, уровень занятости, курс иностранных валют и др.

Стратегическое планирование является системой вывода предприятия на новые параметры функционирования с применением методологического аппарата процессно-ориентированного подхода к принятию стратегических решений.

Анализ литературы показал [6-8], что моделей стратегического планирования для предприятий малого и среднего бизнеса практически нет. Существующие модели и программные средства требуют наличие соответствующего специалиста и большого набора измеряемых данных.

Взаимосвязь между факторами внешней и внутренней среды

Для повышения эффективности системы управления предприятием необходимо согласованное по целям управление. Система целей и сформированная на этой основе процессно-ориентированная модель определяются стратегией предприятия. Авторами предложена формализация предприятия, учитывающая взаимосвязи между факторами внешней и внутренней среды и процессно-ориентированной модели. Данная формализация позволяет определить стратегию предприятия *Strategy*.

Strategy = (SystemOUT, SystemIN, BP),

где *SystemOUT* – факторы внешней среды, *SystemIN* – факторы внутренней среды, *BP* – процессно-ориентированная модель предприятия.

SystemOUT = (Klienty, Konkyrenty, Postavshiki, Kredit, PersonalOUT, Nalogi),

где *Klienty = (KL, KLt), KL* – количество заказов, *KLt* – тенденция изменения заказов (динамика рынка), *Konkyrenty = (KON, KONt), KON* – доля рынка конкурентов, *KONt* – тенденция доли конкурентов в выбранном сегменте рынка.

Postavshiki = (POST, POSTt),

где *POST* – стоимость ресурсов поставщиков, *POSTt* – тенденция изменения стоимости поставщиков.

Kredit = (STAVKA, STAVKAt),

где *STAVKA* – кредитная ставка, *STAVKAt* – тенденция изменения кредитной ставки.

PersonalOUT = (POUT, POUTt),

где *POUT* – стоимость трудовых ресурсов в регионе, *POUTt* – тенденция изменения стоимости трудовых ресурсов в регионе.

Nalogi = (N, Nt),

где *N* – налоговые ставки, *Nt* – тенденция изменения налоговых ставок.

Факторы внутренней среды описываются выражением:

SystemIN = (Oborydovanie, PersonalIN, Resyrsy),

где *Oborydovanie* – оборудование предприятия, *Personal* – персонал предприятия, *Resyrsy* – ресурсы предприятия.

Бизнес-процессы предприятия описываются множеством [9, 10]:

BP = (S, R, T),

где *S* – стоимостная составляющая бизнес-процессов, *R* – ресурсная составляющая бизнес-процессов, *T* – временная составляющая бизнес-процессов.

Таким образом, процедуру определения стратегии предприятия можно представить в виде последовательно выполнения следующих шагов:

1. Анализ параметров *(S, R, T)* бизнес-процессов предприятия;

2. Оценка эффективности деятельности на основании параметров *(S, R, T)* бизнес-процессов предприятия;
3. Анализ параметров внешней (SystemOUT) и внутренней (SystemIN) среды предприятия;
4. Задание значений параметров внешней и внутренней среды предприятия;
5. Идентификация сценариев вектором P;
6. Выявление предпочтительного сценария на основании вектора P;
7. Моделирование процессно-ориентированной модели предприятия на основании вектора P

В данной статье рассмотрены шаги 1,2. Остальные шаги по определению стратегии предприятия детально будут представлены в следующей статье.

Модель оценки эффективности деятельности на основе параметров бизнес-процессов предприятия

Предлагаемая нами методика опирается на представление предприятия как последовательности обобщенных процессов, которые решают задачи производства и сбыта продукции. Каждый обобщенный бизнес-процесс состоит из взаимосвязи бизнес-процессов, определяющих решение конкретных производственных задач, а каждый бизнес-процесс состоит из взаимосвязи элементов технологического цикла. Подробно данная схема деления структуры процессов авторами была рассмотрена в статье [9]. Считаем, что элементом каждого вида планирования является временной отрезок, в котором происходят те или иные производственные события. Так для стратегического планирования важным отрезком является временной интервал, когда производственный цикл завершен (например, построен дом). Тогда в период времени стратегического планирования должно будет реализовано несколько производственных циклов. Понятно, что во время каждого цикла будут происходить изменения внешних и внутренних факторов, на которые возникает необходимость должным образом реагировать как на тактическом, так и стратегическом уровнях.

Будем считать, что каждый бизнес-процесс за время его существования *T* затрачивает определенное количество ресурсов *R* и финансов *S*. И если нас не волнует последовательность технологических операций, задействованных для реализации данного бизнес-процесса, то возникает линейная зависимость совокупности параметров *{S, R, T}* в рамках всего технологического цикла. Таким образом, начальные условия модели:

1. Известно *M* видов взаимосвязанных процессов, которые необходимы для производства продукции:
$$P = \{P_1, P_2, ..., P_M\}, \quad i = 1,...,M \ ;$$
2. Для каждого процесса (P_i) известна нормативная длительность T_{ni};
3. Для каждого процесса (P_i) известна вероятность отклонения длительности от нормативного значения, выраженная в виде Δt, таким образом, длительность процесса определяется в виде $T_i = T_{ni} + \Delta\alpha t$, где α - переменная, показывающая отклонение;
4. Сумма нормативных длительностей всех процессов составляет длительность бизнес-процесса $T = \sum_{i=1}^{M} T_i$;
5. Известно *V* видов ресурсов, которые необходимы для производства продукции:
$$R = \{R_1, R_2, ..., R_V\}, \quad i = 1,...,V \ ;$$
6. Для каждого процесса (P_i) известно нормативное потребление каждого вида ресурсов R_{ni};
7. Для каждого процесса (P_i) известна вероятность отклонения потребления каждого вида ресурсов от нормативного значения выраженная в виде Δr_V, таким образом, потребление ресурсов процессом определяется в виде $R_i = \sum_{j=1}^{V} (\mathrm{R}_{nij} + \beta \Delta \mathrm{r}_{ij})$, где β - переменная, показывающая отклонение;
8. Сумма потребления всех ресурсов в процессах составляет $R = \sum_{i=1}^{M} R_i$;
9. Каждый вид ресурсов ограничен;

10. Для каждого процесса (P_i) известна нормативная стоимость S_n ;

11. Сумма стоимостей каждого процесса образует себестоимость $S = \sum_{i=1}^{M} S_i$ бизнес-процесса;

Для промышленного предприятия существует четко заданный вариант реализации производственного цикла, в рамках параметров $\{S_o, R_o, T_o\}$, который можно назвать плановым (на основе ГОСТ, ОСТ, СНИП и др. технологических документов) [10]. Можно ввести определение, которое трактует деятельность предприятия эффективной, если структура текущих параметров *{S, R, T}* не отличается от $\{S_o, R_o, T_o\}$. Учитывая это определение, можно ввести коэффициент эффективности предприятия, в рамках технологического цикла, определяемый выражением:

$$\Delta = \frac{1}{3N_{\text{bp}}} \sum_{i=1}^{Nbp} \left(\alpha \cdot \Delta S_i + \beta \cdot \Delta R_i + \gamma \cdot \Delta T_i \right),$$

где $\Delta S = S_i / \sum_{j=1}^{Nbp} S_j$, $\Delta R = R_i / \sum_{j=1}^{Nbp} R_j$, $\Delta T = T_i / \sum_{j=1}^{Nbp} T_j$ – сумма всех финансовых, ресурсных и временных затрат в рамках каждого бизнес-процесса, *Nbp* – число обобщенных бизнес-процессов, задействованных в технологическом цикле и α, β, γ - весовые коэффициенты, отражающие вклад факторов в развитие предприятия.

Из выражения (1) видно, что эффективность каждого цикла равняется единице (норма), что позволяет при реализации текущего бизнес-процесса увидеть отклонения эффективности от нормы в ту или иную сторону.

Будем считать, что производственные циклы следуют друг за другом, тогда. за определенный период времени, когда происходит несколько технологических циклов, с учетом (1), эффективность предприятия будет вычисляться как:

$$W = \sum_{w=1}^{N\text{T}} \Delta_w,$$

здесь *NT* – число технологических циклов.

Имитационная модель

Как уже упоминалось, у каждого бизнес-процесса на предприятии имеется ряд параметров – это стоимость процесса, время его выполнения и используемые ресурсы: *{S, R, T}*. Значения данных параметров изменяются во время реализации процесса. При моделировании используемые ресурсы входят в понятие стоимости, поэтому итоговый график показывает распределение стоимости относительно времени.

Стоимость процесса складывается из основной стоимости и вспомогательной. В основную стоимость входят собственные средства предприятия, заемные средства (в виде кредитов), различные гранты, прибыль от продаж, затраты на производство и хранение. Вспомогательными же средствами являются заработная плата сотрудникам, выплачиваемые проценты по кредитам, а также затраты на ремонт и обслуживание техники, содержание помещений.

$$S = S_{осн} + S_{вспом} = S^{+} - S_o^{-} - S_V^{-}, \qquad (1)$$

где: $S^{+} = \sum_{i=1}^{N1} S_i^{+}$ - сумма по количеству *N1* бизнес-процессов в цепочке, увеличивающая общую стоимость предприятия; $S_O^{-} = \sum_{i=1}^{N2} S_{Oi}^{-}$ - сумма по количеству *N2* бизнес-процессов в цепочке, относится к общим расходам технологического цикла; $S_V^{-} = \sum_{i=1}^{N3} S_{Vi}^{-}$ - сумма по количеству *N3* бизнес-процессов в цепочке, относится к вспомогательным расходам.

Динамическая имитационная модель, на основе выражения (1), была создана с помощью графической среды имитационного моделирования Simulink, которая является приложением к пакету

MATLAB. Simulink позволяет при помощи блок-диаграмм в виде направленных графов строить динамические модели, включая дискретные, непрерывные и гибридные, нелинейные и разрывные системы. Построенная имитационная модель представлена на рисунке 2.

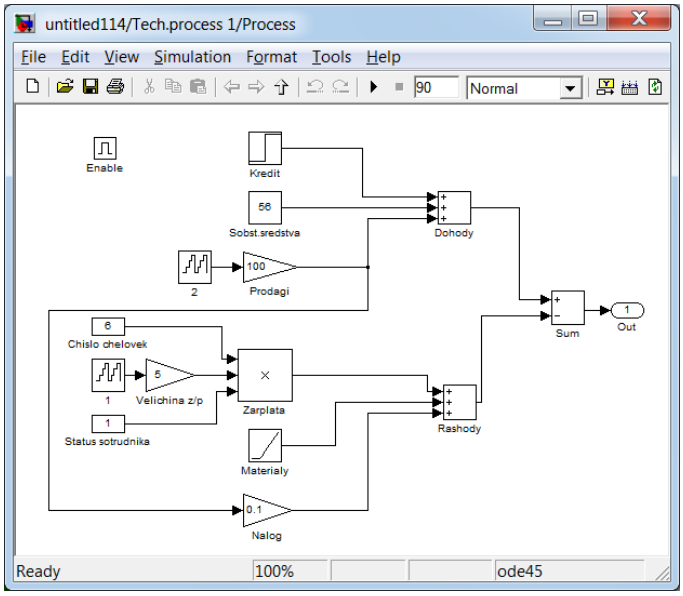


Рис. 2. Имитационная модель в Simulink

Данная модель отражает общий принцип структуры предприятия. Она подчиняется следующим правилам:

- Продажи выполняются немедленно, сразу после выполнения технологического цикла;
- собственные средства постоянны;
- кредит был взят 1 раз в начале выполнения первого технологического цикла;
- материалы - постоянная величина, для каждого технологического цикла;
- налоги = 10% от продаж;
- в качестве единичного временного отрезка используется один календарный день.

На начальном этапе моделирования $S_v = 0$ и не меняется на всем промежутке времени выполняющегося технологического цикла. Согласно плановым значениям, на тактическом уровне потребляются ресурсы R_{oi}, стоимости S_{oi} в течение времени T_{oi}. На приведенном ниже рисунке показано распределение стоимости в описанном случае, для последовательной цепочки трех производственных циклов.

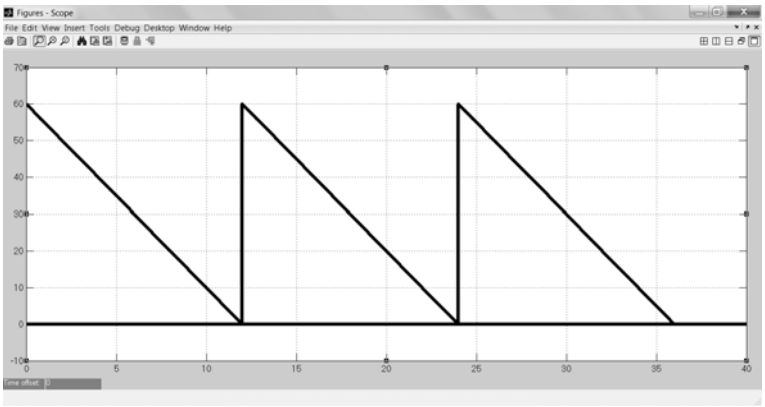


Рис. 3. Последовательное выполнение цепочки из трех бизнес-процессов без изменений в технологическом процессе

Из рис (3) видно, что при отсутствии изменений в проведении производственных циклов, вид кривых изменения затрат не меняется. За время работы бизнес-процессов возможны сбои, нарушения, траты времени и ресурсов, которые ведут к завышению стоимости. тогда график принимает следующий вид (рис. 4):

Как видно из рисунка 4, все изменения технологического процесса могут проявляться в сокращении или увеличении времени выполнения элемента процесса. Понятно, что любое изменение длительности выполнения процессов приводит к изменению стоимости, что и отражено на рис. (4). Изменение стоимости выполнения элементов технологического цикла связана с интегрированием всех затрат под кривой, так при сокращении времени выполнения, затраты будут сокращаться и при увеличении времени выполнения, затраты будут расти.

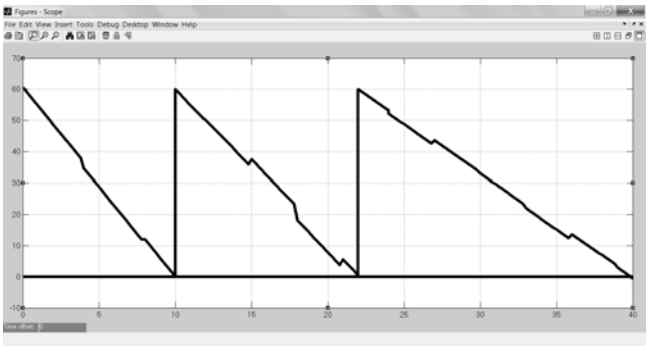


Рис. 4. Последовательное выполнение цепочки из трех бизнес-процессов с учетом влияния изменений в технологическом процессе

Таким образом, предлагаемая имитационная модель включает в себя все основные элементы производственного цикла для предприятия, в основе которого положен процессный подход к управлению (через бизнес-процессы). Модель адекватно реальности отражает изменение хода одного технологического процесса или их последовательной цепочки.

Заключение

В данной статье было рассмотрена модель производственного цикла для предприятия, в основе которого положен процессный подход к управлению (через бизнес-процессы). Предлагаемый подход к управлению на предприятии отличается от классического, в котором используются лишь показатели стоимости предприятия тем, что учитывает изменение стоимости в непосредственной связи с технологическим процессом. В разрабатываемой модели имеется возможность оценивать текущее финансовое состояние предприятия в каждый текущий момент времени технологического цикла или их последовательной цепочки. В связи с этим появляется возможность корректировать план последующих бизнес-процессов с учетом текущих затрат, и делать это в режиме реального времени.

Литература.

1. Vollmann T., Berry W., Whybark D.C., Jacobs F.R. Manufacturing planning and control systems for supply chain management: The Definitive Guide for Professionals. – McGraw-Hill. – 2004. – 598 P.
2. Saloner G., Shepard A., Podolny J. Strategic Management. – Wiley. – 2001. – 464 P.
3. Бородушко И.В. Васильева Э.К. Стратегическое планирование и контроллинг. – М.: Питер, 2006 г. – 192 с.
4. Hitt M., Ireland R.D., Hoskisson R. Strategic Management: Competitiveness and Globalization, Concepts and Cases. – Cengage Learning, 2008. – 848 P.
5. Grigoriu A. An Enterprise Architecture Development Framework: The Business Case, Best Practices and Strategic Planning for Building Your Enterprise Architecture. CreateSpace Independent Publishing Platform. – 2006. – 312 P.
6. Стратегическое планирование / Под ред. Уткина Э.А. – М.: ЭКМОС, 1998. – 440 с.
7. Божко В.П., Булава И.В., Мингалиев К.Н. Стратегия развития российских предприятий в современный период: теория и методология. - М.: МЭСИ, 2009. - 405 с.
8. Водачек Л., Водачкова О. Стратегия управления инновациями на предприятии. - М.: Экономика, 2009. - 167 с.
9. Катаев М.Ю., Емельяненко В.А., Емельяненко А.А. Система стратегического и тактического планирования деятельности промышленного предприятия на основе бизнес-процессов. // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. 2012. Т. 12. № 2. С. 48-54.
10. Катаев М.Ю., Емельяненко В.А. Система поддержки принятия решения при планировании деятельности предприятия, использующего процессно-ориентированную модель управления Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2012. № 47 (11). С. 52.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛИГОНОМ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

С.Н. Костарев, д.т.н., проф., Т.Г. Середа, д.т.н., проф., Е.Н. Еланцева
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
614099, г. Пермь, пр. Комсомольский, 29, тел. +7 (342) 2446207, e-mail: iums@dom.raid.ru

Введение

Источником долговременного негативного влияния на окружающую среду являются полигоны твёрдых бытовых отходов (ТБО) [1]. В Российской Федерации полигонные технологии утилизации отходов являются основным способом захоронения твёрдых бытовых отходов (ТБО). Несмотря на то, что полигоны ТБО имеют ограниченный эксплуатационный период (в среднем 30 лет), после его закрытия и рекультивации полный жизненный цикл данной природно-технической системы продолжается тысячи лет, в течение которых будут выделяться опасные для окружающей среды эмиссионные продукты [2]. Поэтому актуальна формализация обобщенных моделей управления процессами на полигонах ТБО с учётом анализа материально-энергетических и информационных потоков и разработка алгоритмов структурно-параметрического синтеза и автоматического регулирования, для создания автоматизированной системы мониторинга и управления полигонами ТБО. Оперативное управление процессом утилизации отходов на полигонах в России в настоящее время почти не используется, что было причиной целесообразности разработки системы автоматизации управления полигоном ТБО [3].

Мониторинг и анализ экологического состояния полигона ТБО, заложенные в программно-технические решения управления, обеспечивают оперативный контроль за протекающими на данном объекте процессами. Комплексная автоматизированная система управления полигоном значительно улучшит качество мониторинга. Модульное построение системы обеспечит гибкость структурной реализации с возможностью максимального учета индивидуальных особенностей региона, где расположен полигон ТБО. Применение данного программного продукта обеспечит информационную поддержку на всем жизненном цикле полигона ТБО и повысит эффективность управления и безопасность его эксплуатации.

Материал и методы исследования

При обосновании методов и алгоритмов управления объектами депонирования отходов использовались методы системного анализа, общей теории систем, теории автоматического регулирования, методов математического и имитационного моделирования. Объектом исследований являлись материально-энергетические и информационные потоки, протекающие на объектах утилизации отходов, рассматриваемые как объекты моделирования и управления.

Результаты исследования и их обсуждение

По функциональному признаку проектируемая система логически разбита на пять модулей, представляющих конструкторские, технологические и управленческие решения в процессе жизненного цикла полигона ТБО. Конструкторский модуль предназначен для расчёта основных параметров полигона, включающих также динамику эмиссионных потоков фильтрата и биогаза. Модуль автоматизированной обработки информации (АСОИ) представляет собой автоматизированное рабочее место контроллёра полигона. Модуль АСУТП предназначен для автоматизированного управления технологическим процессом на полигоне. Модуль имитационного моделирования и прогнозирования для компьютерного моделирования процессов. Модуль эколого-экономического расчета предназначен для технико-экономического обоснования внедрения проекта [4].

Функциональные характеристики системы

1 Автоматизированная система оперативного управления включает следующие компоненты: управление секциями полигона с помощью рециркуляции фильтрата; ступень pH-регулирования; ступень коагуляции-флокуляции, очистку фильтрата и поверхностных стоков ТБО [5, 6].

1.1 Принципиальная схема и алгоритм управления полигоном

Принципиальная схема полигона представлена на рис. 1. Складирование отходов на высоконагружаемом полигоне площадью более 15 га осуществляется по отдельным секциям (площадью, в среднем, по 5 га каждая) [7].

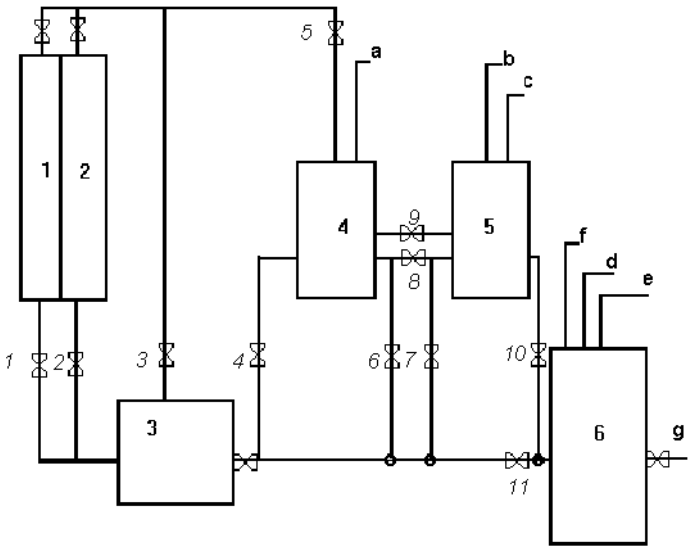


Рис. 1. Принципиальная схема полигона ТБО: 1 – секция полигона со старыми отходами; 2 – секция полигона со свежими отходами; 3 – резервуар-накопитель; 4 – ступень известкования; 5 – ступень коагуляции-флокуляции; 6 – гидроботаническая площадка (гидробиологические сооружения); a – внесение известкового молока; b – внесение коагулянта (сульфата алюминия); c – внесение флокулянта; f – вода на разбавление; d – внесение биогенных добавок; e – внесение сточных вод, обогащенных органическими компонентами (в случае перехода фильтрата в «старый фильтрат»); g – спуск очищенных стоков в поверхностные водоисточники; $1 \div 11$ – вентили

При заполнении первой секции (1) полигона через некоторое время будет выделяться фильтрат с низким pH, высокими показателями ХПК и БПК. Выделяющийся фильтрат собирается в накопительной емкости (3). При высоких концентрациях тяжелых металлов и низком pH фильтрат перед рециркуляцией следует подавать на ступень известкования (4). При избытке фильтрата одна его часть, предварительно произвесткованная, направляется на рециркуляцию, а другая – на очистные сооружения. При переходе кислотной стадии в метановую, заполнении секции (1) и открытии секции (2) возможна рециркуляция образующегося «молодого» фильтрата из секции (2) через старые отходы секции (1) без ступени известкования. При переходе одной секции в кислотную стадию, а второй – в метановую рекомендуется направлять часть «молодого» фильтрата на рециркуляцию через ступень известкования, а часть – на ступень биологической очистки (гидроботаническую площадку). Преимуществом предлагаемой схемы является невысокая стоимость инженерных сооружений и вводимых реагентов, позволяющих достичь снижения показателей загрязненного фильтрата до предельно допустимых концентраций.

1.2 Схема автоматизации

На рис. 2 показана схема автоматизации полигона ТБО. На полигоне осуществляется контроль и управление температурой (косвенное), влажностью, реакцией среды. Контроль температуры осуществляется с помощью термоэлектрических преобразователей типа ТХК-0179 (поз.1а и 2а). В схеме автоматизации также предусматривается контроль активной реакции среды (pH), которая характеризует кислотные или щелочные свойства водных растворов и определяется водородным показателем pH. Контроль pH осуществляется в точках выхода фильтрата после секций полигона, перед и после ступени известкования. Для pH контроля на ступени нейтрализации (известкования) предложен pH-метр типа ПМ-С3. Данный прибор предназначен для контроля и регулирования процессов нейтрализации оборотных и сточных вод. Пределы измерения pH – 2-10. В комплект входят чувствительный элемент, преобразователь П-201, прибор КСПЗ, с помощью которого могут формироваться управляющие сигналы на исполнительный механизм дозатора подачи известкового молока и управление задвижками на линиях: подачу фильтрата на биологическую очистку растительностью и на ступень известкования. При условии, что фильтрат имеет pH<9, открывается задвижка на линии ступени известкования (поз. 4), и фильтрат полностью подается на известкование. При pH>9 открывается задвижка на линии подачи фильтрата на биологическую очистку. Таким образом, часть фильтра-

та подается на биологическую очистку, а часть – непосредственно на рециркуляцию. Схема автоматизации предусматривает автоматический контроль расхода: а) фильтрата, вытекающего из секций ТБО со старыми и свежими отходами (поз.8 и поз.9); б) раствора, подаваемого на орошение секций с отходами (поз.7 и поз.10). Выбор приборов для контроля расхода осуществляется на основании расчета расходомеров на ЭВМ. Как было сказано выше, регулируемым параметром является также влажность ТБО. Так как применение стационарных приборов для контроля влажности затруднено, то предлагается использовать прибор влагомер типа ВЗМ-1. Он применяется в лабораторных и полевых условиях.

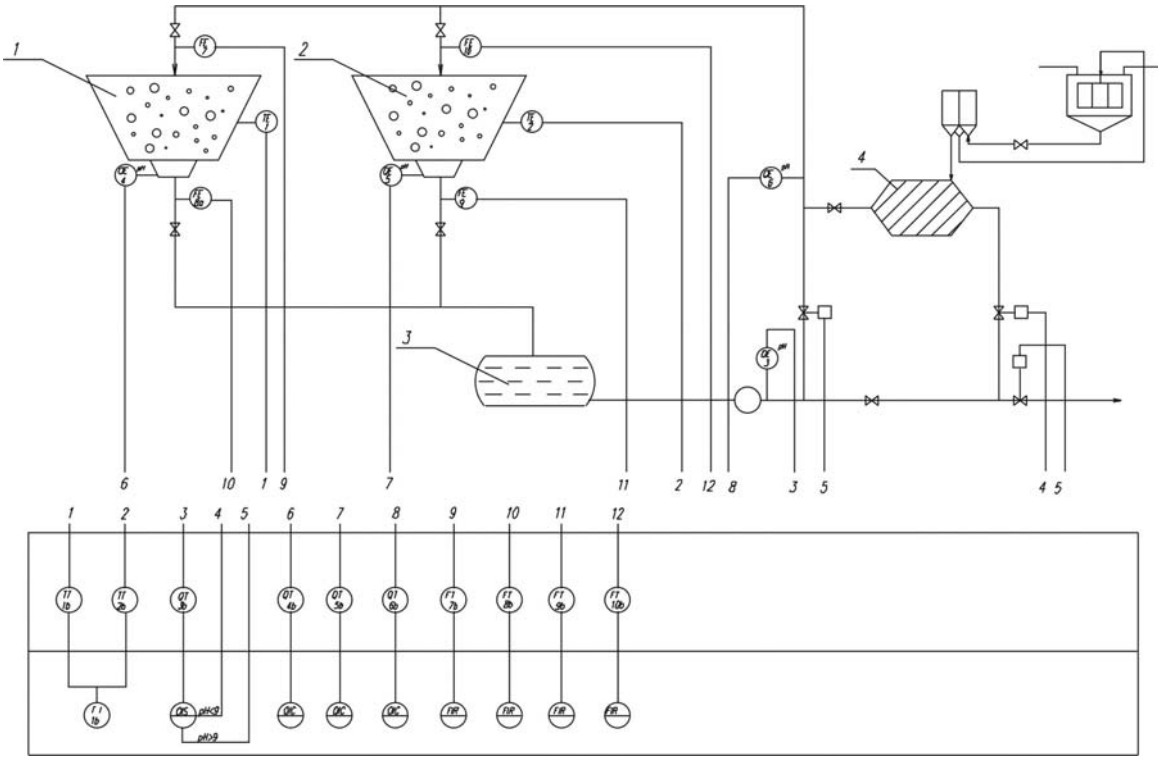


Рис. 2. Схема автоматизации полигона ТБО

1.3 Математическая модель управления секциями полигона

Разработке математических моделей биодеградации загрязнений были посвящены работы [8, 9, 10], в которых использовались численные решения моделей переноса веществ с учётом гидрогеохимических многокомпонентных процессов.

В представленной работе в качестве математического аппарата управления секциями полигона выступает модель с распределенными (пространственно-временными) параметрами с учетом детерминированных возмущений

$$\begin{cases} \dfrac{\partial c(x,t)}{\partial t} + \dfrac{\partial q(x,t)}{\partial x} = -b(x,t), \\ q(x,t) = u(x,t) + z(x,t). \end{cases} \qquad (1)$$

где x – пространственная координата (глубина накопительной секции полигона); t– время; $c(x, t)$ – плотность материальной среды; q – поток материальной среды; $b(x, t)$ – возмущения, связанные с потерей материальной массы; $z(x, t)$ – функция колебаний влажности за счет внутренних процессов без потери материальной массы; $u(x, t)$ – функция управления; при условиях на переменные: $x_0 \le x \le x_k$; $t \ge t_0$, при следующих начальных и граничных условиях: $c(x,t_0)=c_0(x)$; $q(x_0,t)=q_0(t)$; $q(x_k,t)=q_k(t)$.

В качестве критериев качества управления выбраны показатели отклонения концентрации влаги и pH-среды полигона от стационарного режима в теле полигона за весь период управления:

$$\int_{t_0}^{t_k}\int_{x_0}^{x_k} |c(x,t)|dxdt \to \min_{u(x,t)}; \qquad \int_{t_0}^{t_k}\int_{x_0}^{x_k} |q_{pH}(x,t)|dxdt \to \min_{u(x,t)}.$$

Простейший вид функции управления – пропорциональный относительно величин отклонения $c(x, t)$ и $q(x, t)$ от стационарного режима будет иметь следующий вид

$$u(x, t)=k_1 q(x, t) + k_2 c(x, t), \quad (2)$$

Учитывая (1) и (2), используя метод разделения переменных, получена система уравнений:

$$\begin{cases} q_t'(1-k_1)+k_2 q_x' = -k_2 b + z_t', \\ c_t'(1-k_1)+k_2 c_x' = -(1-k_1)b + z_x'. \end{cases} \quad (3)$$

Исследуя влияние утечек жидкой субстанции $b(x, t)$ и колебания массы жидкой субстанции $z(x, t)$ в массиве полигона на поведение модели по функциям состояния $q(x, t)$ и $c(x, t)$, положив начальные и граничные условия нулевыми, предложено четыре варианта решения системы:

$$1)\ q(x,t)=f_1(b(x,t)); \quad 2)\ c(x,t)=f_2(b(x,t));$$

$$3)\ q(x,t)=f_3(z(x,t)); \quad 4)\ c(x,t)=f_4(z(x,t)).$$

Аналитическое решение системы уравнений (3) получено с использованием функции Грина: 1 и 2 вариант – влияние утечек жидкой субстанции $b(x,t)$ на материальную среду при обратной связи, пропорциональной $q(x,t)$ и $c(x,t)$:

$$q(x,t)=f_1(b(x,t)) \qquad q(x,t)=\frac{\alpha k_2}{(\alpha x-\beta t)^2+\alpha^2};$$

$$c(x,t)=f_2(b(x,t)) \qquad c(x,t)=\frac{\alpha(1-k_1)}{(\alpha x-\beta t)^2+\alpha^2}.$$

3 и 4 вариант – влияние колебаний жидкой субстанции при обратных связях, пропорциональных $q(x,t)$ и $c(x,t)$:

$$q(x,t)=f_3(z(x,t)) \qquad q(x,t)=\frac{\alpha t}{\sqrt{(\alpha x+\beta t)^2+\alpha^2}}\cdot \mathrm{arctg}\frac{\alpha t}{\sqrt{(\alpha x-\beta t)^2+\alpha^2}},$$

$$c(x,t)=f_4(z(x,t)) \qquad c(x,t)=\frac{2(\alpha x-\beta t)}{\sqrt{(\alpha x-\beta t)^2+\alpha^2}}\cdot \mathrm{arctg}\frac{\alpha t}{\sqrt{(\alpha x-\beta t)^2+\alpha^2}}.$$

Полученные выражения определяют характер изменения концентрации жидкой фазы и интенсивности (величины) потока при воздействии одиночного возмущения физических или биохимических процессов, аппроксимированных функциями вида:

$$b(x,t)=\frac{\delta(t)}{x^2+1},$$

Далее были проведены исследования поведения модели материальной среды полигона при условии включения в закон управления (2) более сложных зависимостей от $q(x,t)$ и $c(x,t)$ с учетом производных и интегралов. Таким образом, синтезирована задача управления секциями полигона ТБО, которая заключается в мониторинге и управлении физико-химическими параметрами полигона (влажности и pH) в пространственно-временном базисе, при моделировании детерминированных возмущающих воздействий.

2 Имитационная система моделирования и прогнозирования предназначена для моделирования процессов, протекающих на полигоне с расчетом образующихся продуктов химического разложения ТБО. Система включает следующие модули: расчет тепловых полей; расчет объема образующегося фильтрата и биогаза; прогнозирование основных физико-химических параметров полигона (выделение объемов фильтрата и биогаза, pH-среду, температурные поля, концентрацию тяжелых металлов). Программа позволяет моделировать морфологический состав отходов, учитывает сезонность, климатические особенности местности.

3 Модуль эколого-экономического расчета позволяет рассчитывать эколого-экономическую эффективность системы при различных затратах на управление с выбором наиболее эффективного варианта управления. Затраты рассчитывались по 2 векторам: затраты на активный мониторинг – $f(\omega)$; плата за ущерб, наносимый неочищенным фильтратом источникам гидросферы – $f(t)$.

Экспериментальные данные изменения pH фильтрата от влажности отходов: $f_{\mathrm{pH}}=\mathrm{pH}(t,\omega)$; зависимости объёма газовыделения: $f_{bg}=q_{bg}(t,\omega)$ и количество образования фильтрата от времени: $f_{\mathrm{l}} = q_{\mathrm{l}}(t,\omega)$ получены в лабораторных исследованиях. Проведенный эколого-экономический анализ показал, что при насыщении отходов до влажности 60–80% рециркуляцией предварительного произвесткованным фильтратом достигается наилучшая экономическая эффективность, что служит свидетельством эколого-экономической целесообразности применения технологии рециркуляции на полигоне ТБО.

Выводы

Мониторинг и анализ экологического состояния полигона ТБО, заложенные в программно-технические решения управления, обеспечивают оперативный контроль за протекающими на данном объекте процессами. Комплексная автоматизированная система управления полигоном значительно улучшит качество мониторинга. Модульное построение системы обеспечит гибкость структурной реализации с возможностью максимального учета индивидуальных особенностей региона, где расположен полигон ТБО. Применение данного программного продукта обеспечит информационную поддержку на всем жизненном цикле полигона ТБО и повысит эффективность управления и безопасность его эксплуатации. Компьютерное программное обеспечение геоинформационного моделирования природно-технических систем утилизации отходов позволит поддерживать функции геометрического моделирования и визуализации геометрических объектов полигона ТБО и его геометрические параметры, что повысит эффективность работ по проектированию и эксплуатации полигонов ТБО в конкретных климатогеографических условиях.

Литература.

1. Persson A. Best Practices of Municipal Solid Waste Management. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. 2010. – 60 с.
2. Christensen T., Cossu R., Stegmann R. Landfilling of Waste, Leachate. – London and N.Y, 1992.
3. Костарев С.Н., Середа Т.Г., Михайлова М.А. Системный анализ управления отходами. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. 2012. – 353 с.
4. Костарев С.Н., Середа Т.Г., Файзрахманов Р.А. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2009612494. Программный комплекс “Управление жизненным циклом полигона твердых бытовых отходов (“АРМ ТБО”)”. – М.: ФИПС, 2009.
5. Артемов Н.И. [и др.]. Технологии автоматизированного управления полигоном твердых бытовых отходов / Н.И. Артемов, Т.Г. Середа, С.Н. Костарев, О.Б. Низамутдинов // Международный журнал экспериментального образования, 2010. № 11. – С. 43.
6. Пат. № 2162059 RU. Способ очистки сточных вод полигонов твердых бытовых отходов от тяжелых металлов / Т.Г. Середа, С.Н. Костарев.
7. Середа Т.Г. Обоснование технологических режимов функционирования искусственных экосистем хранения отходов: дис. … докт. техн. наук: 03.00.16.– Пермь, 2006.
8. Костарев С.Н. Статистически оптимальное управление процессом биодеструкции твёрдых бытовых отходов на полигоне захоронения // Автоматизация и современные технологии. 2009. № 3. С. 6–8.
9. Костарев С.Н. Мониторинг и управление физико-химическими параметрами в природно-технических системах утилизации отходов // Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 5. № 3. С. 78–82.
10. Костарев С.Н. Разработка параметрической модели управления полигоном твёрдых бытовых отходов // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1. С. 196.

ЭВОЛЮЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Е.А. Ляхова, ст.преподаватель кафедры ИС
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: Ljachova@mail.ru

В настоящее время под корпоративной информационной системой (КИС) предприятия подразумевается система управления его бизнес-процессами, позволяющая увязывать функции отдельных подразделений с движением финансовых и товарных потоков по всей технологической цепочке управленческих процедур. Основными особенностями КИС считаются комплексность охвата функций управления, повышенная упорядоченность деловых процессов, возможность локальной установки и внедрения отдельных частей системы, адаптивность ее функциональной и инструментальной структуры, возможность развития после ее внедрения. Другими словами, КИС - это информационная система масштаба предприятия, главной задачей которой является информационная поддержка производственных, административных и управленческих процессов (бизнес-процессов).

Сегодня на рынке присутствуют разнообразные информационные системы, которые предназначены для решения различных задач: аналитические (вычисление заданных показателей и статистических характеристик бизнес-деятельности, ведение отчетности), визуализация данных (т.е. их наглядное

представление) и извлечение из данных знаний, а также имитационные (определение возможных последствий принятого решения) и оптимизационные (основаны на интеграции имитационных, управленческих, оптимизационных и статистических методов моделирования и прогнозирования).

В зависимости от того, на каком уровне управления (стратегическом, тактическом и оперативном) используется КИС и каковы уровни принятия решений (долгосрочные, среднесрочные, оперативные), можно выделить следующие типы информационных систем. Эти системы могут составлять как одну систему класса ERP (Enterprise Resource Planning) либо использоваться по отдельности в зависимости от размера компании, целей и задач, стоящих в настоящее время перед ней.

К основным типам информационных систем можно отнести:

- системы поддержки деятельности руководителя (Executive Support Systems) – ESS, помогающие принимать неструктурированные решения на стратегическом уровне управления компанией и проводить системный анализ информации из внешней среды;

- управляющие информационные системы (Management Information Systems) – MIS, обслуживающие управленческий уровень, при этом они обеспечивают менеджеров среднего и высшего звена текущей информацией о выполнении основных бизнес-процессов в компании и о некоторых изменениях во внешней среде;

- системы поддержки принятия решений (Decision Support Systems) – DSS, работающие со всеми типами данных и позволяющие проводить аналитические исследования, строить модели и разыгрывать сценарии для решения слабоструктурированных и вообще неструктурированных проблем в инновационных проектах;

- рабочие системы знания (Knowledge Work System) – KWS, целью которых является аккумулировать знания и опыт;

- системы диалоговой обработки трансакций (Transaction Processing Systems) – TPS - базовые деловые системы, обслуживающие исполнительский (эксплуатационный) уровень организации и предназначенный для автоматического выполнения большого числа трансакций, составляющих стандартный бизнес-процесс этого уровня;

- системы автоматизации делопроизводства (Office Automation Systems) – OAS, работающие почти с формализованными данными, их функции - дополнять и контролировать работу систем TPS на эксплуатационном уровне и документооборот на уровне организации. Они предназначены для обслуживания обработчиков данных и для увеличения производительности их труда.

История развития

Современные КИС играют сегодня такую же важную роль, какую сыграло в свое время появление вычислительных машин.

Говоря о классах современных КИС предприятия, невозможно не коснуться их истории.

Самыми первыми появились методология и системы MRP (Material Requirements Planning) - планирования потребности в материалах. Главная задача данных систем - обеспечение наличия на складе необходимого количества требуемых материалов/ комплектующих в любой момент в рамках срока планирования. Однако при расчете потребности в материалах концепция MRP не учитывала производственные мощности, их загрузку, стоимость рабочей силы, финансовые потребности и т.д. Поэтому в 80-х годах MRP-система с замкнутым циклом была трансформирована в систему планирования производственных ресурсов (Manufactory Resource Planning), которая получила название MRP II. Ее основная задача состоит в том, что прогнозирование, планирование и контроль производства стали осуществляться по всему жизненному циклу продукции, начиная от закупки сырья и заканчивая ее отгрузкой потребителю.

В начале 90-х годов системы класса MRPII в интеграции с модулем финансового планирования (Finance Requirements Planning - FRP) получили название систем планирования ресурсов предприятий (Enterprise Resource Planning - ERP). ERP-система - это набор интегрированных приложений, позволяющих создать интегрированную информационную среду для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-операций предприятия.

Следующим этапом развития КИС можно считать появление концепции CSRP (Customer Synchronized Resources Planning) - планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем. Возникновение таких систем явилось следствием того, что производство стало подстраиваться под нужды потребителя. CSRP в свою очередь подготовила почву для систем нового класса в управлении предприятием - CRM (Customer Relationship Management) - управление взаимоотношениями с клиентами. CRM многие эксперты рассматривают не только как информационную систему и технологию, но и как биз-

нес-стратегию. Как правило, CRM-системы состоят из модулей управления контактами, автоматизации продаж, поддержки пользователей и ряда других в зависимости от функциональности.

Одновременно с CRM-системами получили развитие системы, направленные на управление бизнес-процессами в различных областях. В настоящее время ERP-системы также называют интегрированными информационными системами, которые в свою очередь подразделяются на локальные мелкие, средние и крупные. Как правило, такие системы используются для автоматизации всех функций компании и охватывают весь цикл работ от планирования деятельности до сбыта продукции. Локальные системы в свою очередь ориентированы на автоматизацию какой-либо одной функции бизнеса, например бухгалтерского учета.

В то же время многие локальные системы, направленные на решение задач управления логистикой (Supply Chain Management), складом (Warehouse Management Systems), документами (WorkFlow), бизнес-процессами (Business Process Management Systems), проектами (Project Management Systems), начинают не только существовать сами по себе либо как модуль или подсистема более большой информационной системы, но и интегрировать новые задачи. Так, системы документооборота помимо традиционных задач управления архивами, коллективной обработки документов решают новые задачи, такие, как управление коллективными знаниями.

Что касается систем управления бизнес-процессами, или BPMS-систем (Business Process Management System), - это класс программного обеспечения, предназначенного для непосредственного управления бизнес-процессами (используются также термины "BPM-система" и "BPM"). Граница между КИС, ориентированными и не ориентированными на управление бизнес-процессами, определяется их возможностью поддерживать реинжиниринг бизнес-процессов и настраиваться на созданные проектировщиком предприятия модели процессов.

Традиционный способ автоматизации бизнес-процессов - разработка или приобретение готового прикладного программного обеспечения. Однако на практике прикладные программы позволяют автоматизировать только часть шагов бизнес-процесса, а главное - внесение даже небольших изменений в схему бизнес-процесса означает необходимость перепрограммирования и большие затраты времени. В результате прикладные программы не успевают обновляться в том темпе, который диктуют изменяющиеся условия бизнеса и потребности предприятия. Изначально BPM-системы появились как решение именно этой конкретной проблемы.

Новая ниша на рынке систем документооборота и управления бизнес-процессами

Как уже упоминалось, тенденцией рынка является интеграция задач, решаемых КИС. В связи с этим систему документооборота целесообразно рассматривать не только в этой функциональности, но и как систему управления документами и бизнес-процессами в совокупности. Такие КИС составляют новую нишу на рынке, причем на пересечении управления документами и управления бизнес-процессами встречаются как игроки рынка систем документооборота, так и производители систем управления бизнес-процессами.

Крупные системы представляют собой не законченное решение, а платформу, которую в каждом случае необходимо дорабатывать и настраивать под нужды заказчика.

Сегодня рынок предлагает массу коробочных решений для автоматизации документооборота и отдельных процессов, они отличаются ориентированностью на решение задач с простой функциональностью, низкой стоимостью, быстротой внедрения, но отсутствием адаптации к особенностям компании покупателя.

Существует также промежуточный сегмент, где работают в основном отечественные производители. Предлагаемые ими системы имеют стандартную функциональность, но при этом могут настраиваться под нужды конкретного заказчика. В этом сегменте можно выделить системы, ориентированные в большей степени на документооборот и на управление бизнес-процессами.

Таким образом, среди двух типов систем можно выделить отдельную нишу, в которой предлагаются системы по управлению документами и бизнес-процессами, обеспечивающие решение, как всех задач традиционного документооборота, так и сложных задач управления бизнес-процессами предприятия.

Сейчас на российском рынке представлены практически все мировые разработки в области КИС, а также широкий спектр программных продуктов отечественной разработки. В качестве примера зарубежных КИС можно отметить SAP R/3, Oracle Appications, MBS Navision, отечественных - Галактика, Парус-Корпорация, "1С: Управление производственным предприятием 8" и др.

Перспективы развития

Одним из основополагающих принципов существования информационных технологий является их постоянное развитие. Это относится как к аппаратной базе, так и к программному обеспечению. Наряду с регулярным обновлением версий программного обеспечения, подразумевающим расширение функциональности программных продуктов, их адаптацию к новым возможностям и требованиям оборудования, происходят изменения и в классах КИС.

В настоящее время можно отметить несколько тенденций в развитии КИС:

- разработка различных вертикальных решений, предназначенных для сквозной автоматизации предприятий какой-либо отрасли;
- создание гибких программных продуктов, оперативно внедряемых и максимально легко настраиваемых под потребности предприятия, на котором они внедряются;
- тесная интеграция работы ИТ-специалистов по внедрению и специалистов по кадрам, т.е. разработка КИС, которые удобны и понятны сотрудникам и поэтому легко внедряются в реальную промышленную эксплуатацию.

Несомненно, эволюция корпоративных систем будет продолжаться столько же, сколько развиваются технологии. На динамику процесса также оказывают влияние различные теории корпоративного управления, постоянно появляющиеся, обретающие популярность и внедряемые на предприятиях наряду с КИС. Развитие и совершенствование КИС является одним из элементов естественного процесса технологического и организационного прогресса.

Литература.

1. Информационные технологии [Электронный ресурс] / режим доступа: http://www.1logistik.ru/ , (дата обращения 20.03.2014).
2. Технологическая эволюция корпоративных информационных систем, Геннадий Верников [Электронный ресурс] /, режим доступа: www.vernikov.ru, (дата обращения 20.03.2014).

ПРОБЛЕМАТИКА ВОПРОСА МАРКЕТИНГОВОЙ ПОЛИТИКИ ВУЗА И СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Е.В. Маркелова, ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (8-384-51) 6-05-37
E-mail: heatshepset@mail.ru

Исследование маркетинговой политики вуза на данный момент времени приобретает все большую популярность из-за возрастающей конкуренции на рынке образовательных услуг.

Современные российские авторы занимающиеся проблемой исследования маркетинговой политики (основой маркетинговой политики является маркетинговая стратегия, как таковое словосочетание маркетинговой политики встречается редко, в основном маркетинговая стратегия) рассматривают проблематику с разных сторон.

Так А.А. рассматривает аспекты формирования стратегии маркетинга вуза по направлению достижения конкурентного преимущества на рынке за исследования и планирования продвижения в каждой области реализации образовательного продукта и позиционировании вуза на рынке с точки зрения не особого участника рынка, а с его коммерческой стороны. Поднимается вопрос о выделении маркетинговой деятельности в отдельную сферу и передачи ее реализации на специфическое подразделение с квалифицированными специалистами. Так же затрагивается вопрос консолидации ресурсов на достижении маркетинговых преимуществ над конкурентами, в частности уделяется внимание повышения качества оказания услуг и увеличения конкурентоспособности продукта вуза.

Такой исследователь как Горбунова Ю.А рассматривает маркетинговую стратегию как средство повышения продаж. В ее исследовании приводится подробное описание реализации маркетинговой стратегии вуза с детальным описание маркетинговых мероприятий. По интересующей меня теме тут можно выделить лишь идею того, что конечным элементом реализации маркетинговой стратегии является конкретное маркетинговое мероприятие. Эти мероприятия позволяют увеличить раскрутить бренд, создать имидж для вуза и закрепить долгосрочные отношения с партнерами. Большинство мероприятий являются повторяющими в новой приемной компании вуза.

При исследовании составляющих маркетинговой политики авторы делают упор на формирование бюджета самого маркетинга, а также бюджета маркетинговых коммуникаций. Такие исследо-

ватели Кручинина Е.И., Солдатова Е.В. Методы указанные в их работе распространены, давно известны и применяются очень часто.

По исследованию Сагиновой О.В. выделяется отдельно от производственного продукта, оказание образовательных услуг, определяется их классификационный состав, а так же такая важная черта, как то, что образовательная услуга отличается от других услуг, тем, что она включает в себя обязательное участие клиента, и от его степени участия зависит ее качество. Так же автор утверждает, что деятельность вуза, как и любой другой организации должна иметь свою стратегию, которая в свою очередь опирается на маркетинг. Опора на маркетинг, заключается в том, что вуз является участником рынка образовательных услуг и что бы реализовывать свою миссию и государственный заказ должен планировать свою стратегию поведения относительно внутреннего рынка и внешнего. Все эти наложенные на вуз обязательства и факторы, приводят к тому, что для успешной реализации маркетинговой деятельности, вуз должен сформировать свою идеальную маркетинговую модель. Благодаря ей вуз решит свои как внутренние проблемы (поиск новых абитуриентов, пополнение своего бюджета, выполнение роли локомотива науки, выполнение социальных и общественно значимых заказов от общественных институтов и т.п.), так и внешние (представительство на мировом рынке образовательных программ, привлечении высококвалифицированных сотрудников, реализация международных проектов и т.п.). Данная идеальная модель может быть масштабируемая в зависимости от размеров вуза.

Глик А.Ф, рассматривает проблематики связанные с отсутствием единой методики по установлению ценовой политики на образовательные услуги вуза, так же указывает на проблемы связанные с не использованием оценки эффективности маркетинга вуза с позиции социального воздействия. Что в свою очередь ведет к такому важному показателю, как трудоустройство выпускников вуза. Здесь же имеется проблема отсутствия единого координирующего органа для осуществления всестороннего регулирования взаимодействия вузов и работодателей. Выделяет такую проблему как мониторинг качество образовательных услуг, которые оказывают вузы. так же автор указывает на проблему малого использования таких маркетинговых инструментов, как маркетинговые исследования и анализ маркетинговой информации. Связано это с высокой стоимостью проведения исследований и отсутствием отдельных структур, которые занимаются данной тематикой в рамках самого вуза. Так же автор затрагивает проблему получения информации об продуктах вуза. Инструментом ее получения он указывает веб-сайт вуза.

Проблема, которую Глик А.Ф. описала, как средство распространения информации об услугах – веб-сайт. Эту проблему я изучала несколько позднее автора и сделала следующие выводы: маркетинговая служба вуза имеет открытое представительство в сети, сайты вузов в большинстве случаев очень широко предоставляют информацию о каталоге своих образовательных услуг, проблема заключается лишь в малодоступности информации о содержании образовательных продуктов.

Кононенко А. Н по мнению автора маркетинговый аппарат в вузе должен планировать свою деятельность и готовить новые продукты, а так же продвигать их через комплекс маркетинговых коммуникаций. Ориентация и продвижение продуктов должно быть реализовано как предложение для разны групп потребителей образовательных услуг, должны они так же быть разделены по тому, какую полезность этих услуг ищут потребители. Так же автор говорит о качестве образовательного процесса. Подчеркивает особенность того, что качество оказанных услуг должно быть правильно оценено. Не только в процессе оказания услуг, но и в процессе применения полученных знаний. Помимо описания путей продвижения образовательных продуктов, автор указывает так же на их качество, которое в большей степени влияет на продвижение и формирование у потребителей лояльного отношения к продукту и вузу.

Так многие авторы рассматривают проблемы связанные с построением эффективных маркетинговых коммуникаций, налаживания каналов сбыта и продвижения образовательных и научных продуктов вуза.

Проблема эффективности маркетинга является актуальной для любого предприятия, независимо от сферы деятельности. Само понятие эффективности может носить многозначный характеристика зависит от объекта для которого необходимо оценить его эффективность.

Экономическая эффективность [economic efficiency] — частный случай эффективности; может трактоваться двояко. 1. Способность системы (не только экономической системы, но и иной, напр. технической, социальной) в процессе ее функционирования производить экономический эффект (потенциальная эффективность) и действительное создание такого эффекта (фактическая эффектив-

ность. 2. Ситуация, когда невозможно изменить распределение ресурсов так, что один из субъектов экономики улучшит свое положение, а другой не ухудшит — это называется эффективностью по Парето (см. Оптимальность по Парето).

Данным вопросом занимался В.Судник Он составил систему экономических показателей, расчет которых позволяет качество от предварения в действительность планов маркетинговой стратегии. Показатели следующие:

- доля прибыли от коммерческой деятельности предприятия;
- объем отгруженной продукции;
- объем спроса на продукцию предприятия (емкость рынка);
- расходы службы маркетинга;
- коэффициент конкурентоспособности предприятия.

Данное обобщенное исследование позволяет на основе итогов коммерческой деятельности дать оценку эффективности маркетинговой деятельности. Система показателей проста, для ее расчета потребуются статистические данные за отчетные периоды. Расчет даст самую простую оценку эффективности.

Схему оценки маркетинговой эффективности дал такой ученый Жан-Клод Ларреше Система оценки предложенная им заключается в ответах на вопросы. Первым шагом в методике отмечается выборка информации с ориентацией на самые важные показатели деятельности. Эти показатели и полнота их освящения колеблется от сферы, размеров предприятия и т.п. Так же информация группируется по элементам принятым по частям траектории сбыта. Вторым шагом является обработка информации на подготовку ее для аудитории, то есть кто конкретно будет ее смотреть, а так же выбираются сроки ее подготовки, что имеет прямое влияние на качественную сторону подготавливаемых данных. Важным моментом отмечается представлении информации ,связанное с восприятием человека, что может отразиться в качестве и углубленности анализа собранной информации. Так же в стратегии маркетинга и соответственно ее оценку закладываются схемы действия в ситуациях отклоняющихся от принятых стандартных ходов развития событий на рынке.

Предложенный алгоритм может использоваться на любой фирме и подходит к большинству сфер деятельностей. Но в методике упор делается на оценку занимаемой позиции на рынке, анализу расходов, а так же подробное изучении номенклатуры сбытовой деятельности организации в самых разнообразных разрезах.

Такой исследователь, как Яшева Г.А. делает обзор мнений признанных экспертов по маркетингу в России и зарубежном относительно измерения эффективности маркетинга и подводит итоги, о том что на момент начала 21 века основ практической оценки маркетинговой эффективности практически нет. Сама автор предлагает набор анкет и методику на опросного формирования мнения о маркетинге для руководителей предприятий. Данный способ оценки эффективности очень субъективен, но может быть использована для внутреннего обследования состояния предприятия, что бы оценить отношение руководителей к маркетингу в организации. От себя хочется добавить что можно внести анкету с вопросами о участии руководителя каждого подразделения в реализации маркетинговой политики, предложения по усилению этого участия.

Такие зарубежные ученые как Марек Солсански и Ивета Симберова выделяют такой метод, как метод калькуляции. Целью этого метода является определение фактических затрат на деятельность предприятия и сокращение расходов на тех операциях, которые не оказывают большого эффекта на достижения требуемых результатов, то есть они избыточны ил очень затраты. Все операции компании можно связать к конкретным продуктов и выявить их эффективное участие в его продвижении и реализации. Большие компании могут реализовать разбиение расходов по элементам меньше чем за 3 месяца. данная методика позволяет оценить уже существующую стратегию компании и отсечь неэффективные затраты. Результаты методики следующие:

- Конкретные затраты на различные виды деятельности и процессы;
- Демонстрация реальной причины стоимости товара (услуги);
- Внимание уделяется только важным статьям расходов;
- Достоверная информация о стоимости товара (услуги);
- Демонстрация получения прибыли от конкретных продуктов и клиентов;
- Выделяет те мероприятия, расходы на которые не приносят прибыли.

Так же авторы рассматривают оценку эффективности при помощи показателя ROMI. Рассматривается оценка эффективности от маркетинговой деятельности в краткосрочном периоде и долгосрочном. В краткосрочном важно что бы показатель ROMI был больше 100 %., если он менее 100%

то маркетинговая деятельность неэффективна. Но для долгосрочного периода, не так важно достижение 100%, потому что она может окупить в таких направлениях как повышение лояльности к компании, увеличении стоимости бренда.

Маркетинговая политика вуза рассматривается многими исследователями с самих разнообразных сторон и контекстов от экономического до социального. Главными из этих направлений являются: ценообразование, качество продукта, взаимоотношения с конкурентами, ориентация на потребителей, организация взаимодействия с клиентами, формирование стоимости бренда и лояльности у покупателей и заинтересованных лиц, выполнение социальных функций в обеспечении кадрами отраслей экономики, организация маркетинговых исследований. Эффективность маркетинга может быть измерена разными методиками. Эти методики могут носить чисто экономический характер, другие же позволяют провести лишь экспертную оценку эффективности.

Литература.

1. Голубков Е.П. Что такое маркетинговая политика / Е.П. голубков // Маркетинг в России и за рубежом. – 2004. - №6.
2. Жан-Клод Ларреше. Система оценки эффективности маркетинговой деятельности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.elitarium.ru/2006/03/17/sistema_ocenki_jeffektivnosti_marketingovojj_dejatelnosti.html, свободный. Загл. с экрана. Дата обращения: 29.03.2013
3. Сагинова О.В. Стратегия вуза: маркетинговый аспект. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.marketologi.ru/publikatsii/stati/strategija-vuza-marketingovyjj-aspekt/, свободный. Загл. с экрана. Дата обращения: 29.03.2013
4. Яшева Г.А. Эффективность маркетинга: методика, оценки и результаты / Г.А. Яшева // Практический маркетинг. – 2003. - №8.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

А.А. Мицель, д.т.н., профессор, Е.В. Телипенко, ст. преподаватель, С.М. Пастухова, студент
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
634050, г.Томск, пр. Ленина, 40, тел. (3822) 70-15-36
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-49-42

Введение

На этапе выбора метода отбора наиболее значимых факторов для оценки риска банкротства предприятия (метода снижения размерности) необходимо решить задачу проверки данных на нормальность распределения.

Выполнение требования нормального закона распределения является необходимой предпосылкой корректного решения таких задач математической статистики как построение доверительных интервалов и проверка статистических гипотез, сопровождающих любое статистическое исследование. При этом априори чаще всего нет оснований предполагать нормальность распределения рассматриваемых случайных величин.

Проверка нормальности – сложная и трудоемкая статистическая процедура. Распределение результатов различных научных наблюдений практически всегда отличается от нормального, что обосновывает необходимость использования непараметрических методов. Однако, если в скалярном случае, для каждого параметрического критерия имеется, по крайней мере, одна непараметрическая альтернатива, то большинство задач многомерного статистического анализа в настоящее время решены только для нормально распределенных генеральных совокупностей. Это касается построения доверительных областей для вектора параметров, проверки различных статистических гипотез в многомерном случае, параметрического дискриминантного анализа, реализуемого в статистических пакетах только для нормально распределенных классов, и т.д. Каким же образом проверить гипотезу о нормальном законе распределения многомерной генеральной совокупности? Четкого ответа на этот вопрос нет ни в одном из отечественных учебников по прикладной статистике.

Проведем проверку с помощью известных методов: построения графика квантилей и статистических критериев согласия.

1. Проверка на нормальность всех показателей в отдельности

В качестве экспериментальных данных были взяты значения 33 показателей финансово-хозяйственной деятельности для 33 предприятий машиностроительной отрасли (рис. 1).

1		Сумма хозяйственных средств, находящихся в распоряжении организации	Доля основных средств в активах	Величина собственных оборотных средств (функционирующий капитал)	Маневренность собственных оборотных средств	Коэффициент текущей ликвидности	Коэффициент быстрой ликвидности	Коэффициент автономии собственных средств
2	*Объединенные машиностроительные заводы*	9 404 810	0,001	2966871	0,03	1,67	1,65	0,14
3	*Завод им. В.А. Дегтярева*	6 727 286	0,23	1184857	0,11	1,31	0,66	0,39
4	*Подольский машиностроительный завод*	2 938 939	0,08	691641	0,31	1,43	1,25	0,37
5	*Машиностроительный завод "Маяк"*	202 694	0,29	-62162	-0,07	0,69	0,62	0,15
6	*Ижевский машиностроительный завод*	6 702 730	0,11	-394312	0,0002	0,99	0,99	0,91
7	*Авиадвигатель*	2 076 980	0,15	53935	0,008	1,1	0,5	0,22
8	*Октябрьский электровагоноремонтный завод*	323 448	0,27	50107	0,11	1,2	0,7	0,34
9	*Тверской вагоностроительный завод*	11 146 945	0,18	263149	0,04	1,03	0,6	0,2
10	*Пензадизельмаш*	619 157	0,37	-114715	-0,004	0,8	0,3	0,2
11	*Савеловский машиностроительный завод*	2 969 802	0,08	259856	0,02	1,11	0,48	0,61
12	*Угличский машиностроительный завод*	428 764	0,67	-205480	-0,0002	0,35	0,07	0,26
13	*Вологодский машиностроительный завод*	328 348	0,17	-4072	-0,72	0,98	0,41	0,9

Рис. 1. Фрагмент таблицы данных

Необходимо проверить все показатели на нормальность, а также всю таблицу в целом. Для этого будем использовать метод построения т.н. графиков квантилей (Q-Q plots):

1. Рассчитаем уровни вероятности (probability levels);
2. Вычислим квантили стандартного нормального распределения для каждого из уровней;
3. Значения показателей x_j упорядочим по возрастанию;
4. Построим Q-Q график: для этого по оси X отложим значения квантилей, а по оси Y соответствующие им значения экономического показателя.
5.

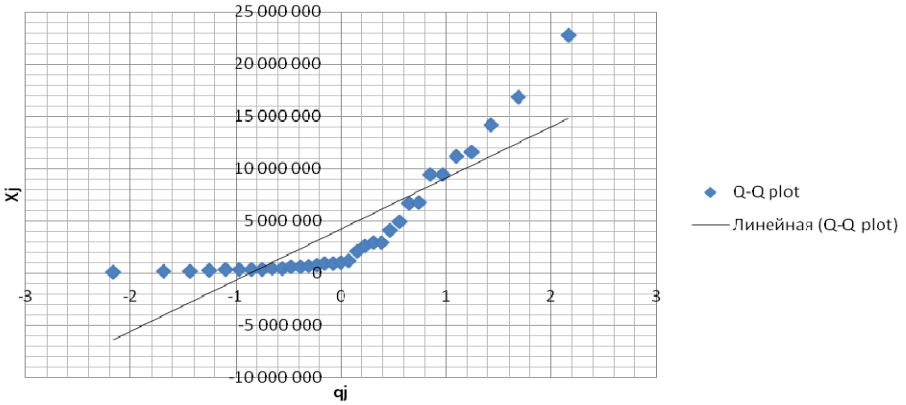


Рис. 2. Q-Q график для показателя «Сумма хозяйственных средств, находящихся в распоряжении организации»

Рассмотрим график, построенный для показателя *«Сумма хозяйственных средств, находящихся в распоряжении организации»*. Из графика видим, что точки не ложаться на прямую, что говорит о том, что данные этого показателя не подчиняются нормальному закону распределения. Для проверки предположения о несоответствии эмпирического закона распределения нормальному, рассчитаем коэффициент корреляции для x_j и q_j по формуле:

$$r_Q = \frac{\sum_{j=1}^{n}(x_j - \bar{x})(q_j - \bar{q})}{\sqrt{\sum_{j=1}^{n}(x_j - \bar{x})^2}\sqrt{\sum_{j=1}^{n}(q_j - \bar{q})^2}}.$$

Получим r_Q = 0,858748435. Найдем из таблицы критическое значение для уровня значимости α=0.05: **0,9682**. r_Q меньше критического значения, следовательно, гипотезу можно отклонить.

Для проверки также можно использовать критерии согласия, такие как:

Модифицированный критерий Колмогорова:

0,25179295 > 0,000301515

Модифицированный критерий Смирнова:

0,25179295 > 0,000165119

Критерий Крамера-Мизеса:

0,61735931 > 2,79983E-06

Критерий Шапиро-Уилка:

0,738793562 > 1,04251E-06

Критерий коэффициента асимметрии:

1,752391233 > 1,79967E-05

Критерий эксцесса:

2,724152992 > 0,000644985

Критерий хи-квадрат Фишера:

10,14579357 > 0,03473327

Таким образом, гипотеза о нормальности отклоняется всеми критериями.

Подобные расчеты **были** проведены для всех 33 показателей. Результаты расчетов показали, что далеко не все показатели подчиняются нормальному закону распределения. Нулевые гипотезы (гипотезы о нормальности) были приняты на уровне значимости α=0.05 (критическое значение = 0,9682) для следующих показателей:

- *Коэффициент автономии собственных средств*
  коэффициент корреляции = **0,9760**;
- *Доля запасов в оборотных активах*
  коэффициент корреляции = **0,9754**;
- *Коэффициент концентрации заемного капитала*
  коэффициент корреляции = **0,9758**;
- *Рентабельность совокупного капитала*
  коэффициент корреляции = **0,9711**;
- *Доля активной части*
  коэффициент корреляции = **0,9939**;
- *Коэффициент износа*
  коэффициент корреляции = **0,9909**.

  На уровне значимости α=0.01 (критическое значение = 0,9538) для следующих показателей:
- *Доля основных средств в активах* (рис. 3) Коэффициент корреляции = **0,9595**.

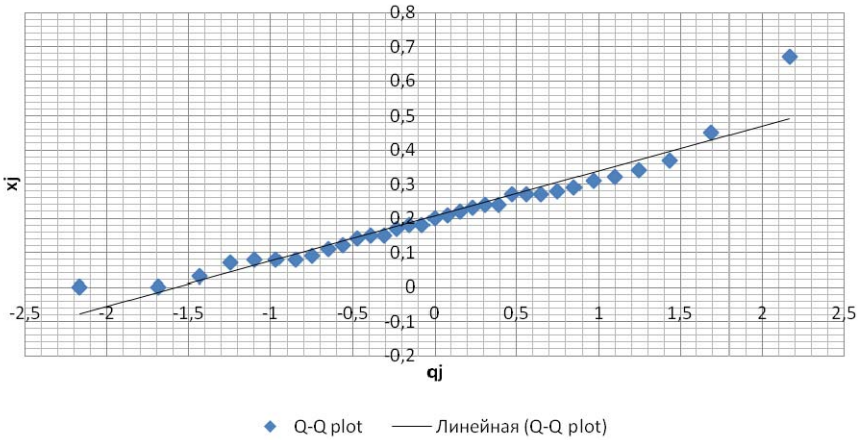


Рис. 3. Q-Q график для показателя «Доля основных средств в активах»

Таким образом, результаты исследования показали, что далеко не все показатели подчиняются нормальному закону распределения. Из 33-х показателей только 7 подчиняются нормальному закону распределения:

- Доля основных средств в активах;
- Коэффициент автономии собственных средств;
- Доля запасов в оборотных активах;
- Коэффициент концентрации заемного капитала;
- Рентабельность совокупного капитала;
- Доля активной части;
- Коэффициент износа.

Для остальных показателей нулевая гипотеза была отклонена.

2. Проверка на нормальность всей выборки в целом

Для проверки всех данных на нормальность также использовался графический метод. Для построения графика необходимо:

1. Рассчитать значение d_j^2 для каждого показателя по формуле:

$$d_j^n = (x_j - \overline{x})^T S^{-1}(x_j - \hat{x}), \quad j = 1,2,...n$$

2. где S^{-1}- матрица, обратная ковариационной матрице.
3. Упорядочить d_j^2 по возрастанию;
4. Рассчитать значение квантилей хи-квадрат распределения – $q_{c,p}\left(\frac{j-0.5}{n}\right) = \chi^2((j-0.5)/n)$ для степени свободы *p=33*;
5. По оси X отложить значения квантилей, а по оси Y – соответствующие им значения d_j^2.

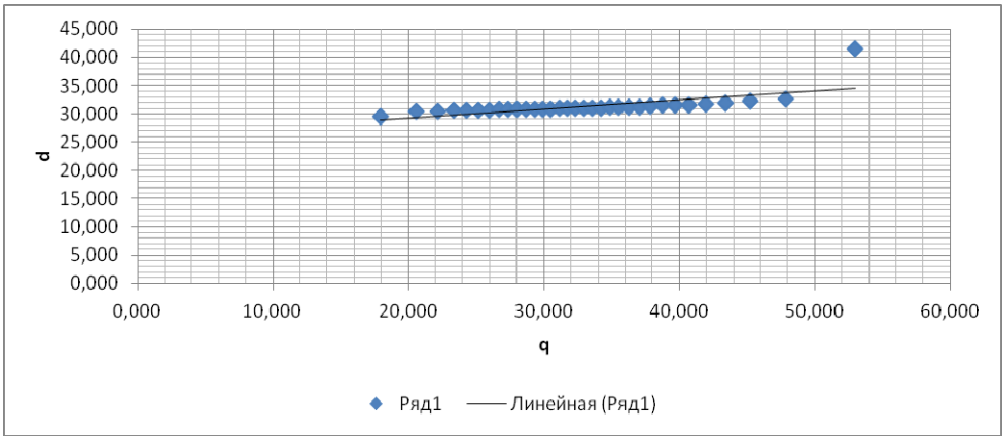


Рис. 4. График многомерного распределения

По графику видно, что точки ложатся на прямую, это говорит о близости закона распределения исследуемых данных к нормальному закону (рис. 4). Для проверки рассчитаем статистику критерия коэффициента асимметрии и эксцесса Мардиа и статистику критерия Хенце-Цирклера:

- Критерий коэффициента асимметрии Мардиа:

Статистика критерия = 31775,0303
Критическое значение = 1,31707E-14
Вывод: гипотеза о нормальности отклоняется.

- Критерий эксцесса Мардиа:

Статистика критерия = 985025,9393
Критическое значение = 0
Вывод: гипотеза о нормальности отклоняется.

- Критерий Хенце-Цирклера:

Статистика критерия = 1489,1578
Критическое значение = 0,17142

Вывод: гипотеза о нормальности не отклоняется.

Таким образом, гипотеза о принадлежности всей выборки многомерному нормальному закону распределения вероятностей принимается по критерию Хенце-Цирклера.

3. Выбор метода снижения размерности

Принимая во внимание полученные результаты о законе распределения анализируемой многомерной совокупности данных необходимо выбрать такой метод снижения размерности, который не будет критичен к виду распределения.

Одними из наиболее распространенных методов снижения размерности исследуемого признакового пространства являются метод главных компонент, факторный анализ и многомерное шкалирование.

На основании проведенного исследования методов построена их сравнительная таблица (таблица 1). Анализ таблицы позволяет сформулировать ряд преимуществ использования МГК к задаче отбора наиболее значимых факторов:

1) метод главных компонент применяют там, где исследователю больше необходимо именно сокращение размерности данных и меньше нужна их интерпретация, тогда как факторный анализ используется в том случае, когда исследователь заинтересован в изучении взаимосвязей между переменными;

2) отсутствие специальных предположений о характере распределения исходных данных. Даже для числовых данных, не подчиняющихся нормальному закону распределения, а также для ранговых и номинальных данных можно получить вполне добротные результаты;

3) концептуальная прозрачность метода, т. Е. сравнительная понятность его целей и механики на неформальном («житейском») уровне;

4) решение проблемы взаимозависимости (мультиколлинеарности) исходных данных;

5) возможность использования полученных результатов для прогнозирования процесса на основе построения регрессии;

6) автоинформативность (АИ), т.е. максимальная точность восстановления не только результирующего показателя *y*, но и исходных переменных *x*(1),…, *x*(p).

Таблица 1

Сравнительная характеристика методов снижения размерности

Критерии оценки	Методы снижения размерности		
	МГК	ФА	МНШ
Сложность реализации	Средняя	Высокая	Средняя
Точность анализа	Высокая	Очень высокая	Выше среднего
Распространенность	Очень высокая	Высокая	Высокая
Спектр охвата задач	Очень широкий	Широкий	Очень широкий
Смысловая нацеленность критерия информативности	АИ: максимизация содержащейся в z(1), .., z(p') доли суммарной вариабельности исходных признаков x(1), …. x(p).	АИ: максимизация точности воспроизведения корреляционных связей между исходными признаками по их аппроксимациям с помощью вспомо-гательных пере-менных z(1),..,z(p').	АИ: приписывание каждому объекту O_i значений условных координат (z(1),..,z(p')) таким образом, чтобы по ним максимально точно восстанавливалась заданная структура попарных описательных отношении между объектами.
Форма представления входных данных	Таблицы (матрицы) «объект — свойство» вида X = (X1, X2, .., Xn)	Таблицы (матрицы) «объект — свойство» вида X = (X1, X2, .., Xn)	Матрицы (таблицы) попарных сравнений вида $A = \begin{vmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & a_{2n} \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$
Нормальное распределение данных	Нет	Да	Нет

Заключение

Проведено исследование на нормальность экспериментальных данных – 33-х показателей финансово-хозяйственной деятельности 33 предприятий машиностроительной отрасли. Результаты исследования показали, что из 33-х показателей только 7 подчиняются нормальному закону распределения. Гипотеза о принадлежности всей выборки многомерному нормальному закону распределения вероятностей принимается только по критерию Хенце-Цирклера. Таким образом, получили, что для последующей обработки данных и снижения их размерности необходим метод снижения размерности не критичный к виду распределения исходных данных, такой, например, как метод главных компонент.

Литература.

1. Захарова А.А. Информационная система управления риском банкротства предприятия / А.А. Захарова; Е.В.Телипенко, А.А.Мицель, С.В.Сахаров; Юргинский технологический институт – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 147 с.
2. Мицель А.А., Телипенко Е.В. Оценка влияния показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятия на выручку от реализации продукции. – Экономический анализ: теория и практика. № 27 (234) – 2011 июль, с.57-64.
3. Многомерное нормальное распределение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nsu.ru/mmf/tvims/chernova/ms/lec/node64.html
4. Гайдышев И.П. Анализ и обработка данных: специальный справочник. – СПб: Питер, 2001. – 752 с.
5. Ниворожкина Л.И., Арженовский С.В. Многомерные статистические методы в экономике: Учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко»; Ростов н/Д: Наука-Спектр, 2008. – 224с.
6. Буреева Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП “STATISTICA”. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Применение программных средств в научных исследованиях и преподавании математики механики». Нижний Новгород, 2007, 112 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

О.А. Попова, аспирант
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: Olga030188@mail.ru

С того момента, когда возникла система городского общественного пассажирского транспорта, она выполняла функции обеспечения населения социальными услугами. Городской общественный пассажирский транспорт является, прежде всего, социально-ориентированной системой ввиду своей социальной значимости для населения. Современный подход к развитию отрасли пассажирских перевозок должен быть ориентирован на повышение требований потребителей к качеству транспортных услуг.

Ценовая недоступность не позволяет полностью обеспечивать перевозки пассажиров на маршрутах, имеющих особую социальную значимость. Подвижность населения (мобильность) очень низкая по сравнению с другими развитыми странами с обширной территорией. Низкая транспортная подвижность населения значительно затрудняет развитие региональных рынков труда.

Дальнейшее развитие российской экономики требует решения следующих системных вызовов транспортной отрасли: рост требований к качеству транспортного обслуживания, обеспечению безопасности и устойчивости транспортной системы, необходимость существенного повышения конкурентоспособности российской транспортной системы; необходимость существенного улучшения доступности и качества транспортных услуг для населения; повышение мобильности населения, грузов, услуг и капитала.

Министерство транспорта РФ разрабатывает положение о минимальном транспортном стандарте для граждан России, с учетом которого должна развиваться транспортная инфраструктура в регионах. Минимальный транспортный стандарт (МТС) — совокупность индикаторов конечного потребления транспортных услуг, от которых значительно зависят условия жизнедеятельности населения.

Муниципальному образованию необходимо разработать систему социальных стандартов транспорта, социальных показателей, которые будут отражать эффективность работы транспортных предприятий. Нормативные значения показателей МТС будут различны для различных субъектов РФ [1].

Одной из главных целей Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года, является «Обеспечение доступности и качества транспортных услуг для населения в соответствии с социальными стандартами».

При этом необходимо решение таких задач:

– планирование развития пассажирских транспортных перевозок на основе прогноза социально-экономического развития и транспортно-экономического баланса;

– развитие перевозок пассажиров на маршрутах, имеющих высокую социальную значимость;

– разработка и реализация минимальных социальных транспортных стандартов;

– развитие систем городского, пригородного пассажирского и транспорта местного значения (сельского) [3].

Важнейшими показателями социальной характеристики транспортных услуг являются транспортная доступность и мобильность населения. Необходимо исследовать систему факторов для оценки показателей мобильности населения и доступности транспортных услуг с целью выявления удовлетворённости транспортными услугами населения.

Одним из приоритетных направлений развития транспортной стратегии России является увеличение мобильности населения. Транспортная мобильность (подвижность) населения - это важнейший показатель социальной характеристики транспортной системы. Транспортная мобильность представляет собой среднее количество поездок на транспорте, приходящееся в год на одного жителя. Показатель мобильности населения используется для оценки уровня удовлетворения потребности городского населения в транспортных услугах и необходим при формировании транспортной стратегии. Основными параметрами, оказывающими влияние на формирование данного показателя, являются социально-экономические факторы (маршрутная сеть, инфраструктура города, численность и состав населения). Необходимо разработать и исследовать систему социальных факторов, имеющих наибольшее влияние на показатель мобильности населения. Полученные данные помогут выявить зависимости между социальными факторами и мобильностью населения и определить величину транспортной подвижности для разных групп населения.

Транспортная подвижность населения является важнейшей характеристикой, которая позволяет обоснованно оценивать и рассчитывать обеспеченность населения качественными услугами общественного транспорта, также регулировать и реализовывать мероприятия по совершенствованию транспортного обслуживания населения.

Перечень показателей минимального транспортного стандарта представлен в таблице 1[3].

Таблица 1

Показатели минимального транспортного стандарта

Показатель	**Единица измерения**	**Рекомендуемое значение**
Доля транспорта в загрязнении окружающей среды	%	< 10
Вклад автотранспорта в суммарное транспортное загрязнение	%	60–80
Подвижность населения с социально-культурными целями	% от норматива	90
Вероятность связности	-	> 0,9
Транспортная дискриминация населения	%	< 2
Уровень ДТП по вине автодорог	ед./100 тыс. поездок	< 0,01
Грузоемкость экономики	ткм/1 долл. ВРП	< 1

Общепринятой методики по набору показателей МТС нет, однако уже были разработаны стратегии развития некоторых регионов с учетом соответствия показателей МТС согласно нормам. Ликвидация разницы между фактическими и проектными значениями МТС является конечной целью развития пассажирского транспортного комплекса. Нормативные значения показателей МТС будут различны для субъектов РФ.

В данной статье оценены только показатели безопасности и экологичности машин автотранспортного предприятия.

Каждый субъект РФ при формировании программ развития города и региона может вводить свои собственные показатели оценки качества транспортных перевозок, поэтому наряду с показателями МТС возможно использование других критериев.

Для оценки безопасности транспорта, кроме показателя, указанного в МТС, применяется также такой показатель как:

– риск гибели в ДТП (число погибших на 100 тыс. населения) — 0;

Один из показателей, позволяющих оценивать экологичность транспорта, согласно федеральной транспортной стратегии – доля автотранспортных средств, соответствующих стандарту EVRO-3 и выше (%). В автомобильном парке автотранспортного предприятия г. Юрга имеется 2 автобуса, соответствующих стандарту Евро-4 (4%, ниже нормативного значения). Евро-4 — экологический стандарт, регулирующий содержание вредных веществ в выхлопных газах.

В структуре парка автобусов государственного автотранспортного предприятия г. Юрга по состоянию на 1 февраля 2014 года значительную долю занимают транспортные средства со сроком службы от 8 до 10 лет (53%) (рис. 1). Средний возраст парка пассажирского транспорта в г. Юрга составляет 6 лет, что является удовлетворительным, однако безопасность перевозок остается не на достаточном высоком уровне ввиду большого числа транспортных средств со сроком службы более 8 лет.

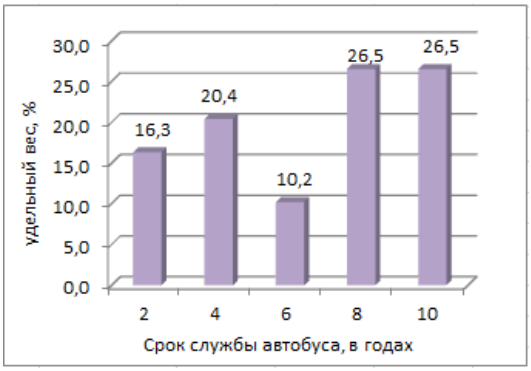


Рис. 1. Возрастной состав парка автобусов автотранспортного предприятия г. Юрга

Текущее состояние отрасли транспортных пассажирских перевозок г. Юрга по такому показателям как экологичность транспорта не позволяет полностью удовлетворить потребности населения города в качественных транспортных услугах. Безопасность транспорта удовлетворяет потребностям населения в безопасных перевозках.

Основные проблемы, препятствующие развитию отрасли транспортных пассажирских перевозок, заключаются в износе транспортных средств, довольно низком качестве сети автодорог, низком уровне доступности транспортных услуг для населения, усилении неблагоприятного влияния транспорта на экологию.

Для решения этих проблем необходимо разработать комплекс методов эффективного стратегического управления транспортной пассажирской системой г. Юрга.

Методологической основой стратегии развития отрасли пассажирских транспортных перевозок может быть комплексный ключевой подход, предусматривающий разработку методологии стратегического управления пассажирскими перевозками, обеспечивающей взаимосвязь всех уровней управления (муниципальный, региональный, межрегиональный, федеральный), интеграцию и координацию стратегий и программ по уровням, а также со стратегиями социально-экономического развития муниципалитетов, регионов [2].

Литература.

1. Газета Транспорт России от 21.11.2013 г. URL: http://www.transportrussia.ru/transport-i-obschestvo/chto-stoit-za-smenoy-paradigm.html
2. Захарова А.А., Марцева С.П., Попова О.А. Разработка многоуровневой информационной системы поддержки управления маршрутными автобусными перевозками города //Ползуновский вестник. 2012. № 3-2. С. 207-211.
3. Транспортная стратегия Российской федерации на период до 2030 года. Проект, Москва, 2013 г. (Изменения в распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 1734-р). Ссылка на Сайт Министерства транспорта Российской Федерации URL: http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT_ID=19188.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

А.А. Захарова, к.т.н., доцент, Е.В. Телипенко, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-49-42

Введение

Машиностроение было и остается одной из главных отраслей экономики страны, от которой во многом зависит благополучие, как отдельных территорий, так и страны в целом. Поэтому состояние машиностроительного комплекса является объектом пристального внимания и заботы со стороны руководства страны. Особенно это становится актуальным в связи с необходимостью поиска путей выхода из трудного экономического и финансового положения значительной части промышленных предприятий, которое сложилось в результате усиления кризисных явлений, как в России, так и во всем мире [1,2,3].

Негативные изменения наблюдаются во всех значимых сферах деятельности предприятий: нехватка квалифицированного персонала, неэффективное управление, устаревшая материально-техническая база, отсутствие разработки и внедрения инноваций, недостаточный или неэффективный анализ состояния финансово-хозяйственной деятельности.

Практика последних лет показала, что меры, направленные на временное улучшение финансового положения предприятий России не дают устойчивого финансового результата и не могут быть основой для успешного развития предприятий в долгосрочном периоде. Для этого необходим регулярный мониторинг финансово-хозяйственной деятельности предприятия с целью своевременного выявления проблем и их устранения, а так же недопущения наступления банкротства.

Для того чтобы предприятие было конкурентоспособным и успешно развивалось, необходимо, во-первых, использовать новые технологии в своем развитии, а во-вторых, принимать решение на основе анализируемых данных, полученных из реальной картины, сложившейся на предприятии. Решения и того и другого вопроса, можно достичь используя системы поддержки принятия решений, которые в настоящее время становятся наиболее важным помощником руководителя. С этой точки зрения большой интерес представляет разработанная авторами система поддержки принятия решений при управлении риском банкротства машиностроительного предприятия [4,5]. Необходимо отметить, что вопрос оценки риска банкротства предприятия и управления им вызывает интерес исследователей во всем мире [6,7,8,9]. В предлагаемой системе поддержки принятия решений реализованы математически и научно обоснованные методы управления риском банкротства, разработанные авторами с учетом анализа большого числа существующих работ и методов в этой области.

1. Определение наиболее значимых показателей для оценки риска банкротства машиностроительного предприятия

Произведем оценку риска банкротства предприятия на примере ОАО “Ишимбайский машиностроительный завод” (Россия, г. Ишимбай) на основе данных за 4 квартал 2011 года. Функции принадлежности были построены на основе данных бухгалтерской отчетности за период с первого квартала 2007 года по четвертый квартал 2011г. Вся информация получена из ежеквартальных отчетов эмитента на официальном сайте организации.

Для проведения анализа было отобрано 33 показателя (в том числе и выручка от реализации продукции), наиболее полно характеризующих все стороны финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Предварительный отбор показателей основывался на результатах SWOT-анализа и качественной интерпретации факторов внешней и внутренней среды, оказывающих воздействие на результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятия, при этом применялась технология нечеткого SWOT-анализа, предложенная в [5].

Значения отобранных показателей были рассчитаны для 33 машиностроительных заводов на основе бухгалтерской отчетности (Бухгалтерский баланс (форма №1), Приложение к бухгалтерскому балансу (форма №5), Отчет о прибылях и убытках (форма №2)) за 1 квартал 2010 года. Далее в соответствии с основными этапами метода главных компонент были проведены расчеты, по результатам которых получили 5 главных компонент, которые объясняют 73,607% всей дисперсии переменных.

Проанализировав собственные вектора этих компонент, с помощью коэффициента информативности выяснили, какие переменные вносят наибольший вклад в их формирование (таблица 1). На

этом же этапе определили веса (значимость) отобранных показателей, путем нормирования полученных факторных нагрузок.

Таблица 1

Значимость показателей

Наименование показателя	Факторная нагрузка	Значимость
x_1 – коэффициент текущей ликвидности	0,57	0,08
x_2 – коэффициент быстрой ликвидности	0,58	0,09
x_3 – коэффициент абсолютной ликвидности	0,73	0,11
x_4 – доля оборотных средств в активах	0,60	0,09
x_5 – коэффициент концентрации заемного капитала	0,687	0,10
x_6 – коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств	0,881	0,13
x_7 – коэффициент соотношения заемных и собственных средств	0,687	0,10
x_8 – оборачиваемость средств в расчетах	0,671	0,10
x_9 – оборачиваемость собственного капитала	0,563	0,08
x_{10} – рентабельность продукции	0,744	0,11

2.Применение аппарата теории нечеткой логики для оценки риска банкротства машиностроительного предприятия

Оценка риска банкротства с помощью нечётких множеств включает в себя 9 основных шагов:

Шаг 1 (Множества). Вводятся базовые множества и подмножества состояний, описанные на естественном языке: а) полное множество состояний E предприятия; б) соответствующее множеству E полное множество степеней риска банкротства G; в) для произвольного отдельного показателя Xi полное множество его значений Bi.

Шаг 2 (Показатели). Построим набор из 10 показателей, которые получили на 1 этапе (таблица 1).

Шаг 3 (Значимость). Сопоставим каждому показателю Xi уровень его значимости (таблица 1).

Шаг 4 (Классификация степени риска). Построим классификацию текущего значения g показателя степени риска G, как критерий разбиения этого множества на подмножества (таблица 2).

Таблица 2

Классификация показателя степени риска

Интервал значений g	Классификация уровня параметра	Степень оценочной уверенности
0<= g <= 0.2	Низкий	1
0.2 < g < 0.4	Низкий	$\mu 1 = 5*(0.4 – g)$
	Приемлемый	$1- \mu 1 = \mu 2$
0.4 <= g <= 0.6	Приемлемый	1
0.6 < g < 0.8	Приемлемый	$\mu 2 = 5*(0.8 – g)$
	Высокий	$1 - \mu 2 = \mu 3$
0.8 <= g <= 1.0	Высокий	1

Шаг 5 (Классификация значений показателей). Построим классификацию текущих значений x показателей X, как критерий разбиения полного множества их значений на подмножества (таблица 3).

Ряд показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятия имеет нормативные значения, по которым производится их классификация и отнесение к тому или иному уровню. Но есть и такие показатели, по которым отсутствуют общепринятые нормативы значений (ненормируемые показатели). Для таких показателей необходимо строить функции принадлежности на основе экспертных или статистических данных. В данном случае строились трапециевидные функции принадлежности. Например, для коэффициента концентрации заемного капитала (таблица 3).

Таблица 3

Классификация значений показателя x_5
(Коэффициент концентрации заемного капитала)

Интервал значений x_5	Классификация уровня показателя	Степень оценочной уверенности
$0,507 <= x_5 <= 1$	Низкий	1
$0,441 < x_5 < 0,507$	Низкий	$\beta_1 = 15,15*(0,507–x_5)$
	Средний	$1-\beta_1= \beta_2$
$0,311<=x_5<=0,441$	Средний	1
$0,245<x_5<0,311$	Средний	$\beta_2 = 15,15*(0,311– x_5)$
	Высокий	$1 – \beta_2 = \beta_3$
$0<= x_5<= 0,245$	Высокий	1

Шаг 6 (Оценка уровня показателя). Произведем оценку текущего уровня показателей и сведем полученные результаты в таблицу 4.

Таблица 4

Сводная таблица показателей

Наименование показателя	Текущее значение
x1 – коэффициент текущей ликвидности	0,84
x2 – коэффициент быстрой ликвидности	0,3
x3 – коэффициент абсолютной ликвидности	0,004
x4 – доля оборотных средств в активах	0,364
x5 – коэффициент концентрации заемного капитала	0,583
x6 – коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств	0,017
x7 – коэффициент соотношения заемных и собственных средств	1,352
x8 – оборачиваемость средств в расчетах	2,201
x9 – оборачиваемость собственного капитала	1,052
x10 – рентабельность продукции	0,09

Шаг 7 (Классификация уровня показателей). Проведем классификацию текущих значений x по критерию таблицы шага 5. При классификации коэффициентов ликвидности ситуацию, когда значения показателя выше нормативного следует рассматривать как «низкий» уровень показателя (таблица 5).

Таблица 5

Классификация значений X

Наименование показателя	Результат классификации по подмножествам		
	Низкий уровень показателя	Средний уровень показателя	Высокий уровень показателя
x_1 – коэффициент текущей ликвидности	0,32	0,68	
x_2 – коэффициент быстрой ликвидности	0,5	0,5	
x_3 – коэффициент абсолютной ликвидности	1		
x_4 – доля оборотных средств в активах	0,36	0,64	
x_5 – коэффициент концентрации заемного капитала	1		
x_6 – коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств	1		
x_7 – коэффициент соотношения заемных и собственных средств	1		
x_8 – оборачиваемость средств в расчетах			1
x_9 – оборачиваемость собственного капитала			1
x_{10} – рентабельность продукции	1		

Шаг 8 (Оценка степени риска). Теперь выполним формальные арифметические действия по оценке степени риска банкротства g =0,9*(0,32*0,08 + 0,5*0,09 + 1*0,11 + 0,36*0,09 + 1*0,1 + 1*0,13 + 1*0,1 + 1*0,11) + 0,5*(0,68*0,08 + 0,5*0,09+0,64*0,09) + 0,1*(1*0,1+1*0,11) = 0,9*0,653 + 0,5*0,157 + 0,1*0,21= 0,588 + 0,079+ 0,021≈ 0,688.

Шаг 9 (Лингвистическое распознавание). Классифицируем полученное значение степени риска на основе данных таблицы шага 4.

В нашем случае значение g = 0,688 попадает в интервал [0,6; 0,8] и β_2 = 5*(0,8 – 0,688)= 0,56 или 0,56*100% = 56%. Это означает, что уровень риска банкротства на 56% соответствует приемлемому и на 44% (1- 0,56 = 0,44*100% = 44%) – высокому.

Использование матричного метода на этапе оценки риска банкротства предприятия дает возможность не просто классифицировать значение степени риска как низкое или высокое (в отличие, например от общеизвестной модели Альтмана [10]), но и оценить насколько процентов оно является низким или высоким, что дает более полное представление и способствует принятию правильного управленческого решения. Также матричный метод является наглядным и дает возможность проследить динамику изменения значений показателей.

3. Построение прогнозных моделей для вычисления значений основных показателей финансово-хозяйственной деятельности машиностроительного предприятия

Для расчета прогнозных значений исследуемых показателей применен метод прогнозирования временных рядов на основе полиномиальных кривых роста.

Далее для тех же 10 показателей, на основе статистики, формируются выборки за несколько периодов, на базе которых строятся прогнозные модели. Полученные модели служат для прогнозирования значений показателей на определенные моменты времени, а также вычисления временного лага до принятия ими критических значений.

На основе полученных уравнений нашли прогнозные значения показателей за 1 квартал 2012г. и рассчитали прогнозную степень риска предприятия, руководствуясь этапами приведенными выше.

Получили g ≈ 0,738. Это означает, что уровень риска банкротства на 31% соответствует приемлемому и на 69% – высокому. Далее рассчитали степень риска предприятия на основе фактических данных за первый квартал 2012 года. Получили g ≈ 0,747 этот уровень риска банкротства на 27% соответствует приемлемому и на 73% – высокому.

В результате можно отметить, что прогнозное значение риска практически совпало с фактическим значением. Полученные результаты подтверждают фактическое положение дел на ОАО «Ишимбайский машиностроительный завод». По данным арбитражного суда Башкирии 1 ноября 2012г. с иском о признании должника банкротом в суд обратилось стерлитамакское ООО «Регион-Б» (Республика Башкортостан, г. Стерлитамак).

4. Применение метода анализа иерархий для выбора способа минимизации риска банкротства машиностроительного предприятия

Строится иерархия выбора способа снижения риска банкротства предприятия. В качестве фокуса иерархии – снижение риска банкротства; первичные факторы - показатели, имеющие неудовлетворительное текущее значение и напрямую влияющие на уровень риска банкротства , для анализируемого предприятия это 8 из 10 показателей; акторы – действующие силы предприятия (финансы, производство, маркетинг, управление), способные повлиять на снижение риска банкротства; цели акторов – способы, которыми можно изменить неблагоприятную динамику или неудовлетворительное текущее значение факторов; сценарии – возможные исходы или возможные методы минимизации риска банкротства, к которым можно прийти в результате достижения целей акторов (увеличение объемов производства и реализации продукции; повышение конкурентоспособности продукции; снижение затрат на производство продукции; укрепление имиджа предприятия; освоение новых видов продукции); обобщенный исход – наиболее оптимальное решение по выбору метода минимизации риска.

Далее производятся вычисления согласно основным этапам метода анализа иерархий. В ходе проведения иерархического синтеза получаем результирующий вектор приоритетов, анализ которого показывает, что первый сценарий «Увеличение объема производства и реализации продукции» имеет наибольший вес и, следовательно, наиболее вероятен [11].

5. Оценка эффективности способов снижения риска банкротства машиностроительного предприятия с помощью метода морфологического синтеза

В ходе выполнения четвертого этапа МАИ были выделены пять наиболее значимых целей акторов (альтернатив Aij): снижение дебиторской задолженности (А11), привлечение долгосрочных кредитов и займов (А12), улучшение качества продукции (А21), расширение рекламы (А31), совершенствование системы менеджмента качества (А41). Далее просчитаем, какую альтернативу или их комбинацию необходимо выбрать для снижения риска банкротства в условиях установленных ограничений на имеющиеся ресурсы времени и денег.

Для этого построим морфологическую таблицу распределения ресурсов в системе управления риском банкротства предприятия. При этом значения эффективности соответствуют весам целей, определенным для этих альтернатив в результате выполнения четвертого этапа МАИ.

Предположим, что нам необходимо найти решения, имеющие максимальное значение эффективности на единицу затрат и при этом удовлетворяющие ограничениям: 1) РТ1 ≤ РИ1= 4; РТ2 ≤ РИ 2= 250; 2) min(РИ 1– РТ1), РИ 1= 4, min(РИ 2– РТ2), РИ 2= 250, где РТ – ресурс требуемый; РИ – ресурс имеющийся.

Оптимальным решением, удовлетворяющим одновременно рассматриваемой целевой функции и второму ограничению, характеризующему максимальное использование имеющегося ресурса (РИ), является тернарная комбинация альтернатив А12А21А31 (привлечение долгосрочных кредитов и займов, улучшение качества продукции и расширение рекламы) со значениями Э/Рт1=0,143, Э/Рт2=0,002 и РТ1=4, РТ2=240.

Таблица 6

Значения эффективности (Э), требуемого ресурса (РТ) и отношения Э/РТ для тернарных сочетаний альтернатив

Порядковый № комбинации	1	2	**3**	4	5	6	7
Комбинация	А11 А21 А31	А11 А21 А41	**А12 А21 А31**	А12 А21 А41	А11 А31 А41	А12 А31 А41	А21 А31 А41
Э	0,57	0,65	**0,57**	0,65	0,52	0,52	0,51
Рт-1	5	9	**4**	8	8	7	8
Рт-2	290	430	**240**	380	320	270	370
$Э/Р_т^1$	0,114	0,072	**0,143**	0,081	0,065	0,074	0,064
$Э/Р_т^2$	0,002	0,002	**0,002**	0,002	0,002	0,002	0,001

Таким образом, получили, что для снижения риска банкротства предприятия необходимо применить первый сценарий – «Увеличение объемов производства и реализации продукции» за счет реализации трех основных целей акторов: привлечение долгосрочных кредитов и займов, улучшение качества продукции и расширение рекламы.

Заключение

В настоящее время в условиях повышенной нестабильности и неопределенности как внешней, так и внутренней среды функционирования предприятий заметно повысился интерес к различным методикам оценки, прогнозирования, управления риском банкротства предприятия.

Применение предложенной системы поддержки принятия решений к вопросу управления риском банкротства предприятия обеспечивает лицо принимающее решение необходимой информаций для принятия своевременных и взвешенных управленческих решений, направленных на недопущение наступления банкротства, что особенно актуально для предприятий машиностроительной отрасли.

Литература.

1. Bologa, A. Analysis of the economic and financial performance of an organization, in metallurgy. Metalurgia International Volume 16, 2011, Pages 26-29.
2. LI, S.-x., KNIGHTS, P. Integration of real options into short-term mine planning and production scheduling. Mining Science and TechnologyVolume 19, September 2009, Pages 674-678.
3. Siminică, M., Marcu, N., Băndoi, A. The development of a bankruptcy prognosis model regarding Romanian companies between theory and practiceVolume 14, 2009, Pages 114-116.
4. Zakharova A., Telipenko E. Information system of bankruptcy risk management of an enterprise. Proceedings - 2012 7th International Forum on Strategic Technology, IFOST 2012, – 2012.
5. Zakharova, A.A. Fuzzy swot analysis for selection of bankruptcy risk factors. Applied Mechanics and Materials Volume 379, 2013, Pages 207-213.

6. Berg, D. Bankruptcy prediction by generalized additive models. Applied Stochastic Models in Business and Industry Volume 23, March 2007, Pages 129-143.
7. Hwang, R.-C., Siao, J.-S., Chung, H., Chu, C.K. Assessing bankruptcy prediction models via information content of technical inefficiency. Journal of Productivity Analysis Volume 36, December 2011, Pages 263-273.
8. Bauer, J., Agarwal, V. Are hazard models superior to traditional bankruptcy prediction approaches? A comprehensive test. Journal of Banking and Finance Volume 40, Issue 1, March 2014, Pages 432-442.
9. Hernandez Tinoco, M., Wilson, N. Financial distress and bankruptcy prediction among listed companies using accounting, market and macroeconomic variables. International Review of Financial Analysis Volume 30, December 2013, Pages 394-419.
10. Altman E.I., Haldeman R.G., Narayanan P. ZETATM analysis A new model to identify bankruptcy risk of corporations. Journal of Banking and Finance Volume 1, Issue 1, June 1977, Pages 29-54.
11. Мицель А.А., Телипенко Е.В. Минимизация риска банкротства предприятия на основе метода анализа иерархий // Экономика и предпринимательство. – Научный журнал, №1 – 2013, с. 163-171.

СИСТЕМА WIZWHY КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

О.Н. Фисоченко
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (3842) 6-49-42
E-mail: giri@rambler.ru

Современный этап развития цивилизации характеризуется быстро нарастающими по скорости, сложности и воздействию на общество и отдельных людей глобальными переменами. В России сфера образования также затронута процессами интенсивных перемен, что мы уже ощущаем в повседневной жизни. В современном глобальном мире активная международная деятельность вузов является залогом их устойчивого, успешно отвечающего вызовам современности развития. Подготовка современных специалистов в вузах в соответствии с потребностями глобальной экономики немыслима без международного компонента. Как хорошо известно, одним из важных аспектов международной деятельности российских вузов является подготовка специалистов для зарубежных стран, в которой наша высшая школа имеет богатый опыт, отработанные временем методики и актуальные и сегодня традиции[1].

Таким образом, адаптация иностранных студентов стала важным фактором международной политики и экономики, игнорировать который в современном мире невозможно. Целостной концепции социально-психологической адаптации на сегодняшний день не разработано, чаще всего под ней понимают личностную адаптацию, т.е. адаптацию личности к социальным проблемным ситуациям, привыкание индивида к новым условиям внешней среды с затратой определенных сил, взаимное приспособление индивида и среды[2]

Для получения информации об иностранных студентах был использован метод анкетирования. Экспериментальные данные об иностранных студентах можно разбить на 2 основные части: общие данные и информацию о социально-психологической адаптации.

Общие сведения включают в себя следующие пункты: форма обучения, факультет, специальность, предметы, гражданство, страна.

Для получения информации о социально-психологической адаптации за основу были взяты анкеты, составленные Российским университетом дружбы народов, такие как: “Проблемы обучения иностранных студентов в техническом университете”, “Различия в адаптации иностранных студентов в зависимости от пола”, “Различия о первых впечатлениях иностранных студентов в зависимости от пола”, “Оценка иностранными студентами работы руководства ИМОЯК”, “Шкала социальной дистанции”

Поскольку информация об особенностях адаптации студентов представлена в нашем случае преимущественно в виде экспертных оценок (результатов анкетирования), то для выявления особенностей адаптации иностранных студентов наиболее подходящей является продукционная модель.

Продукционные модели, с одной стороны, близки к логическим моделям, что позволяет организовывать на них эффективные процедуры вывода, а с другой стороны, более наглядно отражают знания,

чем классические логические модели. В них отсутствуют жесткие ограничения, характерные для логических исчислений, что дает возможность изменять интерпретацию элементов продукции [4].

Продукционная модель, или модель, основанная на правилах, позволяет представить знания в виде предложений типа "Если (условие), то (действие)". Под "условием" понимается некоторое предложение-образец, по которому осуществляется поиск в базе знаний, а под "действием" - действия, выполняемые при успешном исходе поиска. Чаще всего вывод на такой базе знаний бывает *прямой (*от данных к поиску цели*)* или *обратный* (от цели для ее подтверждения - к данным). Данные - это исходные факты, хранящиеся в базе фактов, на основании которых запускается машина вывода или интерпретатор правил, перебирающий правила из продукционной базы знаний [4]. Простота и наглядность этого способа обусловили его применение во многих системах.

В нашем случае применение продукционных моделей позволит выявить скрытые закономерности адаптации иностранных студентов к обучению в России.

Имеется выборка *X* из *n* объектов, характеризующихся *m* переменными (физиологические, социальные, психологические показатели)

$$X=\begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & x_{i,j} & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix},$$

где *i*- номер объекта (студента), *j*- номер переменной (признака).

Таким образом, задача заключается в нахождении логических правил вида **IF <u>(условие 1) и (условие 2) и ... (условие N)</u> THEN <u>(условие *M*)</u>,** характеризующих особенности адаптации различных групп иностранных студентов (например, для юношей и девушек; студентов из разных стран и т.д.).

Особенности и характер экспериментального материала состоят в том, что в нем присутствуют количественные, порядковые и качественные признаки. Кроме того данные являются слабоструктуированными, что обусловило выбор в качестве инструментария методов *Data Mining*.

Data Mining переводится как «добыча» или «раскопка данных».

Исходя из того, что нашей задачей стоит поиск в данных «если…то…» правил, то нам необходимо из всего множества методов *Data Mining* выбрать метод обнаружения таких логических закономерностей.

Методы обнаружения логических закономерностей в данных. Логические правила дают возможность прогнозировать и помогают связывать разные стороны жизни в единое целое. Они объясняют связи, которые нередко бывают довольно запутаны. Нет ни одной стороны жизни и области человеческой деятельности, где не применялись бы логические правила.

Поведение людей в определенных обстоятельствах часто предсказать трудно или невозможно. Но в некоторых случаях социальное поведение все же поддается прогнозу. Объяснения, лежащие в основе прогноза, всегда имеют вид логических правил. Они связывают поступки с мотивами, ориентациями, демографическими характеристиками социальных групп и обстоятельствами жизни.

Прежде чем перейти к описанию способов поиска логических правил, рассмотрим их общие характеристики.

Будем рассматривать логические правила следующего вида:

IF <u>(условие 1) и (условие 2) и ... (условие N)</u> *THEN <u>(условие M)</u>*

A *B*

Примеры условий: $X=C_1$, $X<C_2$; $X>C_3$; $C_A<X<C_5$ и др., где *X* — какой-либо параметр (поле базы данных), *Ci*— константы.

Любое правило в виде условного суждения *ЕСЛИ (A) ТО (B)* имеет две основные характеристики — точность и полноту [10].

<u>Точность правила</u> — это доля случаев, когда правило подтверждается, среди всех случаев его применения (доля случаев *B* среди случаев *A*).

<u>Полнота правила</u> — это доля случаев, когда правило подтверждается, среди всех случаев, когда имеет место объясняемый исход *B* (доля случаев *A* среди случаев *B*).

В методах поиска логических закономерностей значения какого-либо признака x_i рассматриваются как элементарные события *T*. Например, для признаков, измеренных в номинальных шкалах, элементарными событиями называют события $x_i = a$ или $x_i \neq a$,где a - одно из возможных значе-

ний x_i. Если же шкала порядковая или количественная, то элементарными событиями могут служить события вида $a < x_i < b$, $x_i < a$, $x_i > a$.

Поиск логических правил в данных с помощью пакета WizWhy. Система *WizWhy* предприятия *WizSoft* является современным представителем подхода, реализующего ограниченный перебор [3]. Хотя авторы системы не раскрывают специфику алгоритма, положенного в основу работы *WizWhy*, вывод о наличии здесь ограниченного перебора был сделан по результатам тщательного тестирования системы (изучались результаты, зависимости времени их получения от числа анализируемых параметров и т. п.). Правда, по-видимому, в *WizWhy* ограниченный перебор используется в модифицированном варианте с применением дополнительного алгоритма *«Apriori»*, исключающего из анализа логические события с низкой частотой.

Алгоритмы ограниченного перебора были предложены в середине 60-х годов М. М. Бонгардом [5] для поиска логических закономерностей в данных. С тех пор они продемонстрировали свою эффективность при решении множества задач из самых различных областей. Эти алгоритмы вычисляют частоты комбинаций простых логических событий в подгруппах данных. Ограничением служит длина комбинации простых логических событий (у М. Бонгарда она была равна 3). На основании анализа вычисленных частот делается заключение о полезности той или иной комбинации для установления ассоциации в данных, для классификации, прогнозирования и. т. п.

Общие свойства системы WizWhy. Авторы *WizWhy* акцентируют внимание на следующих общих свойствах системы: выявление всех *if-then*-правил; вычисление вероятности ошибки для каждого правила; определение наилучшей сегментации числовых переменных; вычисление прогностической силы каждого признака; обобщение полученных правил и зависимостей; выявление необычных феноменов в данных; использование обнаруженных правил для прогнозирования; выражение прогноза в виде списка релевантных правил; вычисление ошибки прогноза; прогноз с учетом стоимости ошибок.

В качестве достоинств *WizWhy* дополнительно отмечают такие: на прогнозы системы не влияют субъективные причины; пользователям системы не требуется специальных знаний в прикладной статистике; более точные и быстрые вычисления, чем у других методов *Data Mining*.

Краткий анализ результатов, полученных с использованием системы WizWhy. Отчет с выявленными правилами представляется двумя подразделами: общие параметры правил; список правил.

В отчете приводится две группы правил: неожиданные (*Unexpected Rule*); основные правила (*Basic Rules*), которые объединяет неожиданное правило.

Получено 71 логическое правило.

Рассмотрим более подробно правило № 9:

9) *If* **course** *is* **1.000000**
and **country** *is* **Vietnam**
and **study at university** *is* **yes**
Then **adaptation** *is not* **yes**
Rule's probability: **0,778**
The rule exists in **14** *records.*
Significance Level: Error probability < 0,0001
Positive Examples (records' serial numbers): ***2, 3, 4, 8, 9, 13, 14, 16, 40, 48***
Negative Examples (records' serial numbers): ***6, 17, 52, 64***

Из данного правила выявлены следующие особенности адаптации иностранных студентов: Первокурсники из Вьетнама испытывают сложность в обучении в университете, можно сказать, что они плохо адаптируются.

Среди правил могут быть варианты прогноза для двух альтернативных классов, «побеждает» правило, имеющее более высокую точность прогноза.

Level of Unlikelihood : **1,000**

1) *If* **sex** *is* **female**
and **course** *is* **1.000000**
Then **adaptation** *is* **yes**
Rule's probability: **0,909**
The rule exists in **10** *records.*
Significance Level: Error probability < 0,1

Expected rule probability : **0,496**

Actual minus Expected probability: **0,413**

Данное правило №1 можно расшифровать следующим образом: для девушек, обучающихся на первом курсе характерна хорошая адаптация,

В полученных предсказаниях получилось:

- Адаптация – 67 случаев из 100, 67% попадания.
- Дезадаптация – 33 случая из 100, 33% не попадания.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что информативность признака влияет на качество работы полученных решающих правил.

Наибольшее влияние на адаптацию иностранных студентов оказывают такие признаки как курс, пол, сложность обучения, и то как организован их досуг.

Опираясь на анализ результатов можно сделать выводы:

Применение системы *WizWhy* позволило выделить как наиболее информативные признаки, так и информативные диапазоны для каждого признака.

Литература.

1. Обучение и воспитание иностранных студентов в вузах Российской Федерации: история и современность. Материалы международной научно-методической конференции. СПб.: Изд-во Полторак, 2010. С. (вставить число страниц)
2. Адаптация первокурсников: проблемы и тенденции / Л.Н. Боронина, Ю.Р. Вишневский, Я.В. Дидковская и др. // Университетское управление: практика и анализ. – 2001. – № 4(19).
3. Дюк В., Самойленко А. Data Mining:учебный курс – СПб: Питер, 2001. – 368 с
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем – СПб.: Питер, 2001.– 384с.
5. Бонгард М.М. Проблема узнавания. – М.: Наука, 1967. – 320 с

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА О ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕХОДА КОРПОРАТИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ОБЛАЧНУЮ СРЕДУ

С.В. Разумников, ассистент, А.А. Захарова, к.т.н., доц., М.С. Кремнёва, студ.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: demolove7@inbox.ru

Введение

За последние несколько лет в отрасли информационных технологий (ИТ) получила развитие новая парадигма – облачные вычисления. Хотя облачные вычисления – это всего лишь особый способ предоставления вычислительных ресурсов, а не новая технология, они вызвали революцию в методах предоставления информации и услуг [3].

Все больше предприятий желает перенести свою работу в облако [4]. Существуют различные аспекты, которые могут сильно влиять на общий успех перехода к облачным вычислениям на предприятии. Это означает, что не существует единого для всех ответа на вопрос, можно ли переносить конкретное приложение в облако. Каждое предприятие должно оценить свой набор используемых приложений, основываясь на своих собственных бизнес-требованиях, технологической стратегии и готовности рисковать.

Один из важных вопросов при переходе в облако – это вопрос о безопасности использования таких сервисов. Эта безопасность связана с целостностью данных, конфиденциальностью и доступностью [4, 5]. Угрозы безопасности включают злонамеренную деятельность, а также непреднамеренные потери целостности и конфиденциальности из-за неумелого обращения.

В связи с этим все более актуальным вопросом становится оценка рисков. И этому аспекту посвящено достаточно много исследований, большая часть из которых относятся к рискам внедрения информационных технологий, не выделяя особенностей перехода вычислений в облако. Например, в риск-модели Octave, Cramm и RiskWatch [6] не учитываются специфика модели взаимодействия, присущая облачным средам, а именно возможность удалённого доступа к предоставляемым сервисам. К тому же данные методы имеют только качественную оценку риска. В [7] авторами предлагается количественная модель измерения безопасности для облачных приложений, которая позволяет по-

ставщикам и потребителям облачных услуг определять количество риска, которое они на себя берут. В этой модели принимается решение на основе подробного количественного анализа рисков, а не на психологических факторах (страх, боязнь, восприятие). Преимущество методики в том, что она отражает разнородность требований безопасности, системной архитектуры, угроз и поведения злоумышленника.

Но отметим, что оценка рисков внедрения облачных приложений – это далеко не единственный аспект, влияющий на процесс принятия решений о переходе корпоративных приложений предприятия в облако. Например, очень важно оценить целесообразность миграции с точки зрения бизнес-ценности приложений для предприятия и технической возможности с учетом различных критериев. Этот момент упущен в рассмотренных методах. Кроме того, при принятии решений о миграции в облако вычислительной среды предприятия, важна возможность сравнения приложений по критерию целесообразности перехода в облако, так как чаще всего предприятие действует в условиях ограничения ИТ-бюджета и вынуждено осуществлять выбор приложений для миграции в облако.

Модель поддержки принятия решений о миграции корпоративных приложений в облачную среду

Решения о переходе корпоративных приложений в облаке можно отнести к разряду стратегических, так они связаны со значительными затратами ресурсов, имеют чрезвычайные долгосрочные последствия для предприятия, связаны со значительной неопределенностью среды принятия решений.

Методы стратегического анализа, которые следует применять, например, для анализа внешней среды предприятия, основаны на использовании экспертных оценок и прогнозов [8, 9]. В связи с этим возможности использования точных формализованных методов для создания моделей поддержки принятия решений ограничены необходимостью обработки качественной экспертной информации.

Для поддержки принятия решений о миграции корпоративных приложений в облачную среду предлагается следующая модель к оценке используемых корпоративных приложений с точки зрения пригодности их для работы в облаке.

Этот подход представляет собой многомерную экспертную оценку. Корпоративные приложения предлагается оценивать в трех измерениях:

- Бизнес-ценность. Какую бизнес-ценность может получить организация, переместив приложения в облако?
- Техническая возможность. Реально ли перенести приложения в облако?
- Степень риска. Каков риск переноса приложений в облако?

Каждое из этих измерений имеет решающее значение для принятия положительного или отрицательного решения относительно переноса приложений в облако. Например, приложение может получить высокие оценки по бизнес-ценности и технической возможности, но оно может не быть хорошим кандидатом на перенос в облако, если уровень риска превышает допустимый для конкретного предприятия.

Оценка приложения в каждом из этих измерений представляет собой многофакторный анализ решений. На рис. 1. продемонстрирован предлагаемый подход в виде блок-схемы.

На первом этапе из процесса оценки с самого начала исключаются те приложения, которые явно не подходят для работы в облаке, например, такие, которые не смогут реализовать поставленные задачи в облаке или имеют особые требования к безопасности.

Следующий этап – разделение приложений на внутренние и внешние. Далее эти виды приложений оцениваются по отдельности, поскольку имеют разную природу и значение. Внутренние приложения – это приложения, доступ к которым осуществляется только внутри предприятия и которые защищены сетевым экраном; к внешним приложениям можно обратиться и в обход сетевого экрана [10]. Аргументом в пользу того, что каждый тип приложений заслуживает отдельного рассмотрения, является тот факт, что вопросы безопасности намного более актуальны для внешних приложений, чем для внутренних.

На третьем этапе осуществляется собственно экспертная оценка приложений в контексте трех измерений. Каждое из представленных измерений (бизнес-ценность, техническая возможность и степень риска) имеет несколько критериев; они в свою очередь могут иметь несколько уровней модульных подкритериев. При этом важно учитывать различное влияние критерия и подкритериев, то есть его вес (значимость).

Для формализации экспертных знаний и расчета экспертных оценок предлагается использовать метод анализа иерархий, разработанный американским ученым Томасом Саати [2]. Метод анализа иерархий позволяет рассматривать иерархию критериев по уровням, проводить сравнение кри-

териев на основе попарных сравнений, а также формализовывать как количественную, так и качественную экспертную информацию. Для каждого предлагаемого измерения разрабатывается своя иерархия критериев.

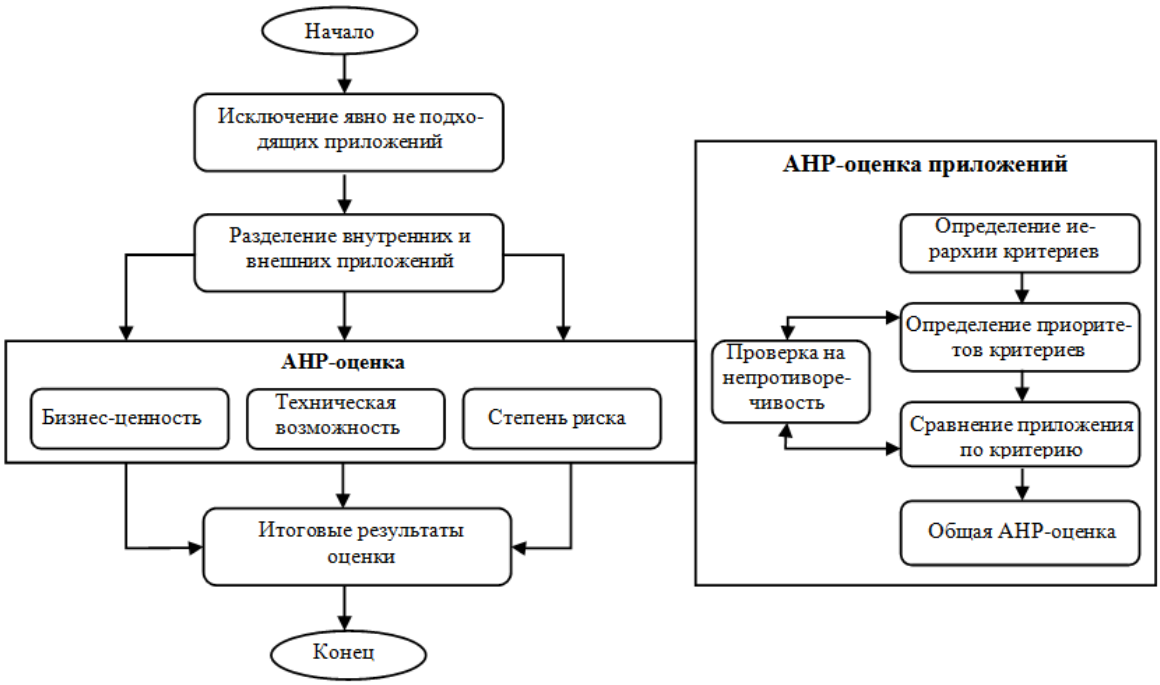


Рис. 1. Блок-схема модели поддержки принятия решений о миграции корпоративных приложений в облачную среду

Основные шаги метода анализа иерархии [1]:

1. Иерархическое представление проблемы.
2. Построение множества матриц парных сравнений.
3. Определение векторов локальных и глобальных приоритетов.
4. Проверка согласованности полученных результатов.
5. Вычисление общей АРН-оценки.

Шаг № 1. Как правило, иерархия строится с вершины – глобальной цели с точки зрения решения проблемы, через промежуточные уровни, от которых зависит цель, к самому нижнему уровню, который обычно является перечнем альтернатив.

Шаг № 2. Эксперт должен составить матрицу попарных сравнений для критериев каждого уровня, выражая своё мнение об относительных приоритетах критериев в соответствии со АНР-шкалой (от 1 до 9) [1].

Шаг № 3. На основе каждой из построенных матриц парных сравнений формируются наборы локальных приоритетов, которые отражают относительные приоритеты (ценность, важность, силу влияния) сравниваемых элементов по отношению к направляемому элементу. Для этого нужно вычислить множество собственных векторов для каждой матрицы, а затем нормализовать результат к единице, получая тем самым вектор приоритетов. Одним из наилучших путей вычисления собственных векторов является *геометрическое среднее*. Его можно получить, перемножая элементы в каждой строке и извлекая корни n-й степени, где n – число элементов. Полученный таким образом столбец чисел нормализуется делением каждого числа на сумму всех чисел.

Подкритерий имеет как локальный, так и глобальный приоритет. Глобальный приоритет – это произведение его собственного приоритета (локальный приоритет) и приоритета родительского критерия.

Шаг № 4. Индекс согласованности обратносимметричной матрицы парных сравнений вычисляется по формуле: ИС = $(\lambda_{max} - n) / (n - 1)$,

где n – размерность матрицы (число сравниваемых элементов), λ_{max} – наибольшее собственное значение матрицы.

Шаг № 5. Общий AHP-балл приложения для измерения рассчитывается как сумма произведения его относительного приоритета по каждому критерию и относительного приоритета соответствующего критерия:

$$S_x = \sum_{i=1}^{M} \sum_{j=1}^{N_j} (P_i) * (p_{ij}) * (s_{ijx})$$

где: S_x – AHP-балл для x-го приложения;

M – число групп критериев;

N_i – число элементов в i-ой группе критериев;

P_i – значение приоритета i-ой группы критериев;

p_{ij} – значение приоритета j-го критерия, принадлежащего i-ой группе критериев;

s_{ijx} – балл сравнения x-го приложения по j-му критерию в i-ой группе критериев.

На четвертом этапе после выполнения AHP-оценки для всех трех измерений баллы приложений можно сопоставить в матрице решений (таблица 1). Группа в верхней части матрицы будет наиболее подходить для развертывания в облаке; каждая последующая группа будет менее пригодна для миграции в облако. Матрица даст целостное представление о результатах переноса в облако различных корпоративных приложений для разных измерений и поможет в принятии обоснованного решения.

Таблица 1

Пример матрицы решений о пригодности приложения для миграции в облако

Балл приложения: Бизнес-ценность	Балл приложения: Техническая возможность	Балл приложения: Степень риска	Пригодность
Высокая	Высокая	Низкая	Подходит по всем измерениям. Приложения этой группы больше всего подходят для переноса в облако. Их балл положителен по всем измерениям.
Высокая	Низкая	Низкая	Подходит по двум измерениям. Приложения этой группы пригодны для облачных вычислений. Их балл положителен, по крайней мере, в 2-х измерениях.
Низкая	Высокая	Низкая	Подходит по двум измерениям
Низкая	Низкая	Низкая	Подходит по одному измерению. Приложения в этой группе не является идеальными кандидатами. Их балл положителен только в одном измерении.
Низкая	Низкая	Высокая	Не подходит ни по одному измерению. Приложения этой группы лучше всего оставить без изменений. Их балл не подходит не по одному измерению.

Пример применения модели поддержки принятия решений о миграции корпоративных приложений в облачную среду

Приведем пример оценки возможности миграции в облако ИТ-приложений машиностроительного предприятия. Для оценки выбраны три ИТ-приложения: «Управление производством», «Управление инженерным циклом изделия», «Управление проектированием и электронным архивом в конструкторском бюро».

На рис. 2 представлена разработанная авторами иерархия критериев для оценки технической возможности перевода приложений в облако. Критерии и подкритерии могут быть как количественными, так и качественными. Например, "Количество внешних систем" – это количественный критерий, а "Четко определенная точка интеграции" – качественный.

Рис. 2. Иерархия критериев для оценки технической возможности миграции приложения в облако

Таким образом, глобальный приоритет критерия "Количество внешних систем" является произведением его локального приоритета и приоритета критерия "Простота интеграции". В таблице 1 приведены расчеты приоритетов критериев второго уровня иерархии.

Таблица 2

Оценка относительного приоритета для критерия

Техническая возможность	ПИ	ПМ	ТС	ДП	Приоритет
Простота интеграции (ПИ)	1	1	0,5	0,2	0,1075
Простота миграции (ПМ)	1	1	0,33	0,2	0,0989
Технологический стек (ТС)	2	3	1	0,33	0,2304
Дизайн приложения (ДП)	5	5	3	1	0,5633
Коэффициент непротиворечивости	0,0127				

В таблице 3 представлен расчет приоритетов для подкритериев критерия «Простота интеграции»

Таблица 3

Расчет приоритетов для подкритериев критерия «Простота интеграции»

Простота интеграции	ВС	ТИ	УИ	Локальный приоритет	Глобальный приоритет
Количество внешних систем (ВС)	1	0,333	0,2	0,1096	0,0118
Четко определенная точка интеграции (ТИ)	1	1	0,33	0,3091	0,0332
Количество устройств для интеграции (УИ)	2	3	1	0,5813	0,0625
Коэффициент непротиворечивости	0,00319				

В таблице 4 представлена итоговая оценка трех приложений по критерию «Четко определенная точка интеграции».

Таблица 4

Оценка приложений по критерию «Четко определенная точка интеграции»

Четко определенная точка интеграции	УП	УИЦ	УПЭА	Балл
Управление производством (УП)	1	4	2	0,58
Управление инженерным циклом изделия (УИЦ)	0,25	1	2	0,23
Управление проектированием и электронным архивом в конструкторском бюро (УПЭФ)	0,5	0,5	1	0,18

Аналогичным образом эти приложения оцениваются по остальным подкритериям и критериям и рассчитывается общий AHP-балл для каждого измерения. В результате получаем следующие данные по по трем измерениям и строим матрицу (таблица 5) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 5

Общий AHP-балл для трех приложений по измерению «Техническая возможность»

Приложения	Бизнес-ценность	Техническая возможность	Степень риска
Управление производством	0.1641 (низкая)	0.5438 (высокая)	0.2921 (низкая)
Управление инженерным циклом изделия	0.2001 (низкая)	0.5333 (высокая)	0.2666 (низкая)
Управление проектированием и электронным архивом в конструкторском бюро	0.2332 (низкая)	0.1785(высокая)	0.5883 (высокая)

Данный баллы показывают, что больше всего по трем измерениям подходят для переноса в облако приложения «Управление производством» и «Управление инженерным циклом изделия». Эти приложения подходят по двум измерениям. Приложение «Управление проектированием и электронным архивом в конструкторском бюро» подходит только по одному измерению. Рекомендуется принимать решение на миграцию приложения в облако в случае удовлетворения хотя бы двух измерений. Особо важным является измерение – степень риска.

Заключение

В статье предложена четырехэтапная модель поддержки принятия решений о миграции корпоративных приложений в облачную среду. В отличие от существующих моделей, осуществляется оценка возможности перехода ИТ-приложений в облако по трем аспектам: бизнес-ценность, техническая возможность и степень риска. Применение для оценки метода анализа иерархий позволяет использовать количественные и качественные критерии в процессе принятия решений, осуществлять их группировку по уровням и подуровням, формализовывать опыт и знания экспертов. Для обобщения оценок, полученных по трем аспектам, предлагается матрица решений о пригодности приложения для миграции в облако. Матрица позволяет получать конкретные рекомендации по принятию решения о возможности миграции конкретного приложения в облако.

Предложенная модель оценки позволяет осуществлять оптимальный выбор набора приложений для миграции в облако, что является актуальной задачей в условиях ограниченного ИТ-бюджета предприятия.

Литература.

1. Силич В.А., Силич И.П. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. – Томск: Томский политехнический университет, 2010. – 281 с.
2. Т. Саати Принятие решений Методы анализа иерархий, 1993 г. – 278 с.
3. Chernysheva T. Y. Preliminary risk assessment in it projects // Applied Mechanics and Materials. - 2013 - Vol. 379. - p. 220-223.
4. Razumnikov S.V. Assessing efficiency of cloud-based services by the method of linear programming // Applied Mechanics and Materials. - 2013 - Vol. 379. - p. 235-239.
5. Maricela-Georgiana Avram (Olaru) Advantages and challenges of adopting cloud computing from an enterprise perspective // Procedia Technology 12 (2014). – p. 529 – 534.
6. Разумников С. В. Анализ возможности применения методов Octave, RiskWatch, Cramm для оценки рисков ИТ для облачных сервисов [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. - 2014 - №. 1. - С. 1. - Режим доступа: http://www.science-education.ru/115-12197.
7. Latifa Ben Arfa Rabaia, Mouna Jouinia, Anis Ben Aissab, Ali Mili A cybersecurity model in cloud computing environments // Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences. – 2013 – Vol. 25, Issue 1. – p. 63–75.
8. Yaojun Han, Xuemei Luo Hierarchical scheduling mechanisms for multilingual information resources in cloud computing // AASRI Procedia 5 (2013). – p. 268-273.
9. Zakharova A.A. Fuzzy swot analysis for selection of bankruptcy risk factors. Applied Mechanics and Materials Volume 379, 2013, Pages 207-213.
10. Amir Mohamed Elamir, Norleyza Jailani, Marini Abu Dakar Framework and architecture for programming education environment as cloud computing service // Procedia Technology 11 (2013). - p. 1299 – 1308.

ЭКСПЕРТНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РИСКА ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОЕКТА

Т.Ю. Чернышева, к.т.н., доц, Е.В. Гнедаш, студ., Т.Ю. Зорина, студ., Н.В. Ленская, студ.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: tatch@list.ru

Введение. В настоящее время структуры предприятий и корпораций любой сферы деятельности представляют собой сложные многоуровневые системы, работающие в условиях быстроменяющейся экономической ситуации. Для обеспечения эффективного управления этими структурами необходимо использование информационных технологий.

Проекты разработки и внедрения информационных технологий (ИТ-проекты) являются одними из наиболее дорогостоящих и сложных в реинжиниринге предприятий и соответственно сопряжены с различными рисками. При этом первоочередное значение приобретает оценка эффективности данных проектов с точки зрения систем контроля и управления рисками и в решении задач управления предприятием.

Актуальной является проблема недостаточной проработки инструментальной среды поддержки принятия решений и комплексной методологической базы, которые обеспечивают процессы управления рисками ИТ-проектов организации в условиях неполноты информации и неопределенности среды принятия решений.

На каждом этапе управления рисками необходимо использовать количественные и качественные оценки, интегрирующие разные уровни влияния риска на принятие решения об осуществлении ИТ-проекта. Цель работы – анализ рисков, возникающих при разработке и внедрении ИТ-проектов, методов оценки риска этапов создания и внедрения проектов информатизации, анализ принципов управления рисками и методов снижения последствий от высоко рисковых проектов.

Риски и их классификация. Управление рисками информационных систем является проблемой чрезвычайно широкого, комплексного и междисциплинарного характера, в которой подчеркивается важность наличия адекватного понимания многих концепций, которые включены в этой сфере, Бизнес-процессы и внутренние элементы управления имеют в области управления рисками ИС важное значение [5].

Проблемы риска в экономике занимают одно из центральных мест. Но, тем не менее, на данный момент нет единой точки зрения как по поводу того, какой является оптимальная система классификации рисков ИТ-проекта, так и по поводу того, должна ли эта классификация быть самостоятельной системой или базой для нее может являться универсальная классификация рисков.

Классифицировать риски ИТ-проекта можно следующим образом [10]:

1. Коммерческие риски. Это риски, которые связанны с выбором поставщика и технологии. Для этого нужно оценить актуальность технологии на протяжении жизненного цикла ИТ-проекта, её успешность на рынке, доступность необходимого программного и аппаратного обеспечения, частоту модернизации и качество программного обеспечения.

2. Риски оценки сроков. Для многих ИТ-проектов характерны ошибки в оценке сроков работ проекта.

3. Технические риски. Очень часто в ИТ-проектах встречаются риски, связанные с техникой (отказ и сбои в работе оборудования, ошибки в монтаже и т.п.).

4. Риски непринятия ИТ- проекта пользователями. Любой проект, в том числе в ИТ сфере – это в первую очередь изменение технологии работы. Техническая составляющая любого проекта, несомненно, важна, но также очень важна и организационная часть.

5. Риски не соблюдения технологии. Данные риски возникают в том случае, если менеджер проекта имеет единоличное решение по рискам.

6. Интеграционные риски. Интеграционные риски в ИТ-проектах всегда высоки, особенно в крупных компаниях, так как любое ИТ решение должно быть интегрировано в существующую инфраструктуру. Наиболее характерны риски перехода на новую систему, включающие в себя расходы на остановку предприятия во время обучение персонала, внедрения ИТ решений и другое.

Говоря о проектах внедрения ИТ нужно отметить, что любые новые технологии реализуются в условиях большой неопределенности и негативного воздействия окружающей среды. Это связано с тем, что осуществление большинства, особенно крупных ИТ-проектов происходит в условиях, когда трудно применить стандартные методы управления. Отсутствие подобных практик в компании и уни-

кальность целей проекта влечет за собой неопределенность относительно средств достижения поставленной цели, выбора новых технологий, определения методов принятия какой-либо методологии.

Анализ принципов управления рисками показывает их дискретность, а систематизация сводится к применению походов на этапах управления риском проекта. Но анализ исследований с учетом требований современной экономики в области управления рисками ИТ-проектов дает нам возможность выделить основные принципы управления рисками:

- привлекать для оценки рисков независимых экспертов. Если в принятии решений по вопросам рисков проекта участвуют только члены проекта, изначально мотивированные на успех проекта, то они невольно могут опустить многие технологические и технические трудности, принимая их за несущественные;

- для управления проектами следует привлекать профессионалов, а не узкотехнических специалистов. Узкотехнические специалисты, как правило, видят проект с технической точки зрения, забывая при этом о единой управленческой составляющей;

- разбиение крупного проекта на более мелкие. При этом должен быть руководитель, одновременно управляющий всеми проектами и который добивается не локальных успехов, а в целом реализацию решения;

- учитывать риски, которые связаны с организационной составляющей проекта. Для того, чтобы реализация проекта была успешной, необходимо соблюдение системы менеджмента качества. Необходимо детально продумать систему протоколирования и организации проектных встреч, необходимо обучение пользователей, принятия результатов, согласование документов и т.п.

2.Модели управления рисками ИС. Учеными и разработчиками программного обеспечения (ПО) предложено множество содержательных описаний процесса управления проектом по разработке ПО, например, в [9] . Lyytinen K., Mathiassen L., Ropponen J. рассматривают риски, связанные с контролем проектных затрат, Процесс управления рисками ИТ-проекта в целом описан в ряде зарубежных и российских статей, например, в [2 приведен стохастический подход, в [3] обобщен практический подход, предлагающий включать весь спектр рисков ИТ-проекта, связанный с окружающей средой. Предложены системы показателей оценки риска проекта информатизации [10]. Разработаны методы принятия решений на основе определенного математического аппарата, например, экономико-математических методов, теории нечетких множеств, иерархических моделей, аппарата нейронных сетей и т.д. [6]. В [12] определены продукционные правила оценки риска ИТ-проекта на основе теории нечетких множеств как интегральной оценки. Указаны направления развития научных исследований в области предпроектного обследования при создании и внедрении ИТ-проектов. Для того, чтобы применить меры обеспечения непрерывности бизнеса согласованным, управляемым и экономически эффективным способом в масштабах всей организации, подход к практическому анализу рисков непрерывности бизнеса должен быть принят и применяться к бизнесу в целом, а не только со стороны ИТ-отдела (внедряющей стороны) [4].

Управлением рисками ИТ-проектов называется контроль, определение и оценка эффекта внешних и внутренних факторов, которые могут оказать негативное влияние на процесс внедрения и стоимость новых информационных технологий в компании. Следовательно, главная задача управления рисками ИТ-проектов – своевременное определение факторов, которые связаны с внедрением системы автоматизации или информационной системы, а также предупреждение негативных последствий при их изменении. Экспертные методы все более часто применяются в современной экономике в условиях неполноты информации и неопределенности среды принятия решений.

3.Экспертная оценка риска проекта информационной системы. Приведем тезис Тома Демарко [7], что «управление проектами – это управление рисками». Если представить управление проектом как задачу альтернативного выбора или цепочку таких задач, то для решения достаточно иметь оценку качества каждой альтернативы в каждой ситуации. Авторами предложено использовать метод анализа иерархий (МАИ), который позволяет отражать качественные экспертные оценки [11]. Метод предполагает декомпозицию проблемы на части (уровни иерархии с детализацией по факторам или критериям) и обработку суждений лица, принимающего решение. Для установления относительной важности элементов иерархии используется шкала отношений, чаще всего десятибалльная.

Общая цель задачи называется фокусом иерархии и расположена во главе иерархии (оценка риска проекта ИТ в текущей ситуации). Результирующий вектор приоритетов альтернатив (вектор фокуса иерархии) есть решение задачи для каждой иерархии. В предложенной модели иерархий на первом уровне расположены акторы (действующие силы) - пользователь программного продукта,

конкурент, разработчик ПО, хакер, на втором – критерии оценки ПО, у каждого актора они своеобразны (их количество может варьироваться и определяться экспертом), на третьем – альтернативы (степень риска), который также оценивается исходя из ситуации [8] (табл.1). Предложены пороги значений рисков в процентном измерении.

Таблица 1

Оценка рисков ИТ-проекта различными субъектами

Акторы (действующие силы)	Хакер	Пользователь	Конкурент	Разработчик
Критерии оценки	Доступность информации, конфиденциальность, целостность	Качество проекта, безопасность пользования, цена	Цена, спрос на рынке	Сроки разработки, спрос на рынке
Уровень риска	А1 - Высокий риск	А2 - Средний риск	А3 - Приемлемый риск	А4 - Низкий риск
Оценка риска, %	50-100	35-50	21-35	0-20

Для сравнения элементов иерархии одного уровня и соседних уровней используются попарные сравнения.

Пример результатов расчета весов критериев для пользователя представлен в таблице 2.

Таблица 2

Веса критериев для актора «Пользователь»

Пользователь	Безопасность	Цена	Качество	W11
Безопасность	1	1/3	1/5	0,10
Цена	3	1	1/3	0,29
Качество	5	3	1	0,61

Пример результатов расчета весов (степени влияния) акторов на риски представлен в таблице 3.

Таблица 3

Веса акторов

Степень влияния	А1	А2	А3	А4	W21
А1	1	2	5	3	0,45
А2	1/2	1	3	3	0,31
А3	1/5	1/3	1	1/2	0,08
А4	1/3	1/3	2	1	0,16

Далее осуществляется иерархический синтез в целях определения вектора приоритета альтернатив относительно факторов и фокуса иерархии (как векторное произведение матрицы векторов нижнего уровня на вектор предыдущего уровня).

Вектор приоритетов альтернатив (W_A) определяется путем перемножения матрицы, сформированной из значений векторов приоритетов уровня критериев W21, W22, W23 на вектор W11, определяющий значимость критериев акторов, согласно формуле:

$$W_A = [W21, W22, W23]* W11.$$

$$W_A = \begin{pmatrix} 0,45 & 0,36 & 0,59 \\ 0,31 & 0,26 & 0,22 \\ 0,08 & 0,16 & 0,12 \\ 0,16 & 0,22 & 0,07 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,10 \\ 0,29 \\ 0,61 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,509 \\ 0,241 \\ 0,128 \\ 0,123 \end{pmatrix}.$$

Из этого следует, что на текущий момент степень риска 0,509 немного выше порога 0,5 (50%), для пользователя это не приемлемо. Следует изменить текущую ситуацию (значения показателей) в лучшую сторону, либо ввести в рассмотрение дополнительные критерии.

Заключение. В современном мире производственные структуры, являются сложными многоуровневыми системами, которые работают в условиях быстроменяющейся рыночной среды. Для обеспечения эффективного управления такими структурами невозможно без использования информационных технологий. Однако внедрение ИТ-проектов сопряжено с различными рисками. В целом риски ИТ-проектов можно разделить на две группы: которые не поддаются влиянию и управлению, поддаётся управлению. Если риски относятся ко второй группе, то на них следует обратить особое внимание, так как есть возможность минимизировать риски или устранить их полностью. В данной работе рассмотрены основные виды рисков разработки и внедрения ИТ-проектов, принципы управления рисками. Проанализированы методы оценки риска предпроектного этапа создания и внедрения проектов информатизации. Дан критический обзор и указаны пути реализации методов анализа и обработки информации для кластеризации возможных возникающих при этом рисков. Для оценки риска предложено использовать метод экспертных оценок – метод анализа иерархий.

Литература.

1. Chernysheva T. Y. Preliminary risk assessment in it projects // Applied Mechanics and Materials. - 2013 - Vol. 379. - p. 220-223
2. Houston D.X., Mackulak G.T., Collofello Ja.S. Stochastic simulation of risk factor potential effects for software development risk management// Journal of Systems and Software. 2001. Т. 59. № 3. С. 247.
3. Mariana Gerber, Rossouw von Solms. Management of risk in the information age // Computers & Security, Volume 24, Issue 1, February 2005, Pages 16-30
4. Nosworthy Ju. A practical risk analysis approach: managing BCM risk // Computers & Security. 2000. Т. 19. № 7. С. 596.
5. Thomas Finne. Information Systems Risk Management: Key Concepts and Business Processes// Computers & Security, Volume 19, Issue 3, 1 March 2000, Pages 234-242
6. Zakharova, A.A. Fuzzy-SWOT analysis for selection of bankruptcy risk factor// Applied Mechanics and Materials. Volume 379, 2013, Pages 207-213.
7. ДеМарко Том. Deadline. Роман об управлении проектами: Вершина; М; 2006. URL: http://www.hrazvitie.ru/books/projects/dea-dline.doc
8. Зорина Т.Ю., Чернышева Т.Ю. Риски ИТ-проектов и методы их оценки// Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2013. № 1. С. 115-118.
9. Овчинников С.А. Управление проектом по разработке программного обеспечения с целью повышения качества на основе анализа проектных рисков// Известия Волгоградского государственного технического университета. 2013. Т. 16.№ 8 (111). С. 67-71.
10. Песоцкая Е.Ю. Управление рисками при внедрении ИТ-проектов// Успехи современного естествознания. 2008.– №1. – URL: http://www.rae.ru/use/pdf/2008/1/11.pdf
11. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: Пер. с англ.– М.: Радио и связь, 1989.
12. Чернышева Т.Ю., Удалая Т.В. Оценка риска проекта информатизации на основе продукционных правил// Научное обозрение. 2013. № 5. С. 169-172.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ДИАГНОСТИКИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ

Н.В. Шишков

Инновационный Евразийский университет, г. Павлодар, Казахстан

E-mail: kaf-ee.ineu@edu.kz, Serg_nikoni@rambler.ru

Параметры двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением (ДПТ ПВ), определяющие эксплуатационные характеристики и надежность, в частности, активные сопротивления и индуктивности обмоток, как показано в работе [1], зависят от теплового режима нагрузки и технического состояния и могут отклоняться от номинального значения на 30…40 % и более. Это влечет за собой ухудшение качества управления в статических и динамических режимах работы, снижается эффективность и надежность функционирования.

В связи с этим необходимо определять точные значения параметров ДПТ ПВ непосредственно перед началом работы и в процессе эксплуатации двигателя, что становится возможным при проведении идентификации параметров на основе анализа процессов электромеханического преобразова-

ния энергии. Один из возможных способов идентификации показан в работе [2], и имеет ряд недостатков. Один из основных недостатков способа представленного в работе [2] является использование численного дифференцирования табличных значений тока двигателя, что является неприемлемым в случае сильной зашумленности измерительных каналов реальных систем [3]. Для решения данной проблемы целесообразно рассмотреть универсальную математическую модель на основе обобщенной электрической машины [4], имеющую для неподвижного якоря вид:

$$\begin{cases} u_{оя} = R_{оя} \cdot i_я + L_{оя} \cdot \dfrac{di_я}{dt}; \\ u_{ов} = R_{ов} \cdot i_я + W_{ов} \dfrac{d\Phi}{dt}; \\ W_{ов} \dfrac{d\Phi}{dt} = L_{ов} \cdot \dfrac{di_я}{dt}, \end{cases} \quad (1)$$

где $u_{оя}, u_{ов}$ – мгновенные значения напряжений обмоток якоря и возбуждения, В;

$R_{оя}, R_{ов}$ – активные сопротивления цепей якоря и возбуждения, Ом;

$i_я$ – ток в цепи машины, А; $W_{ов}$ – число витков обмотки цепи возбуждения;

$L_{оя}, L_{ов}$ – индуктивности обмоток цепи якоря и возбуждения, Гн;

Φ – магнитный поток, Вб.

Определение активных сопротивлений и индуктивностей обмоток возбуждения и якоря ДПТ ПВ проведем на основе метода наименьших квадратов, реализованного применительно к объекту исследования использованием заменой в уравнениях (1) операции дифференцирования интегрированием; измеренных и сформированных в массив мгновенных значений тока и значений интегралов токов двигателя, а также измеренных и сформированных в векторы значений интегралов напряжений обмотки возбуждения и значений интегралов напряжений обмотки якоря.

Для получения оценок на основе метода QR разложения преобразуем уравнения (1) и получим:

$$A_1 \cdot x_1 = b_1;$$
$$A_1 \cdot x_2 = b_2,$$

где $A_1 = \left[|i_я|; \left| \int_{t_i}^{t_{i+h}} i_я dt \right| \right]$ – массив мгновенных значений тока двигателя и значений интегралов тока двигателя;

$b_1 = \left[\int_{t_i}^{t_{i+h}} u_{ов} dt \right]$ и $b_2 = \left[\int_{t_i}^{t_{i+h}} u_я dt \right]$ – вектора значений интегралов напряжений обмоток возбуждения и якоря;

$x_1 = \begin{bmatrix} R_{ов} \\ L_{ов} \end{bmatrix}$ и $x_2 = \begin{bmatrix} R_{оя} \\ L_{оя} \end{bmatrix}$ – вектора оцениваемых параметров обмоток возбуждения и якоря.

Оценивание вектора параметров производим путем решения уравнений методом наименьших квадратов массива A_1:

$$[QR] = qr([A_1]),$$

$$\begin{bmatrix} R_{ов} \\ L_{ов} \end{bmatrix} = |R| \backslash (|Q|^T \times |b_1|);$$

$$\begin{bmatrix} R_{оя} \\ L_{оя} \end{bmatrix} = |R| \backslash (|Q|^T \times |b_2|),$$

где $|R|$ – верхняя треугольная матрица;

$|Q|^{T}$ – ортогональная транспонированная матрица;

qr – алгоритм QR разложения на основе преобразований Гивенса [5].

Для анализа работы предлагаемого метода в программной среде MATLAB 7.1 разработана виртуальная модель ДПТ ПВ в режиме с неподвижным якорем. На рисунке 1 представлена структурная схема модели. Моделирование проводилось на основе справочных данных крановометаллургических двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением серии «Д» мощностью от 2,5 до 150 кВт. Источник напряжения представлен генератором сигнала параболической формы с амплитудой сигнала не более 5 % номинального напряжения двигателя, время моделирования – 0,1 с. В результате моделирования были сформированы: массив мгновенных значений тока и интегралов тока, векторы значений интегралов напряжения обмотки возбуждения и обмотки якоря.

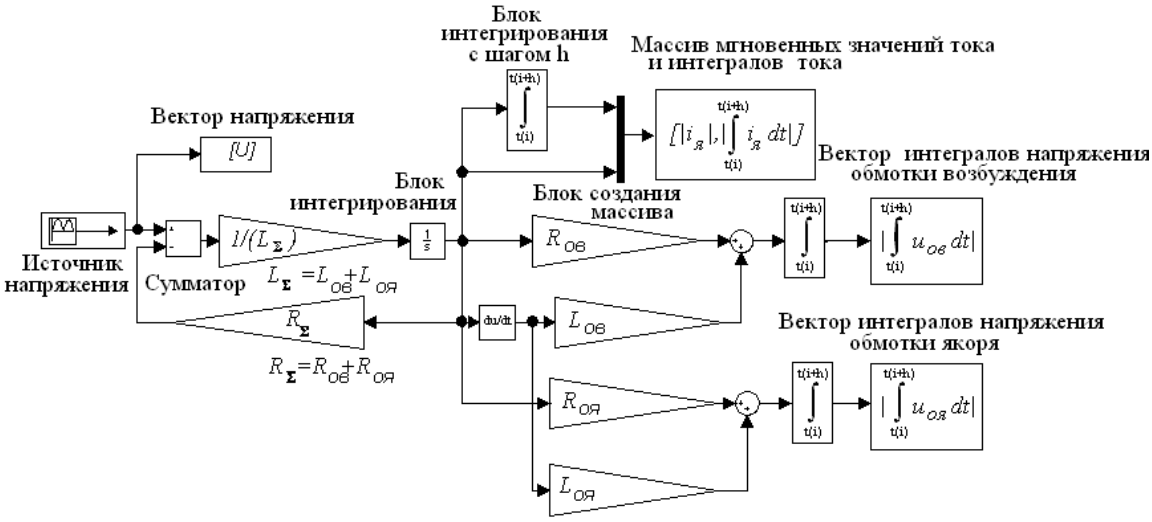


Рис. 1. Структурная схема модели ДПТ ПВ в режиме с неподвижным якорем

Алгоритм работы метода определения основных параметров разработан в редакторе программ среды MATLAB 7.1 на основе встроенных математических программных модулей. Результатом работы алгоритма является расчет векторов оцениваемых параметров обмотки якоря и обмотки возбуждения на основе QR разложения массива и векторов мгновенных значений данных полученных в результате компьютерного моделирования модели ДПТ ПВ.

Результаты идентификации параметров обмоток ДПТ ПВ (Д12 – 2,5 кВт; Д21 – 4,5 кВт; Д22 – 6 кВт; Д31 – 8 кВт; Д32 – 12 кВт; Д41 – 16 кВт; Д806 – 22 кВт; Д810 – 37 кВт; Д812 – 55 кВт; Д814 – 75 кВт; Д816 – 110 кВт; Д818 – 150 кВт) сравнивались с справочными значениями вводимыми в модель, рассчитывалась относительная ошибка. Относительные ошибки результатов идентификации основных параметров ДПТ ПВ полученных при виртуальном моделировании в среде MATLAB 7.1 представлены на рисунке 2.

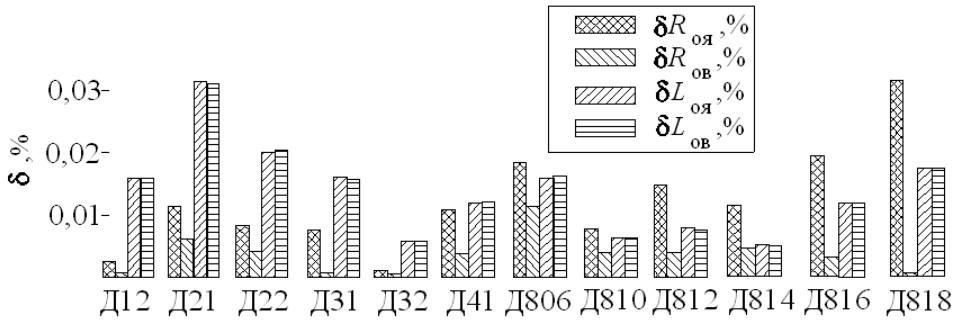


Рис. 2. Относительные ошибки идентификации параметров обмоток при проведении виртуального эксперимента в среде MATLAB 7.1

На рисунке 3 представлена структурная схема системы автоматизированного определения параметров ДПТ ПВ, состоящая из ДПТ ПВ, позиция 2 и трех подсистем: подсистема формирования сигналов (ПФС); подсистема преобразования аналоговых сигналов (ППАС); микроконтроллерная система (МКС). Подсистема формирования сигналов представлена генератором сигналов 1. Подсистема преобразования аналоговых сигналов представлена: датчиком тока 9; датчиками напряжения 10 и 11; системами гальванической развязки 3, 4, 5; усилительные элементы 6, 7, 8.

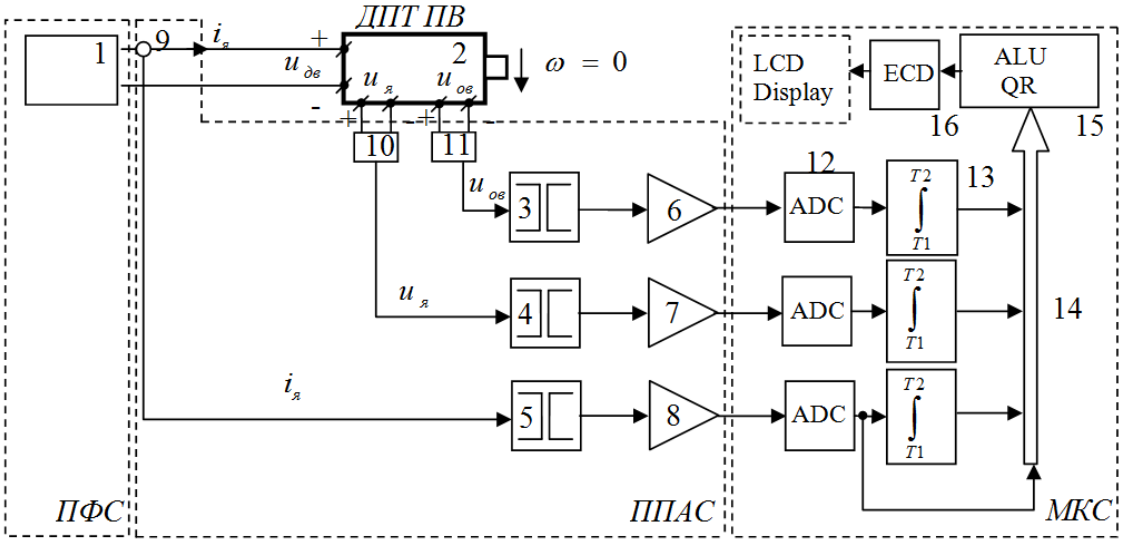


Рис. 3. Структурная схема системы автоматизированного определения параметров ДПТ ПВ в режиме с неподвижным якорем

Микроконтроллерная система представлена структурой преобразования цифровых данных, с возможной реализацией на базе современных ППК (промышленные программируемые контроллеры) и ПЛК (промышленные логические контроллеры) устройствах. Система реализована на основе систем аналого-цифрового преобразования 12; аппаратно-программных элементов интегрирования данных 13; блока формирования и хранения массива данных 14; арифметико-логического устройства с реализацией метода QR – разложения данных 15; блока перекодировки результатов расчета 16, и системы визуализации.

Выводы

Показано, что метод QR разложения с заменой операторов дифференцирования интегрированием, применим для идентификации параметров двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением в режиме с неподвижным якорем. Относительная ошибка идентификации параметров не превышает 0,04 % для различных типов и мощностей электродвигателей. Значения относительных ошибок в определении основных параметров показывают слабо выраженную связь между изменением номинальной мощности электродвигателя и снижением эффективности предложенного метода, что указывает на возможности использования данного метода для идентификации двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением различных типов.

Литература.

1. Бурковский А.Н., Ковалев Е.Б., Коробков Е.К. Нагрев и охлаждение электродвигателей взрывозащищенного исполнения. – М.: Энергия, 1970. – 185 с.
2. Пат. 18549 РК. МПК[8] G01L 3/10. Способ определения параметров машины постоянного тока последовательного возбуждения / В.Ю. Мельников, В.В. Кибартас, Н.В. Шишков. Заявлено 15.12.2005; Опубл. 15.06.2007, Бюл. № 6. – 4 с.
3. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. – М: Высшая школа, 1994. – 372 с.
4. Ключев В.И. Теория электропривода. – М: Энергоатомиздат, 1985. – 136 с.
5. Голуб Дж., Ван Лоун Ч. Матричные вычисления. – М: Мир, 1999. – 195 с.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛЕВЫХ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

И.А. Бакин, д.т.н., проф., А.С. Мустафина, к.т.н., доц., Л.А. Алексенко, магистрант
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
650056, г Кемерово, бульвар Строителей, 47, тел. (3842)-39-68-62
E-mail: mustafina_as@mail.ru

Введение. Плодово-ягодное сырье является ценным источником биологически активных веществ. Продукты с высоким содержанием биологически активных веществ производят путем экстрагирования плодов и ягод. Одна из основных задач при производстве экстрактов - правильный выбор сырья, рациональное и экономически эффективное его использование. Для анализа и прогноза перспектив организации производства экстрактов необходимо исследование рынка продуктов, в состав которых они входят. Маркетинговые исследования являются незаменимым инструментом, позволяющим выявить долю и роль плодово-ягодных экстрактов на рынке [1-3].

Цели, задачи, методы исследования. На кемеровском рынке по наименованию видов продукции плодово-ягодные консервы представлены следующим ассортиментом: моченые плоды, соки плодовые и ягодные, консервированные плодовые заготовки (полуфабрикаты), концентрированные плодовые и ягодные соки, плодово-ягодные сиропы и экстракты, маринады, компоты, варенье, джем, яблочно-фруктовая смесь, цукаты, плодово-ягодные конфитюры, плодово-ягодное пюре стерилизованное, повидло, фруктовые приправы, фруктовые соусы, фруктовые пасты, плодово-ягодное желе, фруктовые консервы для детского и диетического питания, сушеные фрукты, фруктовые порошки, свежезамороженные плоды и ягоды. Объектом исследования стала категория "плодово-ягодным сиропы и экстракты", т.к. экстракты технологическая основа этой категории консервов.

В 2013 году провели полевые исследования структуры рынка сиропов и экстрактов непосредственно в розничной торговой сети г. Кемерово. Цель маркетинговых исследований - анализ сегмента плодово-ягодных консервов, содержащих плодово-ягодное сырьё. В качестве метода сбора информации выбрано наблюдение. Применяя метод витринного наблюдения (ритейл-аудит) путем сплошной описи, было проанализировано более 120 товарных артикулов сиропов и экстрактов как зарубежных, так и отечественных производителей. Предметом наблюдения являлись: наименование; состав продукта; цена; производитель; функциональная направленность; наличие натуральных вытяжек из плодово-ягодного сырья.

В исследованиях объектами наблюдения выбраны крупные торговые организации города Кемерово: ООО "Кора - ТК", ТС "Мария-Ра", ООО "Экономка", сеть магазинов "Акватория", система магазинов "Чибис" и "Поляна", супермаркет "Континент вкуса", гипермаркет "Cash & Carry Палата", ООО "Пенсионер" и ТЦ "МЕТРО Cash & Carry".

Для реализации поставленной цели проведен анализ:

1. ассортимента сиропов и экстрактов;
2. количества производителей данного продукта;
3. видовой принадлежности используемого экстракта/концентрата в продукции;
4. функциональной направленности экстракта;
5. ценовой политики производителя и магазинов розничной торговой сети.

При проведении исследования особое внимание уделялось составу продукта, а именно наличию в них натуральных концентрированных соков и экстрактов, а также обогащающих веществ – таких, как лимонная и аскорбиновая кислота.

Результаты исследования. Наибольшее число производителей сиропов и экстрактов представлено в супермаркете “Континент вкуса” - 11 торговых марок. Наименьший ассортимент представлен в торговой сети ТС"Мария-Ра" – одна торговая марка. В сети магазинов "Акватория" и ООО "Экономка" данный тип продукции отсутствует.

Наибольшую долю в ассортименте занимают сиропы и экстракты, содержащие вытяжки из растительного сырья: 86 наименований натуральных сиропов и экстрактов, 34 - искусственных. Практически не встречаются на розничном потребительском рынке экстракты в чистом виде. Данная категория представлена лишь в сети ООО "Кора-ТК" единственным продуктом – "Экстракт ванили жидкий", производства "DLP-Geimex", Франция. Экстракты из плодово-ягодного сырья на кемеровском розничном рынке отсутствуют, они используются в качестве сырья для производства конечного продукта.

Наибольшую долю сиропов, содержащих растительные компоненты, составляют сиропы из плодово-ягодного сырья. Их доля составляет 89,5%, что составляет в натуральном виде 77 единиц продукции. Остальные 10,5% составляют другие ингредиенты растительного происхождения такие, как кленовый экстракт, экстракт ванили, экстракт чаги, экстракт сафлора, экстракт тростникового сахара, экстракт мякоти тамаринда и миндаля.

В ассортименте преобладает продукция отечественных производителей - 53,3%, против 46,7% - зарубежных. Анализируя данные, можно отметить, что количественная разница между отечественным и иностранным производителем невелика и составляет 6,6%.

Сегмент зарубежных производителей сиропов из плодово-ягодного сырья представлен только европейскими странами и включает семь компаниями из пяти стран: Польши - 14 %, Италии - 13 %, Латвии - 14 %, Австрии - 15 % и Франции - 44 %. Следует отметить, что Франция представлена на кемеровском рынке тремя торговыми марками такими, как "DLP-Geimex", "Georges Monin S.A.S" и "GUIOT", в то время как остальные страны лишь одной.

Таким образом, наибольшую часть в ассортименте занимают сиропы французского производства - их доля составляет 57,6%, что соответствует 19 торговым позициям. Наименьшим ассортиментом на рынке г. Кемерово представлены производители из Италии - 3%, или одна торговая позиция. Структура ассортимента сиропов из плодово-ягодного сырья отмечена на рисунке 1.

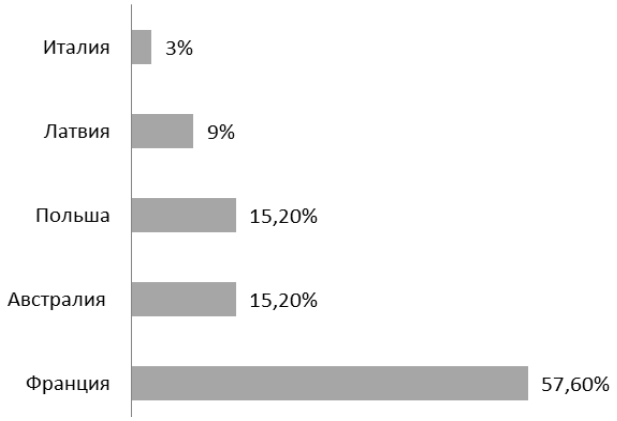


Рис. 1. Структура ассортимента сиропов, представленных иностранными производителями на рынке г. Кемерово

Среди отечественных производителей наиболее широко представлен ассортимент сиропов, содержащих экстракт/концентрат плодово-ягодного сырья, из Астраханской области. Его доля составляет 31,8%, или 14 торговых позиций. Наименьшее количество торговых позиций, а соответственно наименьшую долю на кемеровском розничном рынке сиропов, имеют московские производители. Их доля в структуре составляет лишь 2,3% от общего объема продукции, предоставленной российскими производителями. Соотношение сиропов отечественного производства отмечено на рисунке 2.

Рис. 2. Структура ассортимента сиропов, представленных отечественными производителями на рынке г. Кемерово

В ассортименте сиропов, содержащих плодово-ягодное сырьё, конкурируют четыре производителя: ООО "Астраханский натуральный продукт" (18,2 %), ООО " Пищехимпродукт" (ООО "ПХП" 16,9%), г. Нижний Новгород, "GUIOT" (Франция) (16,9%) и ОАО "Кемеровская фармацевтическая фабрика" (9,1 %). Их доля составляет 61,1 % от всех представленных на розничном рынке, рисунок 3.

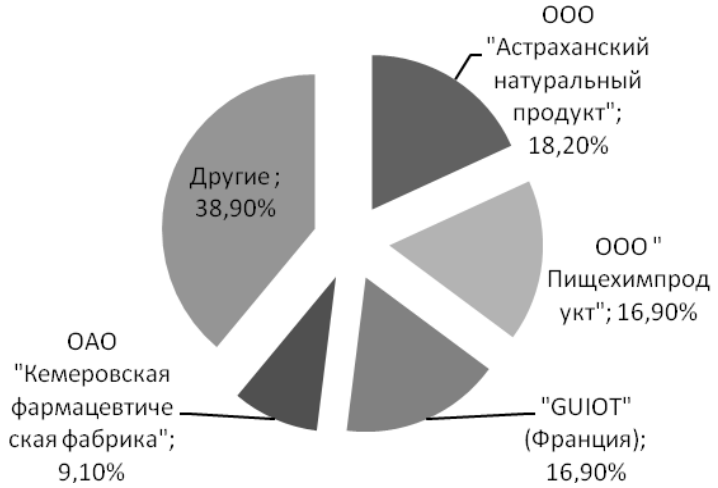


Рис.3. Структура ассортимента рынка сиропов из плодово-ягодного сырья г. Кемерово по производителям

Розничная цена на плодово-ягодные сиропы изменяется от 11,3 до 128,9 руб. за 100 г. Самая низкая цена отмечена на сиропы марки "Абрико" производителя ООО " Пищехимпродукт " (г. Нижний Новгород), реализуемые в гипермаркете "Cash & Carry Палата". Самая высокая была отмечена в супермаркете "Континент вкуса" на сироп "FABBRI MIXY BAR" Оршад Микс итальянского производителя "Fabbri 1905 SPA".

Наибольшую часть в ассортименте занимаю малиновые, клубничные и вишневые сиропы. Из анализа рисунка 4 следует, что их массовая доля в общем объеме составляет 33,8 %. Наиболее редко встречаемые наименования сиропов объединены в категорию "Другие" и включают сиропы наименований: “Пина-колада”, “Блю-кюросао”, “Оршад микс”, “Арбуз”, “Банан”, “Дыня”, “Амаретто”, “Ваниль”, “Яблоко”, “Киви”, “Зеленый чай с ананасом”, а также “Сироп с ароматом фиалки”.

Рис. 4. Структура ассортимента рынка сиропов из плодово-ягодного сырья г. Кемерово по наименованию продукта

Следует в этой категории особо отметить черносмородиновые сиропы, данные представлены в таблице 1. Поскольку этот вид ягоды широко распространен на территории Западной Сибири, и встречается как в виде дикорастущих кустарников, так и в культивированном виде. Эти сиропы представлены тремя продуктами. Причем из представленного ассортимента лишь последний производитель является отечественным, что довольно странно при огромных площадях дикорастущих ягод черной смородины.

Можно отметить, что в качестве обогащающих добавок для продления срока хранения в подавляющем большинстве используют лимонную кислоту. Доля сиропов, обогащенных лимонной кислотой составляет 84% от общего числа представленных торговых позиций. Отмечены продукты, в которых производитель комбинирует лимонную кислоту с аскорбиновой, и их доля составляет 27%. В 16% сиропов обогащающие добавки отсутствуют.

Таблица 1

Ассортимент черносмородиновых сиропов

Производитель	Наименование	Экстракт, концентрат/ обогащающая добавка	Масса, грамм	Цена, руб.
"A.Darbo AG", Австрия	Сироп "DARBO" черная смородина	Концентрированный сок черной смородины/ лимонная кислота	500	268
Herbal Lublin SA, Польша	Фруктовый сироп "Sweet Home Premium" со вкусом черной смородины	Концентрированный фруктовый сок черноплодной рябины, концентрированный сок черной смородины / лимонная кислота, аскорбиновая кислота	435	189
ООО "Астраханский натуральный продукт", г. Астрахань	Сироп "BaResto" черная смородина	Натуральный концентрированный сок черной смородины / лимонная кислота	1000	535

На кемеровском рынке сиропов, содержащих экстракты/концентраты плодово-ягодного сырья, было зафиксировано наличие продуктов функционального назначения, а именно лекарственные, диабетические и диетические сиропы. Их доля на рынке сиропов составляет 9,1%, 5,2%, 1,3% соответственно.

Следует отметить, что лекарственные сиропы полностью представлены местным производителем ОАО "Кемеровская фармацевтическая фабрика". Сиропы данного типа отличает наличие в них витаминного премикса 730/4, содержащего витамины - А, Е, Д, В1, В2, В6, В12, РР, пантотеновые и фолиевые кислоты. Единственным производителем серии диабетических сиропов на фруктозе является ООО "ТД ПЕТРОДИЕТ", г. Санкт-Петербург. Сироп для диетического питания представлен одним продуктом - сироп ""Поглотитель жира" Зеленый чай и ананас на сахарозаменителе" производства ООО "Альценой-БАД", г. Климовск Московской обл.

В ассортименте продукции наибольшую долю занимают сиропы, основой которых составляют концентрированные натуральные соки (таблица 2). Доля таких продуктов на розничном рынке г. Кемерово составляет 87%. Экстракты, как основной компонент, используется значительно реже. Соответственно доля таких сиропов на рынке составляет 13%.

Таблица 2

Структура ассортимента рынка сиропов г. Кемерово
по наименованию плодово-ягодного сырья

Ингредиент сиропа – концентрированный сок	Структура ассортимента, %	Ингредиент сиропа – экстракт	Структура ассортимента, %
Клубники	11,9	Апельсина	1,8
Лимона	11,9	Шиповника	1,8
Малины	11	Черники	0,9
Аронии	7,3	Клюквы	0,9
Вишни	7,3	Вишни	0,9
Клюквы	5,5	Облепихи	0,9
Черники	4,6	Брусники	0,9
Апельсина	3,7	Абрикоса	0,9

Ингредиент сиропа – концентрированный сок	Структура ассортимента, %	Ингредиент сиропа – экстракт	Структура ассортимента, %
Бузины	3,7	Чаги	0,9
Шиповника	2,8	Ванили	0,9
Черной смородины	2,8	Кленовый	0,8
Персика	2,5	Мякоти тамаринда	0,7
Брусники	1,8	Миндаля	0,7
Маракуйя	1,4		
Ананаса	1,4		
Яблока	1,3		
Лайма	1,1		
Облепихи	0,8		
Красной смородины	0,8		
Арбуза	0,8		
Дыни	0,7		
Киви	0,7		
Граната	0,6		
Банана	0,6		

Структура ассортимента рынка, свидетельствует о том, что наибольшие доли на кемеровском рынке занимаю сиропы с использованием концентрированных соков клубники, лимона и малины. Их массовые доли составляют 11,9% для первых двух и 11% для последнего. Причем концентрированный лимонный сок в качестве основного ингредиента используется лишь в трех сиропах, или в 3,9% продукции. В остальных же случаях данный концентрат используется в качестве консерванта для продления срока хранения.

Также следует отметить наличие в составе продуктов концентрированного сока аронии, который содержится в 8 продуктах, что составляет 7,3% структуры ассортимента. Арония (черноплодная рябина), не заявлена производителями как самостоятельный отдельный продукт, а лишь как основной ингредиент для сиропов: "Pure Food" клубничный, малиновый и лесные ягоды латвийского производителя "Puratos Latvia SIA" и фруктовых сиропов "Sweet Home Premium" с вишневым, клубничным, малиновым вкусом, а так же со вкусом черной смородины и малины с липой производства "Herbal Lublin SA, Польша". Благодаря антоцианам, содержащимся в черноплодной рябине, сиропы имеют насыщенный цвет.

Выводы. Из анализа полученных данных можно сделать следующие выводы:

– Ассортимент сиропов и экстрактов, основанных на плодово-ягодном сырье, в розничной сети г.Кемерово ограничен сиропами, экстракты как готовый продукт на рынке отсутствуют.

– Рынок сиропов из плодово-ягодного сырья в г. Кемерово представлен 15 производителями, 8 из которых являются отечественными. Иностранный сегмент представлен в большей части французскими производителями.

– Лидерами среди российских производителей являются ООО " Пищехимпродукт "(г. Нижний Новгород), ООО "Астраханский натуральный продукт", (г. Астрахань), ОАО "Кемеровская фармацевтическая фабрика"(г. Кемерово).

– Наименьшую стоимость имеют сиропы отечественного производства, что делает их более конкурентоспособными на рынке и доступными большей части населения.

– На рынке г. Кемерово основную долю занимаю натуральные сиропы, обогащенные экстрактами/концентратами из плодово-ягодного сырья.

– В качестве основы для сиропов в 87% используются натуральные концентрированные соки. Тем самым, можно сделать вывод о том, что именно концентрированные продукты более востребованы на рынке производителей сиропов. Наиболее часто используемыми концентратами являются лимонные, клубничные и малиновые соки.

– Позитивным фактом является наличие на кемеровском рынке продукции функциональной направленности – диабетических, диетических и лекарственных сиропов. В тоже время их ассортимент ограничен несколькими торговыми позициями, что делает их производство перспективным как для производителей, так и для потребителей.

На основании проведенного научного исследования выявлено, что ассортимент сиропов и экстрактов необходимо расширять путем качественной переработкой плодово-ягодного сырья, таких как черная смородина, черноплодная рябина, произрастающих в Сибирском федеральном округе, что позволит впоследствии занять пустующую нишу на розничном рынке г. Кемерово и соседних регионов.

Литература.

1. Попов А.М. Рынок экстрактов и обогащенных ими продуктов (г. Новокузнецк) / А.М. Попов, С.Н. Кравченко, О.В. Елькина // Практический маркетинг. – 2009. – № 3. – С. 31–34.
2. Мустафина А. С. Разработка технологии плодово-ягодных экстрактов с целью их использования в производстве молочных продуктов: Дис. ... канд. техн, наук. - Кемерово, 1999. - 160 с.
3. Mustafina A.S., Fedyaev K.S. Classification of extraction objects. European Science and Technology [Text] : materials of the IV international research and practice conference, Vol. I, Munich, April 10th – 11th, 2013 / publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013 –p. 296-300.

АНАЛИЗ СИСТЕМ, МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ

Е.В. Молнина, С.А. Молнин
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51)6-49-42
E-mail: molnina@list.ru

Реализация компетентностного подхода в образовании потребовала внесения серьезных корректив в модели квалификационных характеристик выпускника и описания требований к его знаниям, умениям и навыкам. Общеевропейские подходы к выработке общего понимания содержания квалификаций и результатов обучения основаны на компетентностном подходе и попытках четко установить в терминах компетенций соответствия в триаде: требования к подготовке → содержание образовательной программы → результаты обучения [1].

Большой интерес представляет опыт Кафедры информационных систем ЮТИ ТПУ в плане реализации компетентностного подхода по уровню подготовки.

За время своего существования (с 2001 года) кафедрой Информационных систем накоплен *практический* опыт:

1) по реализации *интегрированной инновационно-ориентированной траектории подготовки ИТ-специалиста* в сфере прикладной информатики;

2) по реализации *комплексной системы формирования информационно-коммуникационной компетентности обучающихся* (ИККО) по направлению «Прикладная информатика».

В [2-4] рассмотрены результаты решения задачи по трансформации интегрированной инновационно-ориентированной траектории в комплексную систему формирования ИККО. В [5] показаны основные преимущества интегрированной инновационно-ориентированной траектории обучения, обеспечивающей *взаимосвязь и сбалансированность теоретического обучения, практической подготовки и научно-исследовательской работы студента.* Эта траектория показала свою успешность при подготовке специалистов.

Трансформация интегрированной инновационно-ориентированной траектории в комплексную систему формирования ИККО была вызвана происходящими изменениями в системе образования РФ и в университете.

Система базируется на компетентностной модели обучаемого по направлению 230700 «Прикладная информатика», в основе которой лежат три уровня владения ИК-компетенциями [6]:

1. базовый – на данном уровне накапливаются базовые знания, умения и навыки, необходимые для знакомства с компьютерной грамотностью;
2. технологический – на данном уровне информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) становятся инструментом в осуществлении прикладной деятельности;
3. практический (профессиональный) – на данном уровне целесообразно говорить о создании новых инструментов для осуществления информационной деятельности.

В комплексной системе формирования ИККО каждому из вышеперечисленных уровней владения ИКК сопоставлены категории обучаемых, а также формы деятельности кафедры по формированию ИКК [2]. Формирование ИКК осуществляется на протяжении пяти этапов:

1. *общеобразовательный* (базовый уровень владения ИКК учащегося среднего и средне-профессионального учебного заведения, слушателя семинара или курсов по дополнительному образованию);
2. *вводный* (1, 2 курсы бакалавриата, технологический уровень);
3. *профессионально-ориентированный* (3, 4 курсы бакалавриата, практический (профессиональный) уровень);
4. *аналитический* (1, 2 курсы магистратуры, технологический и практический (профессиональный) уровни);
5. *повышение квалификации* (слушатели курсов дополнительного образования, технологический и практический (профессиональный) уровни).

Комплексная система формирование ИККО начинает свою работу на раннем этапе процесса обучения – довузовском. Затем обеспечивается формирование ИКК в соответствии с уровнями образовательных программ (бакалавр-магистр), далее – на протяжении всей профессиональной карьеры через систему дополнительного образования в сфере ИКТ. В комплексной системе усилена роль научно-исследовательской подготовки. Формирование ИКК ориентировано на требования работодателей и самих обучающихся.

Эффективность формирования информационно-коммуникационной компетентности (ИКК) достигается лишь при наличии трёх составляющих: теоретического обучения, практической подготовки и научно-исследовательской работы обучаемого.

Система формирования ИККО по направлению «Прикладная информатика» не имеет права быть статическим объектом. Система носит спиралевидный характер (рис.1). Во-первых, каждый предыдущий этап становится своего рода «базовым» для следующего. Начиная с 3-го курса бакалавриата технологический и практический (профессиональный) уровни владения ИК-компетенциями развиваются одновременно, периодически доминируя в тех или иных видах деятельности студентов в процессе обучения.

Во-вторых, на каждом новом витке развиваются не только обучаемые, но и с высокой степенью динамики сами информационно-коммуникационные технологии. Соответственно динамично меняются и квалификационные требования. Обучаемые должны приобретать знания, умения и владения, позволяющие формировать технологический и практический (профессиональный) уровни ИКК.

Этапы комплексной системы формирования ИККО	Уровни владения ИКК	
5 - повышение квалификации слушатели курсов дополнительного образования	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ
4 - аналитический 1, 2 курсы магистратуры	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ
3 - профессионально-ориентированный 3, 4 курсы бакалавриата	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ
2 - вводный 1, 2 курсы бакалавриата	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ	
1-общеобразовательный учащиеся ср. школ и СУЗов, слушатели семинаров или курсов дополнительного образования	БАЗОВЫЙ	

Рис. 1. Комплексная система формирования ИККО

Если обучаемый включается в предложенную систему сразу на этапе магистратуры, не имея профильного образования в сфере информационных технологий и систем, то выравнивание требуемого уровня ИК-компетенций может осуществляться через систему дополнительного образования

ЮТИ ТПУ (повышение квалификации, получение дополнительной квалификации, переподготовка, систему дистанционных курсов и консультаций и др. формы).

Информационные технологии сегодня являются той сферой, которая находит применение во всех остальных видах научной, практической, производственной, управленческой деятельности. Это связующее звено, находящееся на стыке разных наук. Поэтому реализуемый в ЮТИ ТПУ профиль универсален для продолжения обучения в магистратуре выпускников других направлений подготовки, а также специалистов предприятий, занимающих должности, связанные с принятием решением и аналитикой в различных отраслях экономики.

Комплексная система формирования информационно-коммуникационной компетентности в сочетании с интегрированной инновационно-ориентированной траекторией обучения бакалавров и магистров не только создают среду формирования необходимых ИКК для инновационной экономики, но и позволяют закреплять полученные знания и навыки в производственной практике и научно-исследовательской, аналитической деятельности, и, что особенно ценно, осуществлять поэтапный контроль, аттестационные мероприятия по приобретённым ИКК.

Система формирования ИКК охватывает целый комплекс мероприятий. Для её реализации коллектив кафедры ищет новые формы своей деятельности.

В связи с накопленным вышеописанным опытом кафедры ИС *назрела необходимость в разработке моделей и алгоритмов управления образовательным процессом на основе комплексной системы формирования ИИКО*, учитывающих и реагирующих в реальном времени на вызовы времени:

- повышению требований к уровню подготовки абитуриентов;
- необходимости организации курсов выравнивания для абитуриентов как бакалавриата, так и магистратуры;
- изменению квалификационных требований ФГОС;
- учёту динамики роста научных достижений и развития ИКТ;
- повышению уровня требований работодателей и др.

Не смотря на динамичность и изменчивость процессов, протекающих в системе российского образовании, есть возможность чёткой формулировки требований к уровню ИККО на каждом этапе обучения. Необходим алгоритм определения (изменения, корректировки) компетенций обучаемых всех уровней и категорий.

После определения набора компетенций и критериев их оценки, в течение всего процесса обучения должны действовать алгоритмы оценки и самооценки результатов обучения. Для достижения цели и планируемых результатов обучения в алгоритмах управления образовательным процессом должны быть учтены все сферы воздействия на обучаемого и их взаимодействие.

Необходимы механизмы:

1. установления соответствия между уровнем владения ИКК обучаемого и требованиями определённого этапа формирования ИКК комплексной системы (оценка компетенций обучаемых на входе, входной контроль).

Оценка соответствия уровня владения ИКК обучаемого требованиям определённого этапа формирования ИКК комплексной системы даст возможность выбора индивидуальной траектории обучения.

2. установления соответствия между фактическими результатами обучения уровню требований работодателей или уровню следующего этапа обучения, а так же уровню развития ИКТ (оценка компетенций обучаемых на выходе, промежуточный или итоговый контроль).

Оценка соответствия между фактическими результатами обучения и уровнем требований дальнейшего этапа так же даст основание для внесения изменений в саму систему и в образовательный процесс в целом.

3. установления соответствия между заложенным в комплексной системе уровнем владения ИКК каждого этапа и требованиями «внешней среды».

Тестирование самой системы, самооценка на соответствие требованиям ФГОС, современного научно-технического уровня развития ИКТ, требований работодателей и самих обучаемых даст основание для внесения изменений в саму систему и в образовательный процесс в целом (изменение учебных планов, содержания дисциплин, форм проведения занятий, образовательных технологий и пр.).

Таким образом, наиболее высокого результата можно добиться только тогда, когда все перечисленные механизмы и этапы формирования ИККО являются частью одной *комплексной системы*. Необходимо сформировать оптимальный набор технологий для подготовки обучаемых в определенные сроки, так как обучение – это процесс усвоения (овладения) знаний, умений, навыков на требуе-

мом уровне за определенный период (под уровнем усвоения понимается степень мастерства овладения деятельностью, достигнутая учащимся за время обучения).

Определив требуемый уровень компетенций и ограничив временные рамки сроками обучения, задав границы (в терминологии математики) для получения желаемого результата, и, поскольку результат является совокупным, выделив все его составляющие можно описать каждый этап и систему в целом с помощью методов системного анализа. Для повышения эффективности результатов обучения необходимо определить правила корректировки образовательного процесса по причине возникающих внутренних и внешних вызовов, учитывающие определенный уровень компетенций обучающихся и время их освоения. Это позволит распределить ресурсы образовательного учреждения (подразделения) во времени наиболее оптимально [1].

Для определения моделей и алгоритмов управления данными процессами рассмотрены следующие подходы:

1. Алгоритмы обработки информации в задачах оценивания качества обучения студентов ВУЗа на основе экспертно-статистических методов [8].

2. Системные исследования и информационные технологии оценки компетентности студентов:

- системные аспекты компетентности студентов и её измерение;
- разработка инструментария для измерения и оценки компетентности по результатам тестирования и экспертного оценивания;
- технология выявления скрытых закономерностей в структуре компетентности;
- разработка интегральных показателей и критериев оценки компетентности и формирования рейтинга студентов;
- применение классификационных моделей в задачах исследования диагностики и прогнозирования компетентности;
- компьютерные системы оценки компетентности студентов и выпускников технического университета [9, 10].

На основе анализа литературных источников установлено, что важную роль в системном анализе играют классификационные модели. Задачи, решаемые на основе таких моделей, подразделяются на задачи идентификации объекта в соответствии с имеющимися классами и задачи кластеризации.

Рассмотрены возможности и особенности решения обоих типов задач в рамках системных исследований компетентности. Для решения задач диагностики и прогнозирования информационно-коммуникационной компетентности были выбраны следующие методы: регрессионные модели, дискриминантный анализ, неоднородная последовательная процедура распознавания.

Далее необходимо разработать алгоритм преобразования пространства исходных признаков для построения классификационных моделей в случае использования разнотипных данных, схему формирования решающих правил на основе неоднородной последовательной процедуры распознавания, которая позволяет повысить качество распознавания по сравнению с общепринятой схемой решения подобных задач [9].

В результате разработки алгоритмов и построения прогностических моделей должны быть решены ряд практических задач: 1) прогнозирование ИКК (регрессионная модель); 2) прогнозирование стиля и траектории учебной деятельности на основе дискриминантного анализа; 3) диагностика ИКК на основе неоднородной последовательной процедуры распознавания.

Необходимо выявить информативные показатели для формирования ИК-компетентности обучаемых технического ВУЗа и сформулировать решающие правила на основе неоднородной последовательной процедуры распознавания для прогнозирования развития данного вида компетентности.

Для решения задач оценки и анализа компетентности необходимо использовать методы «мягких» вычислений (теории нечётких множеств). По своей природе оценка является приближением, в том числе и оценка компетентности. Следовательно, для данных исследований достаточна приближенная характеристика набора данных. В связи с этим, для диагностики уровня компетентности обучаемых наряду с диагностическими моделями можно использовать методическую схему, допускающую нечеткости и частные истины.

Такой подход имеет три отличительные черты:

1) в нем используются лингвистические переменные вместо числовых переменных или в дополнении к ним;

2) простые отношения между переменными описываются с помощью нечетких высказываний;

3) сложные отношения описываются нечеткими алгоритмами.

Следующим этапом решения задачи диагностики компетентности является разработка нечетких правил. На этом этапе определяются продукционные правила, связывающие лингвистические переменные. Совокупность таких правил описывает стратегию управления, применяемую в данной задаче.

Дальнейшее развитие комплексной системы коллектив кафедры ИС ЮТИ ТПУ видит через внедрение моделей и алгоритмов формирования ИККО при максимально-возможном использовании современных средств и информационно-коммуникационных технологий.

<table>
<tr><td colspan="4">Титул портала Электронный IT-университет
Миссия портала
Лента об ИТ, о специальностях, о важных событиях портала</td><td>Поиск</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>Ресурсы</td><td>Уровни ИКК</td></tr>
<tr><td>Новости ИТ</td><td>Об информатизации</td><td>Навигатор</td><td>Родителям</td><td rowspan="3">Базовый</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Видео
Фото</td><td rowspan="2">Об ИКТ,
специальностях</td><td rowspan="2">Определите свой уровень ИКК</td><td>Школьникам</td></tr>
<tr><td>Абитуриенту</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Услуги IT-специалистов
Аутсорсинг</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="2">Вебинары на тему…</td><td>Дополнительное образование</td><td rowspan="3">Технологический</td></tr>
<tr><td>Бакалавру</td></tr>
<tr><td>Опросы
Форумы
Тестирование</td><td>Магистранту
Выпускнику
Прогрессивному преподавателю</td><td>Прфессиональный</td></tr>
<tr><td colspan="2">Сопровождение карьеры (портфолио)</td><td colspan="2">Работодателю
Кадровое агентство</td></tr>
<tr><td colspan="2">Контактная информация</td><td colspan="2">Ссылки на сайты</td></tr>
</table>

Рис. 2. Примерная структура портала «Электронный IT-университет»

Такой способ найден через внедрение комплексной системы в миссию и структуру электронного IT-университета (рис.2). Коллективом кафедры разрабатывается проект решения проблем региона по формированию ИКК на основе электронного IT-университета. На данном этапе проводятся мероприятия реализации проекта на информационных ресурсах кафедры [4].

В коммуникационной среде Moodle разрабатываются электронные сетевые учебно-методические комплексы (СУМКД) дисциплин для студентов бакалавриата и магистратуры.

Важно, что в реализации проекта участвуют как преподаватели, так и студенты. Приобретается опыт работы в команде, совершенствуются навыки работы преподавателей с ИКТ, студенты получают практический опыт реализации проекта, а в дальнейшем и опыт сопровождения портала.

В структуре IT-университета наглядно отражены категории обучаемых, а также сферы деятельности кафедры по формированию ИК-компетенций. IT-университет станет центром объединения интересов обучаемых и их родителей, преподавателей и работодателей. Важно, что работодатели смогут динамично вносить коррективы в образовательный процесс. IT-университет так же позволит применить эффективные модели аут- и мультисорсинга для образовательных учреждений, стать поддержкой для планирования деловой карьеры.

IT-университет является эффективным инструментом для формирования ИКК обучающихся, т.к. решится задача реализации каждого уровня владения ИКК в рамках одного портала.

Аналогов подобного комплексного решения задачи формирования ИКК обучающихся не найдено.

Теоретическая и практическая ценность исследования состоит в построении эффективной структуры информационной системы формирования ИККО на основе формализованного анализа информационных процессов (в виде моделей и алгоритмов, заложенных в работе каждой структуры портала, программно-реализованной методики оценки соответствия реальных компетенций обучаемых конкретным требованиям, в разработке компетентностной модели специалиста и алгоритма ее корректировки с учетом текущих требований работодателей и пр.).

Таким образом, модели и алгоритмы формирования информационно-коммуникационной компетентности обучаемых по уровню подготовки могут быть практически реализованы в информационной системе для автоматизации деятельности подразделений вуза. А сама информационная система, поддерживаемая работой портала «Электронный IT-университет», обеспечит более содержа-

тельное наполнение контента портала, более эффективную технологию обработки информации, что повлечет за собой повышение эффективности управления образовательным процессом в целом.

Литература.

1. Ризен Ю. С, Захарова А. А., Минин М. Г. Модель подготовки выпускника вуза и повышение эффективности применения образовательных технологий. // [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.problem-info.ru/2012-5/35.pdf (Дата обращения 23.03.14)
2. Захарова А. А. , Чернышева Т. Ю. , Молнина Е. В. Интегрированная траектория формирования компетенций будущего IT-специалиста // Профессиональное образование в России и за рубежом. - 2013 - №. 3(11). - С. 92-99
3. Захарова А. А. , Чернышева Т. Ю. , Молнина Е. В. Реализация ООП магистратуры «Прикладная информатика в аналитической экономике» в ЮТИ ТПУ [Электронный ресурс] // Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования: сборник трудов научно-методической конференции, Томск, 26-30 Марта 2013. - Томск: ТПУ, 2013 - С. 81-83. - Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C09/C09.pdf [8029-2013].
4. Молнина Е. В., Молнин С. А., Картуков К. С. Реализация комплексной системы формирования информационно-коммуникационной компетентности обучающихся через IT-университет // В мире научных открытий. - 2013 - №. 11.7(47). - С. 120-124.
5. Захарова А.А. Интегрированная инновационно-ориентированная траектория подготовки ИТ-специалиста //Качество. Инновации. Образование. 2010. № 1(56). С. 10-14
6. Панина Т.С., Дочкин С.А., Клецов Ю.В. Уровни информационно-коммуникационной компетентности педагогических работников // [Электронный ресурс] ГОУ ДПО «Кузбасский региональный институт развития профессионального образования». 2008. Режим доступа: http://www.krirpo.ru/etc.htm?id=744. (Дата обращения 23.03.14)
7. Багова Е.В., Букаев Ю.А., Токарев К. Е. Когнитивное моделирование процесса подготовки в ВУЗе. // [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.scienceforum.ru/2014/pdf/822.pdf (Дата обращения 23.03.14).
8. Марухина О.В., Берестнева О.Г. Определение показателей качества образовательного процесса на основе экспертного оценивания//Материалы VIIМеждународной НПК «Качество – стратегия XXI века»/Томское отделение академии качества, ТУСУР, 2002.- С. 112-114.
9. Берестнева О.Г. Моделирование интеллектуальной компетентности студента// Известия ТПУ. 2005. – Т.308. – №2. – С.152-156.
10. Берестнева О.Г. Качество обучения студентов в техническом ВУЗе. Томск: Изд-во ТПУ.– 2004. – 202 с.

АВТОРИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПАРОЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ВОДЯНЫХ ЗНАКОВ

А.В. Шокарев, к.т.н., доцент кафедры ИС, В.В. Останин, студент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: Shokarev_AV@mail.ru

Введение.

Пользователи имеют определенную трудность запоминания сложных, псевдослучайных паролей в течение определенного времени. Большинство из них забывают пароль, который не используется регулярно в случае, когда пользователи имеют несколько паролей к различным системам, сегодня практически универсальное условие. Пользователь может или смешать элементы различных паролей или помнить пароль, но путать, какой системе это соответствует[7].

Пользователи обычно справляются с проблемами запоминания пароля, уменьшая сложность и число паролей, тем самым, уменьшая безопасность систем для взлома. Безопасный пароль должен быть не менее 8 символов, желательно случайным с верхними регистрами символов, символами нижнего регистра, цифрами, и специальными символами. С такими паролями у пользователя возникает проблема в запоминании. В большинстве случаев, пользователи игнорируют такие рекомендации, используя вместо этого короткие, простые пароли, которые являются относительно простыми для обнаружения. Практика показывает, что пользователи часто выбирают короткие пароли, состоящие из имен, фамилий семьи или друзей, названия домашних животных, и даже не редко встречается

слово "пароль"[7]. А чтобы не забывать пароли записывают их на бумагу, либо используют тот же самый пароль для многократных систем, иногда с единственной цифрой в конце.

Описание модели аутентификации системы графического пароля.

В связи с трудностью запоминания паролей и в связи с уменьшением степени защищенности систем пользователями, различными институтами и университетами по всему миру ведутся разработки систем графических паролей, призванных избавить пользователя от заучивания сложных паролей и повышения защищенности различных ресурсов[1,6]. Одним из недостатков разрабатываемых систем графических паролей является то, что большинство из них основаны на присвоении определенных символов изображению, выбранного пользователем для аутентификации. Предлагаемая далее система графических паролей на основе ЦВЗ избавлена от этого недостатка путем встраивания в графические файлы случайных символов, выработанных генератором случайных последовательностей[5].

Предлагаемая модель системы ЦВЗ для разграничения доступа пользователей к защищенным ресурсам, применяемая в построении системы графического пароля[10], показана на рисунке 1.

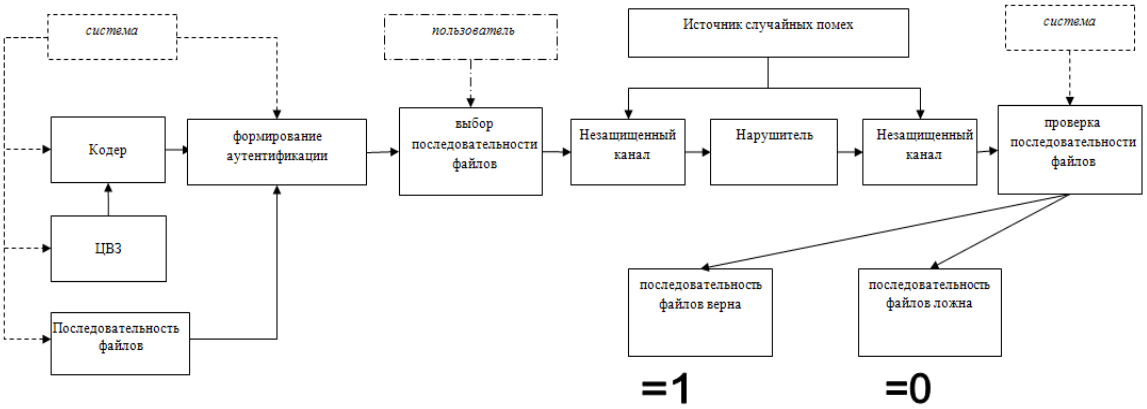


Рис. 1. Обобщенная модель системы для аутентификации

Системой предлагаются выбрать пользователю последовательность графических файлов, далее на все предложенные графические файлы система накладывает цифровой водяной знак W, индивидуальный для каждого графического объекта, который преобразовывается в кодере к удобному виду для встраивания в заверяемое сообщение. Алгоритм формирования такой конструкции водяного знака A представим в виде:

$A = F(I, W)$, где F - функция, зависящая от I – контейнер (графический файл), W – водяной знак.

Затем в формирователе заверенных сообщений конструкция водяного знака A встраивается с помощью функции Z в графический контейнер, используя конфиденциальный ключ K:

$Z = \Psi(A, I, K)$, где Ψ – функция, зависящая от A – конструкции водяного знака, I – контейнера (графического файла) и K – секретного ключа.

После выбора пользователем последовательности графических объектов для своей аутентификации система передает ее по каналу связи. В канале связи на заверенное сообщение Y воздействуют нарушитель, а также случайные и преднамеренные помехи. В результате этого воздействия на приеме в устройство проверки водяных знаков поступает модифицированное сообщение Y. По алгоритму обнаружения водяного знака формируется оценка водяного знака W' вида:

$W' = G(Y, W, K)$, где G – функция с зависимостями от Y – модифицированное сообщение, W – водяной знак, K – секретный ключ.

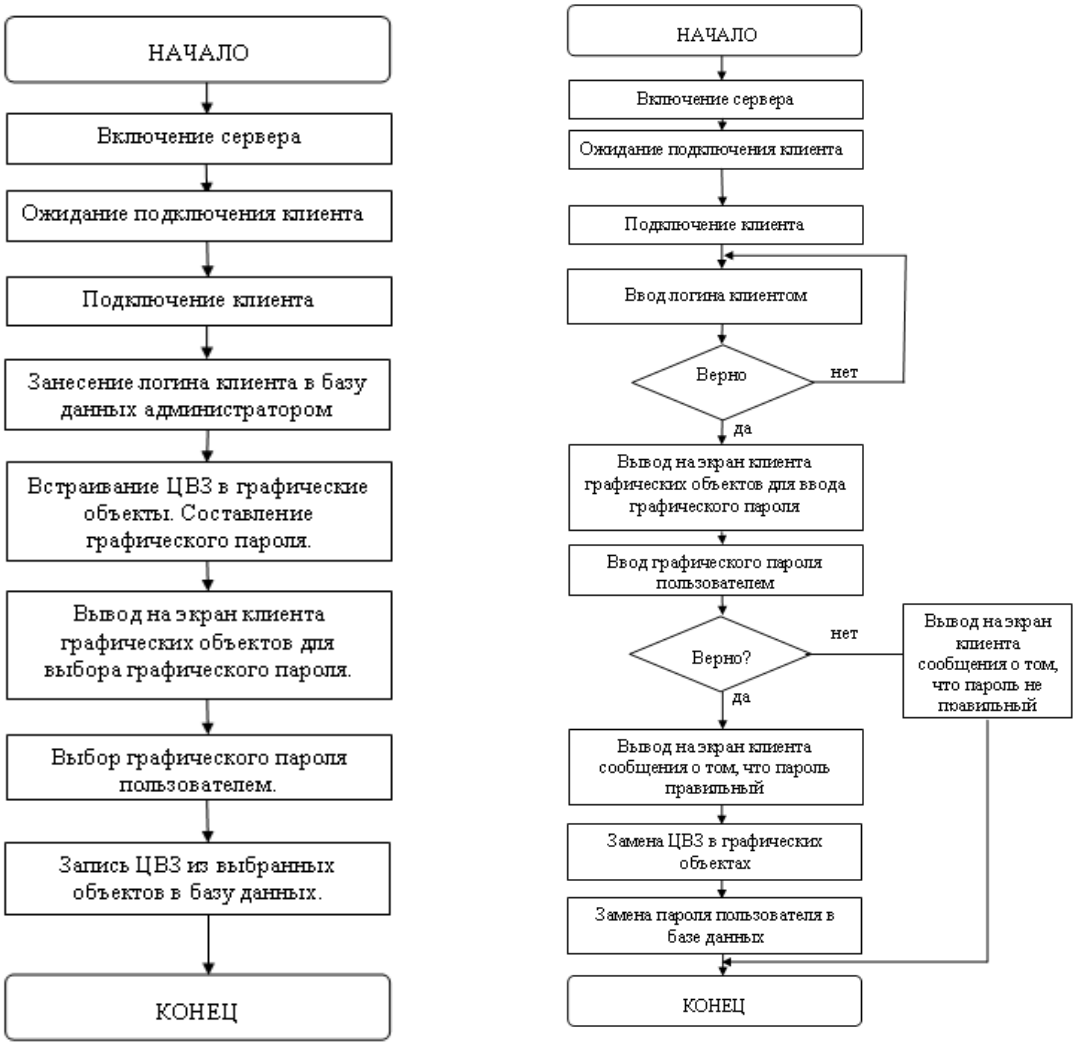
Подлинность пользователя определяется в соответствии с этой оценкой. Возможны решения вида W' = 1 (подлинность сообщения подтверждена) или W' = 0 (подлинность сообщения не подтверждена). Также возможны и другие решения вида $0{,}5 \le W_j' \le 1$ (j-й фрагмент скорее всего подлинный) или $0 \le W_j' < 0{,}5$ (j-й фрагмент скорее всего навязан или искажен помехами передачи). При формировании оценки водяных знаков могут возникнуть ошибки их обнаружения получателем сообщения[2,10].

Описание общей модели системы графического пароля.

По сравнению с криптографическими системами аутентификации, система аутентификации пользователей на основе ЦВЗ имеет следующие особенности:

- заверяемое сообщение и встроенный в него ЦВЗ взаимозависимы, то есть при разрушении первого разрушается и второй, а если водяной знак сохранил свою целостность, то и принятое сообщение ее не потеряло;
- при приеме искаженного фрагмента сообщения получатель может, не отказываясь от всего сообщения в целом, отказаться лишь от данного фрагмента.
- В отличие от сравнительных методов, методы контроля подлинности на основе водяных знаков обладают существенными достоинствами:
- высокой устойчивостью к удалению аутентификатора заверенного сообщения без разрушения самого сообщения;
- обнаружением несанкционированного копирования заверенных сообщений;
- согласованность с источниками сообщений, обладающими существенными статистическими зависимостью и памятью, такими как изображение и звуковой сигнал.

Полученная система графического пароля основывается на использовании стеганографических методов[4], которые повышают безопасность всей системы аутентификации по отношению к существующим системам графических паролей. Обобщенная модель регистрации и авторизации пользователя показана на рисунке 2.



а) б)

Рис. 2. а) регистрация нового пользователя, б) идентификация/аутентификация пользователя в системе графического пароля

Предлагаемая система имеет следующие этапы:

1. Регистрация пользователя:

а. Администратором системы выбираются N графических объектов, которые будут предложены пользователю для аутентификации;

б. Генератором генерируются случайные последовательности символов, состоящие как из цифр, так и из букв латиницы и кириллицы с различным регистром;

в. Стеганографической подсистемой выполняется встраивание полученных последовательностей в виде ЦВЗ с секретным ключом K;0

г. Пользователем либо администратором вводится имя будущего пользователя. Далее система графического пароля предлагает пользователю N выбранных администратором системы графических объектов уже со встроенными в них ЦВЗ, из которых он должен выбрать определенное количество <N и запомнить последовательность их выбора;

д. Серверная часть системы графического пароля заносит в базу данных нового пользователя и сопоставляет его логину извлеченные ЦВЗ в виде символов.

2. Аутентификация пользователя:

а. Для доступа к защищенному ресурсу клиентской частью системы графического пароля предлагается пользователю ввести свой логин и выбирать предлагаемые системой графические объекты в той же последовательности, что и при регистрации;

б. В серверной части происходит сравнение лигина пользователя и полученных ЦВЗ с имеющимися данными в базе данных. Если ЦВЗ совпадает с имеющейся последовательностью, то вход пользователя будет произведен, в обратном случае система сообщает о неправильном вводе данных;

в. В случае успешного выполнения входа системой генерируются новые последовательности символов и отправляются клиентской части для последующего встраивания во все имеющиеся N графические файлы. Новая последовательность, используемая в качестве пароля пользователя, вносится и в базу данных на сервере;

г. При следующем вызове клиентской части системы графические объекты располагаются случайным образом.

Алгоритм встраивания ЦВЗ состоит из трех основных этапов[3,4]:

- Генерации ЦВЗ
- Встраивания ЦВЗ в кодере
- Обнаружения ЦВЗ в детекторе.

Рассмотрим генерацию ЦВЗ.

Пусть W^*, K^*, I^* и B^* есть множества возможных ЦВЗ, ключей, контейнеров и скрываемых символов, соответственно. Тогда генерация ЦВЗ может быть представлена в виде:

$$F: I^* \times K^* \times B^* \to W^*, \qquad W = F(I, K, B),$$

где I,K,B – представители соответствующих множеств. Вообще говоря, функция F может быть произвольной, но на практике требования робастности ЦВЗ накладывают на нее определенные ограничения. Так, как в большинстве случаев, $F(I,K,B) \approx F(I+\varepsilon, K, B)$, то есть незначительно измененный контейнер не приводит к изменению ЦВЗ. Функция F обычно является составной:

$F = T \circ G$, где $G: K^* \times B^* \to C^*$ и $T: C^* \times I^* \to W^*$

Оператор T модифицирует кодовые слова C^*, в результате чего получается ЦВЗ W^*.На эту функцию можно не накладывать ограничения необратимости, так как соответствующий выбор G гарантирует необратимость F. Функция T должна быть выбрана так, чтобы незаполненный контейнер I_0, заполненный контейнер I_w и незначительно модифицированный заполненный контейнер I'_w порождали бы один и тот же ЦВЗ:

$$T(C, I_0) = T(C, I_w) = T(C, I_w)$$

То есть она должна быть робастной[9] и, соответственно устойчивой к малым искажениям контейнера.

Процесс встраивания ЦВЗ W(i,j) в исходное изображение I_0(i,j), описывается как суперпозиция двух сигналов:

$$\varepsilon: I^* \times W^* \times L^* \to I_w^*, \; I_w(i,j) = I_0(i,j) \oplus L(i,j) W(i,j) p(i,j).$$

Где L(i,j) маска встраивания ЦВЗ, которая учитывает характеристики зрительной системы человека и служит для уменьшения заметности ЦВЗ.

$p(i, j)$ является проектирующей функцией, зависящей от секретного ключа K. Цель данной функции состоит в том, чтобы распределить ЦВЗ по области графического файла.

Самой важной частью в стеганографической системе является стегодетектор[8]. В зависимости от типа он может выдавать решения различных систем исчисления о наличии либо отсутствии ЦВЗ (в случае детектора с мягкими решениями). Рассмотрим более простой случай «жесткого» детектора стего. Обозначим операцию детектирования через D. Тогда :

$$D: I_w^* \times K^* \to \{0,1\},\ D(I_w, W) = D(I_w, F(I_w, K)) = \begin{cases} 1, & \text{если } W \text{ есть} \\ 0, & \text{если } W \text{ нет} \end{cases}$$

Выводы.

Из описанных выше моделей аутентификации пользователей и системы графических паролей можно выделить основные требования к системам ЦВЗ, при использовании для авторизации пользователей в защищаемых системах. Данные системы должны обладать следующими свойствами:

- имитостойкостью, то есть невозможностью формирования нарушителем, не знающим конфиденциального ключа подписи, любого сообщения с формально верным водяным знаком;
- практическим отсутствием не обнаруживаемого несанкционированного копирования заверенного сообщения;
- при внедрении в один контейнер нескольких сообщения разными водяными знаками, должна прослеживаться очередность подписей, а сами подписи не должны разрушать друг друга;
- невозможностью отказа от авторства подписанного сообщения (для систем с конфиденциальным ключом подписи и открытым ключом проверки);
- невозможностью формирования получателем формально верного водяного знака отправителя сообщения (для систем с конфиденциальным ключом подписи и открытым ключом проверки);
- невозможностью удаления или разрушения водяного знака без разрушения самого сообщения;
- устойчивостью водяного знака к воздействию случайных и преднамеренных помех, не приводящих к разрушению информационного содержания заверенного сообщения;
- для формирования и проверки водяного знака сообщения не должно требоваться участие третьей доверенной стороны;
- сопрягаемостью с современными методами передачи, хранения, криптографической защиты и повышения помехоустойчивости;
- возможностью обработки заверенных сообщений стандартными методами (архивация, масштабирование, фильтрация, сжатие, и т. д.) без разрушения водяных знаков.

Безопасность предлагаемого метода аутентификации пользователя на основе ЦВЗ будет зависеть от нескольких факторов:

- чем больше графических объектов предлагается для выбора пользователю системой, тем труднее будет злоумышленнику осуществить перебор всех возможных вариантов;
- вход в систему должен осуществляться строгой последовательностью графических объектов, выбранной пользователем в качестве пароля;
- минимальная последовательность для аутентификации должна состоять не менее 3 графических объектов;
- графические объекты, подписанные ЦВЗ и выводимые на экран для аутентификации, должны размещаться на дисковом пространстве компьютера пользователя и содержать только его данные для аутентификации в системе. Это позволит избежать взлома всей системы;
- пользователь должен не иметь полных прав на использование защищаемого ресурса;
- при встраивании ЦВЗ должны использоваться неформатные методы;
- при каждом вызове диалогового окна система должна менять случайным образом графические объекты, выводимые на экран для аутентификации;
- после каждой успешной аутентификации пользователя должна происходить замена ЦВЗ на всех графических объектах, используемых для аутентификации пользователя (использование одноразовых паролей);
- система для устойчивости то взлома ЦВЗ должна использовать несколько методов встраивания.

Предлагаемый метод графического пароля обладает следующими отличительными особенностями:

- впервые используются ЦВЗ для идентификации/аутентификации пользователей в системах графического пароля.

- графические объекты меняется случайным образом, что делает систему не уязвимой при подглядывании или использовании программ регистрирующих нажатия клавиш и координаты выбора графических объектов мышью.
- использование ЦВЗ в качестве одноразовых паролей, делает систему не уязвимой при сетевом перехвате.
- размещение графических объектов для аутентификации на рабочем месте пользователя не дает нарушителю взломать систему в целом.

Заключение

Использование предложенного метода аутентификации позволяет пользователю быстрее запоминать пароли и увеличить стойкость систем графических паролей с использованием ЦВЗ к взломам злоумышленниками, а так же уменьшает время авторизации в системах пользователей. Описанная система графического пароля применяет разовые пароли для авторизации, и после успешного входа пользователя в систему автоматически происходит смена ЦВЗ в графических объектах, что, несомненно делает перехват передаваемой последовательности для авторизации бесполезным.

Литература.

1. Brostoff, S., Sasse M.A. Are Passfaces more usable than passwords: A field trial investigation // People and Computers XIV - Usability or Else, Proceedings of HCI, 2000. - P. 405-424.
2. Craver S. On public-key steganography in the presence of an active warden. //Proc. 2nd Intern Workshop on Inform. Hiding, 1998, LNCS, v.1525, 355-368.
3. Farid H. Detection Steganographic Message in Digital Images // Technical Report TR2001-412, 2001.
4. Petitcolas F.A., AndersonR.J., KuhnM.G. Information hiding – a survey //Proceeding of the IEEE, vol. 87, № 7, 1999, pp.1062–1078.
5. Shokarev A. V. Current Graphical Password Systems. Implementation Algorithms by Digital Watermarking // Applied Mechanics and Materials. - 2013 - Vol. 379. - p. 229-234
6. Sobrado L., Birget J.C., Graphical passwords. // The Rutgers Scholar, An Electronic Bulletin for Undergraduate Research, Vol. 4, 2002.
7. Афанасьев А.А., Веденьев Л.Т., Воронцов А.А.и др. Аутентификация. Теория и практика обеспечения безопасного доступа к информационным ресурсам // Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 552 с.
8. Грибунин В. Г., Оков И. Н., Туринцев И. В. Цифровая стеганография. //М.: Солон-Пресс, 2009. – 272с.
9. Шелупанов А.А, Шокарев А.В. Теоретико-информационный и Теоретико-сложностный подходя для оценки стойкости стеганографических систем //Вестник СибГАУ «Системная интеграция и безопасность». – Красноярск, 2006. – Спец. выпуск. С.121-123
10. Шокарев А.В. Использование цифровых водяных знаков для аутентификации передаваемых сообщений //Вестник СибГАУ «Системная интеграция и безопасность». – Красноярск, 2006. – Спец. выпуск. С.123-127

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МАШИНОСТРОЕНИИ РОССИИ

А.Н. Алексеев, д.э.н, проф.
Московский университет им. С.Ю. Витте
115432, г. Москва, 2-й Кожуховский проезд, д. 12, стр. 1, тел. (495)783-68-48
E-mail: alexeev_alexan@mail.ru

Развитие машиностроения длится уже более двух веков и по объемам выпускаемой продукции отрасль занимает первое место среди всех отраслей мировой промышленности. Несомненно, что уровень развития машиностроения является одним из важнейших показателей уровня развития всей национальной экономики. В развитой рыночной экономике машиностроительная отрасль традиционно имеет социально-ориентированный и инфраструктурный оттенок, с учетом достижений технического прогресса может регулировать конкурентные условия для большинства отраслей промышленности. Для России, с её чрезмерно развитым топливно-энергетическим комплексом, поступательное развитие машиностроения является важнейшим условием устойчивого экономического роста и повышения благосостояния граждан.

Исследованию экономических и управленческих проблем развития отраслей промышленности и, в частности, машиностроения посвящены труды таких отечественных исследователей, как Л.И. Абалкин, С.Ю. Глазьев, Р.С. Гринберг, В.Ю. Комаров, В.И. Маевский, Н.Н. Миронова, М.И. Мурака-

ев, В.И. Мысаченко, В.С. Новосельцев, А.Г. Поршнев, Ю.Н. Царегородцев, А.А. Шутьков, Е.Г. Ясин. Вместе с тем значительное число как теоретических, так и практических аспектов преобразований, совершенствования инвестиционных механизмов в машиностроении все еще являются недостаточно исследованными.

Анализируя статистические данные, можно отметить, что на протяжении ряда последних лет машиностроение демонстрирует рост объемов производства. Так, по итогам 2012 г. (данные Росстата) все машиностроительные отрасли показали рост производства (см. табл. 1).

Таблица 1

Динамика производства в отраслях и подотраслях машиностроения РФ

Отрасль	2012/2011, %
Обрабатывающие производства	**104.1**
Производство машин и оборудования	**100.4**
Производство механического оборудования	89.2
Производство прочего оборудования общего назначения	109.1
Производство машин и оборудования для сельского и лесного хозяйства	139.8
Производство станков	109.0
Производство прочих машин и оборудования специального назначения	84.9
Производство бытовых приборов, не включенных в другие группировки	104.9
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	**104.3**
Производство офисного оборудования и вычислительной техники	141.3
Производство электрических машин и электрооборудования	101.1
Производство электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи	105.1
Производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний	105.6
Производство транспортных средств и оборудования	**112.7**
Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов	121.3
Производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств	103.7

Однако, нельзя не отметить, что в производстве машин и оборудования рост был почти нулевым. Причем большую часть 2012-го года темп роста производства в данной отрасли и вовсе был отрицательным. Максимальный темп роста наблюдался в транспортном машиностроении, но, уже к концу 2012 г. динамика производства в этой отрасли резко ухудшилась. Из числа двенадцати машиностроительных подотраслей по итогам 2012 года отмечается спад в производстве механического оборудования и в производстве машин и оборудования специального назначения. И обе отрасли специализируются на выпуске оборудования инвестиционного назначения.

Инвестиционная сфера является тем звеном экономики, состояние которого напрямую определяет темпы структурных преобразований и развития страны, технический уровень и эффективность промышленного производства, конкурентоспособность на мировых рынках. Исследования показывают, что инвестиционная сфера характеризуется отсутствием существенного роста объемов и улучшения структуры инвестиций за последние два десятилетия. К 2012 году валовые инвестиции в основной капитал (10776 млрд.руб. по данным Росстата) составляли около 20% от ВВП, что является чрезвычайно низким показателем. Для сравнения - в Китае данные показатель, по данным на тот же 2012 г., превышает 70%. Мы не случайно отмечаем опыт Китая, где важнейшую роль в инвестиционном процессе играют бюджетные инвестиции. Они позволяют стране закладывать фундамент для устойчивого экономического роста через финансирование народнохозяйственных приоритетов, стимулирование мультипликативного эффект в смежных отраслях и тем самым увеличивая совокупный спрос. Основная часть бюджетных инвестиций идёт на развитие энергетики, социальной инфраструктуры, систем общественной безопасности и охрану окружающей среды. Это позволяет сосредоточить рыночные стимулы и механизмы инвестиционного процесса на развитии реального сектора экономики. Специфика Китая состоит в том, что государственные инвестиции не столько госбюд-

жетные, сколько образованы из разнообразных государственных внебюджетных фондов (включая средства министерств, ведомств, специализированных фондов развития), за счёт кредитов госбанков, средств госпредприятий.

В России же доля государственного сектора в структуре инвестиций существенно сокращается, даже в современной истории с уровня в 31,3% в 1995 г. до 16 % к 2012 г. В то же время доля частного сектора заметно возрастает. Очевидно, что российскому машиностроению иностранные инвестиции тоже не идут на пользу развитию российского машиностроения. В период 1990-х гг. стратегические интересы развития отечественного машиностроительного комплекса и обрабатывающей промышленности не являлись приоритетом. По мнению ряда исследователей, государственная поддержка инвестиционной деятельности не оценивается как несовершенная и не обозначается в качестве причин, препятствующих инвестиционной деятельности.[4] Между тем, сложности в осуществлении инвестиций в машиностроение говорят о необходимости усиления государственной поддержки, причём ее меры должны носить прямой характер и быть направлены на повышение инвестиционного потенциала машиностроительных предприятий.

Нельзя не отметить, что даже те государственные средства, которые выделяются на машиностроение в последние годы, распределяются среди подотраслей машиностроительного комплекса крайне неравномерно – их основная часть направляется на восстановление российской автомобильной промышленности. И это при ярко выраженной негативной тенденции снижения доли бюджетных средств, выделяемых машиностроению, в общей сумме бюджетных дотаций в промышленности (16% в 2005 г. и около 6% в 2012 г.).

Проблемы развития инвестиционной сферы по характеру и сложности являются стратегическими и долгосрочными. Первоочередными задачами в их решении должно стать повышение доли технического уровня накопления основного капитала, снижение инфляции и создание благоприятных условий для инвестирования. Существенно поднять эффективность капитальных вложений можно будет лишь после того, как удастся решить финансовые и производственные задачи в сфере инвестиций в машиностроительный комплекс. Машиностроительный комплекс на данном этапе развития не может обойтись без государственных инвестиций и государственной продержки и регулирования инвестиционной сферы. К числу проблем инвестиционного механизма в машиностроении также можно отнести почти полное отсутствие межотраслевого перелива капитала посредством банковской системы. Движение капитала осуществляется в основном путём приобретения контроля над существующими активами других отраслей.

Ситуацию, сложившуюся в инвестиционном процессе в России, можно охарактеризовать как весьма сложную. По темпам роста ВВП Россия опережает ряд развитых государств, но по величине конечного потребления заметно отстаёт. По величине валового сбережения показатели российской экономики также вполне могут сопоставляться с развитыми государствами, если не говорить о его абсолютной величине или величине в пересчёте на душу населения. Однако, величина валового накопления заметно отстаёт, и по степени использования валового сбережения на накопление основного капитала разрыв остаётся одним из самых больших в мире. Физический объём инвестиций составляет порядка 55 % от уровня 1990 г., что характеризует инвестиционную политику в России как низкоэффективную. Государственные инвестиции остаются на крайне низком уровне. Очевидно, что должна быть выработана чётко обоснованная политика стимулирования инвестиционного процесса, усилия государства и бизнеса в инвестиционной сфере должны координироваться с определением круга взаимных обязательств и измеримых ожидаемых результатов инвестиционного процесса.

Инвестиционный процесс – многосторонняя деятельность участников структурных преобразований и воспроизводственного процесса по наращиванию капитала нации. Он имеет непосредственное отношение к структурным преобразованиям в промышленности и является частью общественного воспроизводства. Инвестиционный процесс отражает все стадии воспроизводственного процесса – производство, распределение, обмен, потребление, но с точки зрения движения инвестиционных товаров. Инвестиционную деятельность можно рассматривать как одну из важнейших цепей обратной связи в общественном воспроизводстве, которая опосредована влиянием распределения продукции на динамику ограниченных ресурсов – факторов производства.

Машиностроительные предприятия в инвестиционном процессе решения об осуществлении инвестиций принимают самостоятельно. При этом экономические агенты вносят капиталовложения либо самостоятельно, либо за счёт заимствования средств на финансовых рынках на конкурентной основе. Главными критериями инвестиций являются рост эффективности производства и максимиза-

ции прибыли.[5] И при столь высокой степени износа основных фондов, которая характеризует парк оборудования машиностроения в РФ, осуществление перехода на путь устойчивого развития невозможно без опережающего роста объемов инвестиций.

Специфика видовой и отраслевой структуры иностранных инвестиций обусловливает их незначительный вклад в решение задач, связанных с преобразованиями отечественного машиностроения. Исследования показывают, что деятельность иностранного капитала в России во многом ориентирована на отрасли промышленности, задействованные в секторах, связанных с добычей и экспортом топливно-энергетических и сырьевых ресурсов. Инвестиционные процессы в машиностроительном комплексе не в полной мере выполняют свои главные функции – создание предпосылок для обеспечения структурных преобразований.

Полагаем, что в целях совершенствования государственного регулирования инвестиционной деятельности в РФ необходима разработка целевой программы, включающей в себя перечень важнейших мероприятий. Стимулирование инвестиций предполагает использование действенных рычагов национального влияния на преобразования в машиностроительном комплексе, таких, как прямые государственные инвестиции в поддержку развития приоритетных отраслей, предоставление гарантий под инвестиции в предприятия машиностроения, предоставление налоговых льгот и налоговых каникул для отдельных видов инвестиций, замораживание цен на энергоносители для машиностроительных предприятий на несколько лет.

Однако, на начальном этапе, до активизации государственного вмешательства в процессы регулирования инвестиционной деятельности, возможно проведение ряда подготовительных мероприятий. В частности, необходимо создать более благоприятную для инвестиций нормативно-правовую базу, осуществлять выгодную для инвесторов налоговую и амортизационную политику, включая льготное налогообложение предприятий, действующих в приоритетных отраслях машиностроительного комплекса. Также считаем необходимым обеспечить прямое участие государства в реализации наиболее значимых для машиностроительного комплекса проектов. В составе капитальных расходов государственного бюджета должен формироваться «бюджет развития», направленный на активизацию роли государства в инвестиционном механизме. Роль государства может заключаться в создании и развитии ряда объектов инфраструктуры, имеющих относительно низкие показатели финансовой эффективности, но играющих важную роль в процессе повышения эффективности частного предпринимательства. Необходимо обеспечение интенсивного роста внутренних рынков потребления промышленной продукции, что становится возможным при реализации крупных инфраструктурных проектов, обеспечивающих внутренний спрос. Такие проекты могут касаться возведения дорог, энергетических объектов, трубопроводных систем, нефтедобывающих платформ, авиастроения, автомобилестроения и судостроения. Объединяет большинство программ и проектов то, что их реализация зиждется на продукции машиностроения.

Также к числу мероприятий, предшествующих активизации государственного регулирования инвестиционной деятельности машиностроительного комплекса России можно отнести содействие развитию лизинговых операций как средства эффективной мобилизации инвестиций и более активное способствование притоку иностранного капитала в отечественное машиностроение. Иностранный капитал, несмотря на ряд его негативных характеристик, в том числе и отмечавшихся нами выше, все же играет важную роль в процессе повышения инвестиционной активности машиностроения. Это касается в первую очередь прямых иностранных инвестиций. Благодаря им иностранные компании могут осуществлять трансфер инновационных технологий и знаний в российское машиностроение. В качестве примера можно назвать строительную индустрию, где российские компании довольно быстро переняли методы работы зарубежных коллег, а также электронную промышленность Китая, где не первый год отмечается существенный прогресс в технологическом развитии.

Основная задача банковской системы состоит в трансформации сбережений в инвестиции в машиностроение. При этом система финансовых посредников призвана обеспечить свободное перераспределение финансовых ресурсов внутри экономики. Банковская система должна стимулировать потенциальных инвесторов приобретать акции или хранить средства на банковских депозитах. Этому могут способствовать выгодные условия вложения сбережений, доступ населения к участию в эффективных инвестиционных проектах, в развитии рынка акций.[3]

Недостаточная формализация процедур в отношении акционеров является одним из значимых факторов, сдерживающих в России развитие портфельных инвестиций. Примеры, когда акционеры исключались из реестра или выпуск акций производился без уведомления акционеров компании,

оказывают самое негативное воздействие на инвестиционные решения. Для увеличения объёма портфельных инвестиций в машиностроении первоочередными считаем такие мероприятия, как развитие рынка свободно обращающихся акций, поскольку инвесторов интересуют в первую очередь высоколиквидные активы; развитие института независимых реестров акционеров; обеспечение технологического развития систем обращения акций; совершенствование методологии и практики бухгалтерского учёта, позволяющее потенциальным инвесторам составить более ясное представление о финансовом положении машиностроительных предприятий.

Не менее важная роль в развитии инвестиционной деятельности в машиностроении должна отводиться и бюджетным инвестициям, которые выступают в качестве системообразующего фактора преобразований в промышленности, постепенно превращаясь в важный инструмент госрегулирования. Финансируя народнохозяйственные приоритеты, бюджетные инвестиции будут стимулировать мультипликативный эффект в смежных секторах и в итоге увеличивать совокупный спрос. Отсюда общее нарастание денежной массы и, как следствие, активизация инвестиционных потоков в машиностроительном комплексе.

Средства, предназначаемые на капитальные вложения, предполагается аккумулировать в «бюджете развития», в котором будет происходить формирование целевых централизованных фондов, направляемых на использование в приоритетных отраслях машиностроения – фонда строительства ключевых объектов машиностроения, энергетики, транспорта, а также фонда капитального строительства для финансирования инфраструктурных проектов. Формирование централизованных государственных капиталовложений следует осуществлять не только на основе текущих налоговых поступлений, но и путём частичной переориентации средств, аккумулированных в Стабилизационном, Резервном фондах, в Фонде национального благосостояния. Называя источники формирования государственных капиталовложений нельзя не отметить и инструментарий финансовых рынков, в частности, размещение российским Минфином государственных долговых обязательств на срок от двух до пятнадцати лет, исходя из доходности 5 – 7% годовых. Это позволит заметно расширить возможности по формированию «бюджета развития». Основную часть бюджетных инвестиций необходимо направлять на модернизацию и перевооружение машиностроения, энергетики и инфраструктуры.

Литература.

1. Алексеев А.Н. Анализ технико-экономической структуры отраслей промышленности (на примере машиностроения)// Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Экономические науки. - 2012. - № 1. - С. 40-47.
2. Аналитический бюллетень «Машиностроение: тенденции и прогнозы». Выпуск 9. – М., 2013.
3. Комаров В.Ю. Совершенствование государственного регулирования структурных преобразований в отраслях машиностроительного комплекса России. Дис… канд.экон.наук: 08.00.05. – Москва, 2012.
4. Кочетков И. О государственной поддержке инвестиционной деятельности // Экономист. - 2009. - № 12. - С. 83.
5. Методы государственного регулирования экономики. - М., 2008.
6. Мысаченко В.И., Комаров В.Ю. Регулирование инвестиционных процессов в структурных преобразованиях машиностроительного комплекса // Бизнес в законе. – 2011. - №1. - С. 225-229
7. Сайфиева С.Н., Ермилина Д.А. Российское машиностроение: состояние и тенденции// Экономист. – 2012. - № 2. - С. 32-43.

ОСОБЕННОСТИ БИЗНЕС-АНГЕЛОВ В РОССИИ

М.Н. Бубин, к.г.н., доц.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, г. Юрга, ул. Ленинградская 26, тел. (38451) 6-44-32
E-mail: mikhailbubin@rambler.ru

Развитие современной экономки России не возможно без участия инновационных предприятий, которые занимаются созданием и продвижением конкурентоспособных товаров и услуг на российском и мировом рынке. Такие компании создаются с участием венчурного капитала, где первостепенными и основными источниками являются финансовые средства бизнес-ангелов, которые позволяют реализовывать высокотехнологичные проекты.

Термин «бизнес-ангел» появился в начале XX века в США, так называли частных спонсоров, которые финансировали театральные постановки. В инвестиционном бизнесе этот термин стал широко применяться во времена развития «силиконовой долины», когда и был зафиксирован первый случай привлечения инвестиций в новые технологии [1].

Современное инвестирование компаний бизнес-ангелами представляет неформальный рынок венчурного капитала, он является одним из самых рискованных и доходных видов. В среднем по статистике бизнес-ангелы имеют следующий результат от инвестирования:

- 34% бизнес-ангелов полностью теряют свои финансовые средства;
- 13% испытывают частичные потери или выходят на «точку безубыточности»;
- 17% имеют невысокую доходность;
- 13% обладают удовлетворительной доходностью в размере 25–49% в год;
- 23% имеют высокий доход в размере 50% в год и выше.

Бизнес-ангелы финансируют высокорискованные идеи на ранних стадиях финансирования проектов, в случае их эффективной реализации получают высокие прибыли. Тем самым такие компании, где реализуются такие проекты, могут изменить различные секторы рынка и стать абсолютными лидерами.

В России венчурная индустрия, где непосредственными участниками являются бизнес-ангелы, находится на стадии становления и характеризуется не развитостью институтов венчурного бизнеса. Основная причина, этой проблемы, вызвана отсутствием отлаженного механизма функционирования национальной научно-инновационной системы и представляет важную задачу, поставленную перед государством [5]. Вопросы, связанные с деятельностью бизнес-ангелов представляют особую актуальность, поэтому в работе проводится их современная оценка.

Мировой опыт показывает, что такие компании: Yahoo, Google, Amazon com., YouTube и др. на первых этапах развития финансировали бизнес-ангелы. Наиболее привлекают их рынки: сфера услуг, IT-технологии, промышленное производство, торговля, финансы и страхование. За рубежом объемы финансирования проектов бизнес-ангелами год от года увеличиваются. В США насчитывается 265000 бизнес-ангелов, которые ежегодно финансируют более 25000 млн. долларов в 60000 компаний [3]. В Европе насчитывается 125000 активных бизнес-ангелов, а потенциальных более миллиона, годовой объем их инвестиций за 2012 год превысил 5100 млн. евро. За последние годы в странах Европейского союза, США, Канаде произошло активное развитие индивидуальных венчурных сетей. По данным Европейской ассоциации бизнес-ангелов (EBAN) в 2012 году насчитывалось 460 сетей [6]. В Великобритании около 18000 бизнес-ангелов вкладывают ежегодно 700 млн. долларов в 3500 компаний.

По состоянию на 2012 год в России насчитывалось более 1000 бизнес-ангелов, среди которых, следует отметить: Национальную ассоциацию бизнес-ангелов (НАБА), Национальное содружество бизнес-ангелов (СБАР), Национальную сеть бизнес-ангелов «Частный капитал», Ассоциацию бизнес-ангелов «Стартовые инвестиции» и др. Не большое количество бизнес-ангелов, по-сравнению с высокоразвитыми странами, можно объяснить отсутствием практических знаний, культуры предпринимательства и инвестиционной деятельности в проекты с высокой степенью риска, не сформированным законодательством, направленным на защиту прав бизнес-ангелов. Несмотря на это, Россия обладает большим инвестиционным потенциалом, если в 2011 году в стране было 95 тысяч миллионеров, то в 2012 году – 97 тысяч. Исходя из этого следует, что количество бизнес-ангелов на самом деле может исчисляться десятками тысяч. Российские бизнес-ангелы находятся в «тени», соответственно, объем инвестированного капитала оценить сложно, по разным данным он колеблется от 130 млн. до 1300 млн. долларов [4]. В России отсутствуют точные статистические данные об инвестициях бизнес-ангелов потому, что российские инвесторы, вложившие в проект личный капитал, рассматривают проект как свой, собственный бизнес, в последствии он не продается, так как связан с человеком который его ведет.

Существует проблема определения бизнес-ангелов, она заключается в том, что в законодательстве существует только один нормативный документ, регулирующий деятельность бизнес-ангелов – Приказ ФСФР от 18 марта 2008 г. № 08-12/пз-н «Об утверждении положения о порядке признания лиц квалифицированными инвесторами» [2]. В нем бизнес-ангелы определяются как частные высококвалифицированные инвесторы, которые имеют собственный капитал не меньше 100 млн. руб.; оборот за последний год не менее 1000 млн. руб., и сумма активов должна быть не менее

2000 млн. руб. Такое пространственное определение не специфицирует бизнес-ангелов с точки зрения ведущей роли на рынке венчурного инвестирования.

Так как бизнес-ангелы имеют свои условности, то их по своему характеру можно классифицировать по следующим категориям:

- «Корпоративные бизнес-ангелы» – бывшие руководители крупных компаний, использующие в качестве инвестируемых средств пособия по уходу с должности, ищущие в бизнесе новую руководящую работу, делая финансовые вложения в одно предприятие за один раз.
- «Бизнес-ангелы энтузиасты», для них инвестиции – увлечение в конце деловой карьеры. Как правило, инвесторы такого типа не всегда принимают активное участие в делах своей фирмы.
- «Предпринимательские бизнес-ангелы» – наиболее активный вид таких инвесторов. К этой категории можно отнести успешных предпринимателей, которые желают расширить свое дело.
- «Микроуправляющие бизнес-ангелы – контролируют свои инвестиции, занимаются управлением через должность в совете подопечной фирмы, не участвуют активно в ее повседневной деятельности.
- «Профессиональные бизнес-ангелы» делают свои инвестиции совместно с коллегами. Объект инвестиций – фирмы, соответствующие их профессиональному опыту в области юриспруденции, бухгалтерии.

Среди основных проблем, с которыми сталкиваются бизнес-ангелы на российском венчурном рынке, следует выделить:

- экономическую нестабильность и неопределенность к инновационным проектам на ранних стадиях, где бизнес-ангелы играют определяющую роль;
- юридически не утвержден законодательный статус бизнес-ангелов;
- слабое развитие инфраструктуры, что осложняет поиск подходящих компаний для инвестиций;
- не высокий спрос на российские высокотехнологичные разработки со стороны отечественных компаний;
- недоверие предпринимателей к инвесторам, вызванным значительным объемом криминального капитала в российской экономике;
- незначительная доля потенциальных бизнес-ангелов, которые имеют представление об особенностях продвижения на рынок инновационных технологий.

Существующие проблемы необходимо решать, в первую очередь, при помощи государства, с его стороны необходимо принять ряд мер направленных на их разрешение, к которым следует отнести:

- разработку целевых государственных программ по поддержке и стимулированию деятельности бизнес-ангелов;
- создание правовой основы деятельности бизнес-ангелов на региональном и федеральном уровнях;
- обеспечение финансовой поддержки целевых грантов бизнес-ангелам;
- снижение процентных ставок в банках на развитие малых инновационных предприятий;
- создание региональных сетей бизнес-ангелов и расширение их спектра услуг;
- государственное стимулирование развития ассоциаций бизнес-ангелов;
- создание прозрачных моделей поддержки бизнес-ангельских инвестиций.

Следует отметить, что в России есть базовая предпосылка, которая в дальнейшем может способствовать развитию венчурного рынка. Сейчас в России в частном секторе экономики уже накоплены значительные финансовые ресурсы, которые впоследствии могут инвестироваться в «реальный» сектор с помощью бизнес-ангелов.

Таким образом, финансирование проектов бизнес-ангелами – особый инвестиционный сектор венчурного рынка. Поскольку он находится на этапе формирования, то в нем существует множество проблем. Для их решения необходимо создавать специализированные организационные элементы, механизмы их функционирования и взаимодействия на государственном уровне. В первую очередь, это касается разработки механизмов государственной поддержки, принятия стимулирующих комплексных программ, способствующих развитию венчурного рынка, что впоследствии приведет к формированию национальной венчурной модели. Венчурная индустрия имеет все предпосылки стать ключевым инструментом, стимулирующим быстрый прогресс инновационного сектора экономики, где существенным фактором, определяющим ее развитие, является финансовый потенциал страны.

Литература.
1. Бизнес-ангел. Российские бизнес-ангелы и их структуры. – http://www.2-capital.ru/biznes-angel.-rossijskie-biznes-angelyi-i-ix-strukturyi1.html
2. Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, № 19. Приказ ФСФР России от 18.03.2008 №08-12/пз-н (ред. от 24.04.2012) «Об утверждении Положения о порядке признания лиц квалифицированными инвесторами» Регистрировано в Минюсте России 14.04.2008 №11522
3. Инновационное предпринимательство: как работает венчурная «лестница». Сборник статей. – Москва: ОАО «Российская венчурная компания», Бизнес-журнал, 2010. – 64 с.
4. Обзор рынка. Прямые и венчурные инвестиции в России 2012. – СПб:. РАВИ. – 2013. – 218 с.
5. Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р «Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года». – Собрание законодательства РФ от 02.01.2012, – №1, – ст.216.

ВЫБОР ЭКОНОМИЧНОГО ВАРИАНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Р.Х. Губайдулина, к.т.н., С.И. Петрушин, д.т.н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: victory_28@mail.ru

В ходе проектирования технологических процессов изготовления машины и её составных частей инженерам-технологам приходится принимать ряд принципиальных решений, от которых существенно зависят экономические показатели работы машиностроительного предприятия. К ним относятся такие трудно формализуемые вопросы, как выбор маршрута, способов обработки и оборудования. Традиционный подход к решению подобных задач основывается на квалификации и опыте технолога и не предполагает рассмотрения всех технически возможных вариантов с последующим выбором экономически оптимального технологического процесса. Для построения рыночной экономики машиностроения необходимо чтобы все выполняемые конструкторские и технологические разработки были обоснованы технико-экономическими расчетами. Такой подход должен способствовать рациональной организации производства конкурентоспособных изделий.

Успешному разрешению поставленной проблемы препятствуют отсутствие методик укрупнённого расчета экономической эффективности того или иного из предлагаемых вариантов технологического процесса на ранних этапах проектирования и несоответствие нормативной базы современным условиям производства. Рассмотрим один из возможных подходов к выбору оптимальной технологии изготовления деталей машин, основанный на работе [1].

Современная машина представляет собой сложный комплекс множества взаимодействующих между собой составных частей, узлов, систем, деталей и элементов механической, гидравлической, пневматической, электрической и электронной природы. При этом каждый элемент, количество которых нередко достигает десятков тысяч, имеет разные формы, размеры и свойства конструкционного материала. Поэтому проектирование рациональной технологии изготовления машины является сложной, трудоёмкой, многовариантной, но вполне разрешимой проблемой.

На первом этапе менеджменту предприятия совместно с технологами необходимо по каждому элементу изделия принять решение «делать самому или покупать со стороны» (задача «make or buy» – MOB [2]). Для этого следует рассчитать затраты на собственное производство данного элемента и на его закупку. Если затраты на производство меньше, чем затраты на закупку, потребность в изделиях стабильна и достаточно высока, изделие может быть изготовлено на имеющемся оборудовании и есть квалифицированные рабочие и управленческие кадры, то принимается решение «делать самому».

Если затраты на закупку меньше затрат на производство, потребность в изделиях невелика или нестабильна, на предприятии отсутствуют необходимые для изготовления изделия технологические мощности и кадры нужной квалификации, то принимается решение «купить».

В результате такого анализа сравнивается производство составных частей машины собственными силами и получение их от поставщиков, и конструкция машины разделяется на две номенкла-

туры, одна из которых состоит из элементов с положительным решением «купить», а другая – с решением «делать самому». Для второй номенклатуры разрабатывается подробная технология изготовления. В то же время следует отметить, что для определения затрат на собственное производство изделий первой номенклатуры при решении задачи МОВ необходим укрупнённый расчёт трудоёмкости их изготовления. Поэтому общий объём технологического проектирования следует также разделить на три этапа:

Этап 1. Приближённый расчёт затрат труда и финансов для всех составных частей изделия с рассмотрением всех технически возможных вариантов по способам обработки и применяемому технологическому оборудованию;

Этап 2. Решение задачи МОВ для всех элементов изделия с последующей организацией логистики снабжения производства элементами первой номенклатуры;

Этап 3. Подробное проектирование технологических процессов по выбранному на первом этапе оптимальному варианту для изготовления изделий второй номенклатуры.

Ниже предложена последовательность выполнения первого из этих этапов.

С целью реализации принципа сквозного проектирования и учёта взаимного влияния друг на друга всех переделов машиностроительного производства необходимо для данного изделия разрабатывать единую технологию изготовления на основе общего технологического маршрута, включающего в себя сборку машины, механическую обработку на металлорежущих станках, изготовление заготовок для деталей машины и другие необходимые частные технологии. В последние годы эта задача оформляется в виде «дорожной карты».

Для машины, состоящей из m деталей, общие приведенные затраты можно записать в следующем символьном виде:

$$З = \sum_{i=1}^{m} З_{мат.i} + \sum_{i=1}^{j} З_{заг.i} + \sum_{i=1}^{k} З_{мех.i} + \sum_{i=1}^{l} З_{т.о.i} + \sum_{i=1}^{m} З_{сб.i}\ , \qquad (1)$$

где первое слагаемое содержит все затраты на материалы; второе – на заготовки для j деталей; третье – на механическую обработку k заготовок; четвёртое – на термическую и химико-термическую обработку l деталей; пятое – на сборку, консервацию и упаковку всей машины.

В свою очередь, второе слагаемое можно представить в виде:

$$\sum_{i=1}^{j} З_{заг.i} = \sum_{i=1}^{n} З_{пр.i} + \sum_{i=1}^{p} З_{отл.i} + \sum_{i=1}^{q} З_{пок.i} + \sum_{i=1}^{r} З_{св.i} + \sum_{i=1}^{s} З_{др.i}\ . \qquad (2)$$

В выражении (2) слагаемые определяют затраты на изготовление заготовок из проката, литьём, обработкой давлением, сваркой и другими способами (порошковой металлургией, послойным лазерным синтезом и пр.), причём $j = n + p + q + r + s$.

Естественно, что главная цель технологического проектирования должна заключаться в достижении минимума выражений типа (1) и (2). При этом необходимо снижать каждое из слагаемых. Так затраты на материалы в (1) можно минимизировать за счёт рациональной организации службы логистики поставок [2].

Большая часть затрат на этапе изготовления машины связана с выбором того или иного способа получения заготовки и с разработкой наиболее экономичного варианта технологического процесса механической обработки на металлорежущих станках. Эта задача в технологической подготовке производства наиболее трудно поддаётся решению в связи с существенной зависимостью принимаемых решений от уровня цен на материалы и оборудование. Заметим, что затраты на производство заготовки и её механическую обработку взаимосвязаны друг с другом, так как более точная по форме и размерам заготовка получается с использованием более дорогих средств технологического оснащения, и это влечёт за собой снижение объёма и стоимости металлообработки. Наоборот, «грубая» заготовка, как правило, имеет меньшую стоимость, но имеет большие припуски и напуски, что приводит к удорожанию механической обработки. В этом случае необходимо снижать суммарные затраты на заготовки и механообработку.

Предлагается производить оценку экономической эффективности технически возможных вариантов технологического процесса, основанную на совместном рассмотрении заготовительного и металлообрабатывающего переделов машиностроительного производства. При этом применим подход, изложенный в работе [3], согласно которому стоимость процесса определяется базовой стоимо-

стью и зависящих от проекта коэффициентов относительной стоимости. Тогда приведенные затраты на изготовление детали машины по j-тому варианту для какого-либо передела будут равны:

$$З_j = \alpha_j Q_j m_{б.j} + \sum_{i=1}^{n} \beta_i c_{б.i} t_{шт.i}, \quad (3)$$

где Q_j – масса материала заготовки, кг; $m_{б.j}$ – стоимость 1 кг заготовки, изготовленной базовым способом, руб.; α_j – коэффициент относительной стоимости 1 кг заготовки, изготовленной выбранным способом; $c_{бi}$ – стоимость одной минуты работы базового варианта оборудования; β_i – коэффициент относительной стоимости одной минуты для выбранного варианта оборудования; $t_{шт.i}$ – штучное время обработки детали на выбранном оборудовании на каждой i-той операции j-того технологического процесса, мин; n – количество технологических операций (переходов) в j-том варианте технологического маршрута обработки изделия.

Удобство применения формулы (3) для решения задачи выбора оптимального (с точки зрения минимальных затрат) технологического маршрута изготовления изделия заключается в том, что она позволяет рассмотреть множество вариантов технологии по двум основным слагаемым: затрат на исходные материалы и затрат на их обработку.

База данных для расчетов по формуле (3) должна состоять из сравнительно небольшого количества удельных стоимостей $m_{б.j}$ и $c_{б.i}$ и безразмерных поправочных коэффициентов α_j и β_i. Для её создания можно воспользоваться уникальными численными данными из справочника [4] в предположении, что ценовые соотношения между конкретными видами обработки и оборудования остаются стабильными в течение длительного срока. Тогда ценовые характеристики прошлых лет, полученные для других уровней стоимости, можно перевести на сегодняшний день с учётом инфляции и деноминации рубля за 1990 – 2013 годы. Так, например, приняв, что 1 руб. 1990 года равен 150 руб. 2013 года, из работы [4] были получены значения $m_{б.j}$ и $c_{бi}$, приведенные в работе [1]. Там же даны коэффициенты α_j и β_j для заготовок, металлорежущего, сварочного, термического, литейного и кузнечно-прессового оборудования.

Следует заметить, что маркетинговой службе предприятия следует систематически корректировать значения величин $m_{б.j}$ и $c_{б.i}$ на текущий уровень цен. В отличие от этого значения поправочных коэффициентов α_j и β_i постоянны и определяются различиями в стоимости одной минуты работы оборудования, обусловленными только разницей в его технических характеристиках.

Для проведения предварительных экономических расчётов преобразуем в выражении (3) известную формулу штучного времени [5] следующим образом:

$$t_{шт.i} = \left(t_{о.i} + t_{в.i}\right)\left(1 + \frac{\alpha_i + \beta_i + \gamma_i}{100}\right) = t_{о.i}\left(1 + k_{вс.i}\right)C_i, \quad (4)$$

где $t_{о.i}$ – основное технологическое время выполнения i-той операции (i-того перехода), мин; $t_{в.i}$ – вспомогательное время, мин; $\alpha_i, \beta_i, \gamma_i$ – проценты, учитывающие время на техническое, организационное обслуживание рабочего места и на регламентированные перерывы в работе, соответственно; $k_{вс.i} = t_{в.i}/t_{о.i}$ – коэффициент, учитывающий отношение вспомогательного времени к основному.

С учётом (4) формула (3) примет вид

$$З_j = \alpha_j Q_j m_{бj} + \sum_{i=1}^{n} \beta_i c_{бi} t_{о.i}\left(1 + k_{вс.i}\right)C_i, \quad (5)$$

который будет окончательным для проведения укрупнённых расчётов приведенных затрат по вариантам технологического процесса.

Анализ выражения (5) показывает, что определение значения второго слагаемого в (3), задающего величину приведенных затрат на обработку изделия, сводится к расчёту основного технологического времени, которое больше всего зависит от конкретных условий обработки (размеров обрабатываемых поверхностей, режимов обработки и др.).

С целью реализации данной методики предлагается принцип синхронизации операций закладывать во главу деления технологического процесса на операции, как это принято делать при реализации конвейерной сборки машин. То есть вначале необходимо назначить последовательность выполнения технологических переходов, затем производится их нормирование и разбиение всего технологического процесса на операции согласно оптимальному такту выпуска [6]. В последнюю очередь выбирается тип и модель производственного оборудования. В этом случае под технологической операцией понимается часть технологического процесса, суммарная трудоёмкость которой равна или кратна такту выпуска. При традиционном же подходе под ней подразумевается часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте [5], а рабочее место определяется выбранным технологическим оборудованием. Именно в этом состоит принципиальное отличие предлагаемого подхода к выбору технологии от общепринятого.

ВЫВОДЫ

1. Проектированию подробной технологии изготовления машины должно предшествовать решение задачи МОВ на основе предварительных укрупнённых экономических расчётов.
2. Предлагается следующая последовательность выбора оптимального варианта технологии изготовления машины: назначение всех технически и технологически возможных вариантов маршрута обработки каждого элемента изделия; определение режимов обработки по каждому маршруту; укрупнённое нормирование технологических переходов; определение экономически оптимального маршрута обработки каждого элемента изделия на основе выражения (5); решение задачи «покупать или делать самому» для выпускаемого изделия; разбивка технологических процессов на операции согласно оптимального такта выпуска изделия; уточнённый расчет технологических процессов для элементов, подлежащих изготовлению на данном предприятии (выбор средств технологического оснащения, припуски, построение операций и др.).
3. В связи с большим количеством рассматриваемых по предложенной методике вариантов технологии необходимо дополнить существующие на сегодняшний день САМ-системы проектирования технологических процессов соответствующей подсистемой.

Литература.

1. Петрушин С. И. Выбор оптимальной технологии изготовления изделий машиностроения. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 182 с.
2. Логистика. /В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев и др.; под ред. В.И. Сергеева. – М.: Эксмо, 2009. – 944 с.
3. Свифт К.Г., Буккер Дж. Д. Выбор процесса. От разработки до производства. – М.: Изд. дом «Технологии», 2006. – 400 с.
4. Расчеты экономической эффективности новой техники: Справочник. / Под ред. К.М. Великанова. Л.: Машиностроение, 1990. – 448 с.
5. Технология машиностроения: В 2-х т. Т. 1. Основы технологии машиностроения. / Под ред. А.М. Дальского – М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 1997. – 564 с.
6. Петрушин С.И., Губайдулина Р.Х. Оптимизация перехода на производство новой продукции машиностроения. // Вестник машиностроения. – 2011, №12. – С. 80 – 83.
7. Губайдулина Р.Х., Петрушин С.И. Экономически обоснованная эксплуатация изделий машиностроения. Организатор производства, М.: «Экономика и финансы». Теоретический и научно-практический журнал – 2010. №3.– С.75–78.
8. Губайдулина Р.Х. Расчет рентабельной программы выпуска изделий машиностроения. // Организатор производства, М.: «Экономика и финансы». Теоретический и научно-практический журнал – 2013. №2,– С.75–78.
9. S.I. Petrushin, R.H Gubaidulina. New principles of mechanical engineering organization//The7thinternational Forum on Strategic Technology IFOST 2012 September 17 – 21, 2012. Tomsk polytechnic University. VOLUME II pp.129 – 133. [Электронный ресурс].– режим доступа:http://www.tpu. ru

ПОРЯДОК ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗЕРВОВ ПРОИЗВОДСТВА НА РОСТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

А.В. Дмитренко, д.т.н., проф.
Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС)
630089, г. Новосибирск, ул. Лежена, 30, кВ. 52. Тел. Сот. 383-471-07-76, дом. 383-267-82-00.
E-mail: Dmitrenkoav@mail.ru

Использование новых технологий является важнейшим путем обеспечения роста экономики, повышения уровня благосостояния населения каждой страны. Поэтому чтобы добиться существенного улучшения экономического положения необходимо в полной мере использовать преимущества научно-технического прогресса, которые позволяют каждой стране достичь высоких показателей. При этом следует учитывать, что для каждой страны в современном мире создается возможность использовать преимущества новых технологий, добытых ранее наиболее развитыми государствами мира, обеспечивающих быстрый рост объемов производства и улучшение экономических показателей как населения, так и в целом для всей страны.

В прошлом в период начального технического прогресса наиболее развитыми в экономическом отношении оказались страны с возможностью использования внешних источников энергии, добыча которых достигается с малыми затратами при наличии богатых ресурсов в данной стране. Технический прогресс в этой области позволил данным странам с богатыми месторождениями полезных ископаемых достигать быстрого преимущества в экономическом положении и в военном деле. Создались группы стран с различным уровнем развития:

- наиболее передовые в техническом отношении и материально богатые страны, так называемый «золотой миллиард»;
- развивающиеся страны с низким уровнем технического развития.

Широкомасштабное развитие средств транспорта и связи в последнее столетие привело к тому, что плодами научно-технического прогресса стали пользоваться не только передовые в техническом отношении, но и ранее отсталые страны мира [3, 4]. В выгодном положении оказались развивающиеся страны, так как они могут использовать в своей деятельности достижения науки и техники, которые ранее были выработаны творческими сотрудниками развитых стран мира в течение многих веков. Ранее отсталые страны мира имеют возможность за свои заработанные деньги приобретать высокопроизводительную технику, которую создали в наиболее передовых странах мира. Данные страны имеют возможность в своих действиях двигаться сразу с 15-го в 21 – ый век.

На современном этапе развития производства, когда многие изобретения уже внедрены в практику, создание новых творческих достижений в технике требует значительных затрат для передовых в техническом отношении стран мира. В тоже время, развивающиеся страны могут в своих действиях без таких крупных затрат, но используя добытые трудом и рациональным уровнем хозяйствования деньги, добиваться высоких экономических результатов.

В то же время, практика показала, что в современных условиях, несмотря на высокий уровень развития техники, средств связи, качественный уровень планирования происходят длительные спады в объемах производства. В период экономических кризисов высокопроизводительная техника простаивает, рабочая сила длительное время не используется для создания новых материальных ценностей. Имеющиеся ресурсы материальных ценностей в такие периоды используются нерационально.

Кроме того, применяемые в практике жизни государств меры не дают нужных результатов в течение длительных сроков, несмотря на широкое применение компьютерной техники и возможности через интернет узнавать о наличии определенных дефицитных товаров, которые при отсутствии таких возможностей будут длительное время лежать на полках магазинов. Поэтому длительные задержки в реализации товаров имеют место не только в настоящее время при высоком уровне производства, но и были в прошлом многие десятилетия назад, когда в период «Великой депрессии» имел место в огромных масштабах длительный спад, когда объемы производства были в несколько раз меньше чем сейчас и не было таких ранее созданных запасов товаров, как это имеется в настоящее время.

Известно положение, что для выпущенных товаров, пользующихся спросом или удовлетворяющих определенные запросы людей, потребности населения являются безграничными [4]. Это значит, что, сколько бы товаров не было выпущено в стране промышленностью и сельским хозяйством, то в масштабах всей страны данные товары могут быть сравнительно легко реализованы на рынке.

При этом возникают следующие возможные ситуации, которые зависят от соотношения между суммой цен на товары и наличием денег у населения или предприятий страны [1,2].

1. При социалистической системе суммарные размеры зарплаты обычно были несколько выше, чем выпущено в стране товаров. В тот период был систематический дефицит в торговле, отсутствие многих товаров в магазинах. Практически все выпущенные в стране товары в быстрые сроки или даже мгновенно реализовывались на рынке.

2. При рыночных отношениях и возможности установления собственных цен обычно суммарный размер зарплаты оказывается меньше, чем сумма цен на все выпущенные в стране товары. При наличии рыночных отношений такая система приводила к неожиданному возникновению длительных периодических спадов в объемах производства.

С целью недопущения возникновения новых периодических кризисов становится целесообразным.

1. Устанавливать рациональные цены в сумме на все товары, чтобы все произведенные в стране товары в быстрые сроки реализовывались на рынке и не было длительных залежей товаров в торговле.

2. Одним из средств ускоренного ввода в действие новых производственных объектов считается получение кредитов нуждающимися инициативными лицами. В этом случае в более ускоренные сроки приобретаются дорогостоящие технические объекты, в период устойчивого развития экономики ускоряется оборот денег. В годы проведения экономических реформ были широко открыты двери для привлечения из-за границы денежных средств в виде твердой валюты. Однако при большой величине кредитов возникают кризисные ситуации в торговле из-за ухудшения качества использования денег.

3. Повышать производственные возможности предприятий, обеспечивающих увеличение в стране выпуска в сумме для всех товаров.

Практика начала проведения экономических реформ показала, что свободный отпуск цен на все без исключения товары чреват опасными последствиями для финансов и экономики страны. В этом случае происходит быстрая гиперинфляция и обесценение денежных средств. Поэтому с целью обеспечения устойчивого развития экономики становится целесообразным устанавливать устойчивые тарифы на транспортные услуги и на ряд важных товаров. Средства инфраструктуры должны принадлежать государству. Кроме того, каждое предприятие должно будет устанавливать цены на все товары, исходя из возможности их быстрой реализации.

В современных условиях ставка как населения и предприятий, так и целых государств преимущественно на кредиты привела к тому, что все они оказались должниками, в результате чего вот уже несколько лет во всем мире длится крупнейший периодический спад в объемах производства.

Для повышения уровня материального благосостояния в каждой стране становится целесообразным повышать производственные возможности как населения, так и всех предприятий. В современном мире самого высокого уровня жизни населения возможно достичь только путем увеличения объемов производства, для чего необходимо будет обеспечивать в первую очередь за счет эффективного использования всех имеющихся материальных ресурсов или резервов времени населения и предприятий, которые возможно осуществить следующим образом.

1. Использование свободных резервов времени: пенсионеров, студентов, безработных и всего работающего населения предприятий. Это время наиболее целесообразно использовать летом, когда потребности населения или возможности в создании новых материальных ценностей возрастают, особенно в результате работы в сельском хозяйстве.

2. Повышение квалификации. С ростом квалификации, с накоплением знаний каждый специалист оказывается в состоянии выполнить больший объем работ. Каждый специалист становится более конкурентоспособным и способным выполнять и обслуживать самую сложную и высокопроизводительную технику.

3. Рациональное использование капитальных вложений. В практической деятельности необходимо использовать новые технические средства, обеспечивающие значительное сокращение затрат труда, достигающее высокой экономии людских и материальных ресурсов. Для этого необходимо использовать не только новейшие технические средства, но и технологии, уже давно разработанные и используемые в практической деятельности многие десятки лет. Так, например, строительство дополнительных главных путей на железнодорожном транспорте обеспечивает значительный эффект в производственной деятельности государства.

4. Лучшее использование денег. Необходимо будет учитывать , что характер использования денег зависит от величины доходов каждой конкретной личности или предприятий. С увеличением доходов появляется возможность в более быстрые сроки приобретать дорогостоящие технические объекты, что вызывает улучшение качества использования денег. В то же врем, при малых доходах населения или предприятий оказывается невозможным рациональное и эффективное использование денег.

Повышение эффективности денег может быть осуществлено за счет установления рационального характера выдачи зарплаты населению. Практика показала, что в летние месяцы потребность населения в деньгах значительно возрастает и к началу августа все ранее накопленные деньги полностью расходуются людьми. Поэтому в такие периоды финансовая система страны расшатывается, и в октябре случаются самые крупные в мире длительные периодические спады в объемах производства. Поэтому с целью уменьшения таких отрицательных последствий становится целесообразным всю годовую зарплату людей делить не на 12, а на 13 равных частей [2]. В начале августа необходимо населению выдавать дополнительную зарплату, чтобы исключить в такие ответственные периоды острый недостаток денег у населения.

Литература.

1. Дмитренко А. В. Оценка влияния разницы в ценах товаров на устойчивость в финансовой системе стран мира. В сб. «Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения». Новосибирск. 2005. С. 229 – 237.
2. Дмитренко А. В. Влияние использования приемов пропуска поездов на снижение последствий периодических кризисов. В сб. Современные технологии, системный анализ, моделирование. №3, 2013. с. 279 – 288.
3. Кругман Пол. Возвращение Великой депрессии. ЭКСМО. М. 2009. 336 с.
4. Кэмпбелл Р, Макконнелл Стэнли Л. БРЮ. Экономикс. Принципы, проблемы и политика. М.: «Республика». 1993. 2 тома.

ПЕРСПЕКТИВЫ РЫНКА ТРУДА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ С УЧЕТОМ ОПЫТА КАЛИНИНГРАДСКОГО РЕГИОНА

И.В. Добрычева, преподаватель ЮФ КемГУ, Д.Н. Нестерук, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Кемеровская область – это регион, в котором непрерывно реализуются различные программы содействия занятости населения, тщательно контролируется работа центров занятости, уровень официально зарегистрированной безработицы падает, но, тем не менее, проблем на рынке труда остается достаточно. Еще в докризисный период выделена проблема диспропорций на данном рынке, данная проблема остается до сих пор актуальной. Несмотря на реализацию адресных программ [1, 2, 13], в посткризисный период сохранились диспропорции спроса и предложения на рынке труда, проблемы рынка труда зачастую решаются за счет иммигрантов (более 16 тыс.чел.), но 23,9% зарегистрированных безработных ищут работу более 12 месяцев; режим неполной занятости действует на 25 предприятиях для 4 тыс. человек; безработные не всегда обращаются за помощью в Центр занятости, предпочитая самозанятость, зачастую неформальную [20, 31].

Для поиска путей решения существующих проблем возможно обращение к опыту других регионов. Калининградская область привлекательна с точки зрения социально-экономического положения и развития, и именно поэтому этот регион был взят для сравнения. Актуальность исследования обусловлена необходимостью передачи между регионами положительного опыта по решению проблем на рынке труда.

Для выявления динамики на рынках труда исследуемых регионов проведен анализ программ по социально-экономическому развитию регионов, являющихся руководством к действиям ЦЗН и руководителей областных городов и муниципальных округов [1 –13].

В Калининградской области политика в области регулирования рынка труда выстраивается с 2009 г. (посткризисного) последовательно и всеобъемлюще, а рынок труда в Кемеровской области регулируется с помощью программ общего содержания. В обоих случаях выявлен дисбаланс между спросом и предложением рабочей силы, хотя причины разные.

Сравнительный анализ заявленных регионов по различным позициям выявил, что:

1 Калининградская область поднимается в рейтинге РИА, в то время как Кемеровская область потеряла свои позиции.

2 Калининградская область имеет выше уровень ВРП на душу населения.

3 Демографическая ситуация в Калининградской области также более благоприятна.

4 Калининградская и Кемеровская области являются промышленными регионами [23], при этом объем производства товаров и услуг на душу населения в Калининградской области выше. В Калининградской области меньше объем инвестиций в основной капитал на душу населения на 20 тыс. руб.

5 Области незначительно отличаются по числу прибыльных предприятий

Сравнение миграционных потоков также дает право считать Калининградскую область более привлекательным для трудоустройства регионом [18, 25, 27]. На современном этапе большая часть мигрантов в Калининградской области работает по трудовым патентам. В Кемеровской области приезжие из стран СНГ составляют 73% иностранной рабочей силы, а 96% от общего числа прибывающих в регион мигрантов заняты в строительстве [16].

В рекомендациях расширенного заседания Общественной палаты Калининградской области по вопросу: «Проблемы трудовой миграции и пути их решения» от 18.04.2013 г. сказано о квотировании рабочих мест для мигрантов, о приоритете при трудоустройстве внутренних трудовых ресурсов и безработных жителей региона, о недопущении демпинга уровня зарплаты на рабочих местах. В 2014 году в Кемеровской области также ставится вопрос о значительном сокращении квоты на труд иностранцев. Данное решение можно считать оправданным, так как работодатели используют выделенную квоту в среднем на 65-70%. С одной стороны, большое число работающих иностранных граждан заполняет незанятые ниши на рынке труда или позволяет организовывать новые рабочие места, с другой стороны, способствуют снижению заработной платы и увеличению напряженности отдельных профессий.

По данным на конец 2012 года, Кемеровская область находится на 57 месте по уровню безработицы, Калининградская - на 59 месте. Уровень общей безработицы в Кемеровской области составил 7,05%, в Калининградской – 7,41% [28]. Соответственно периодам, рассмотрим динамику общего уровня безработицы по исследуемым регионам за 2006 – 2012 гг. (рисунок 1).

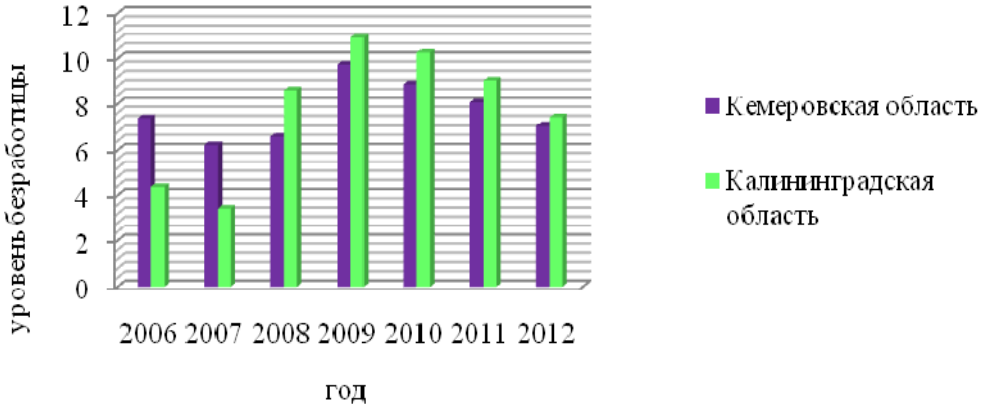


Рис. 1. Динамика общего уровня безработицы по регионам[61]

В Калининградской области в 2007 г. уровень безработицы был ниже уровня естественной безработицы, что может свидетельствовать как об интенсивном развитии экономики, так и об уходе «в теневой бизнес» части предпринимателей. В Кемеровской области экономической кризис не сразу повлиял на рынок труда, но уже в 2009 году начинает расти уровень безработных. В дальнейшем же уровень безработицы снижается в обоих регионах, однако необходимо обратить внимание, что сама концепция программ по регулированию рынка труда различается. Если в Калининградской области отмечена последовательность проведения мероприятий и программ (с их последующей отменой), то в Кемеровской области адресная программа расширялась соответственно возникающим проблемам рынка труда.

В Кемеровской области сравнительно чаще обращаются в государственную службу занятости, а также непосредственно к администрации, работодателю, реже используют СМИ, Интернет и коммерческие службы занятости [21, 22]. Заявленная в службу занятости потребность в работниках представлена преимущественно рабочими профессиями – 72% в банке вакансий. Сохраняется диспропорция между территориальными структурами спроса на рабочую силу и ее предложением. На рынке труда Калининградской области преобладает спрос на квалифицированных рабочих, специалистов и служащих и неквалифицированных рабочих.

Таблица 1

Уровень оплаты труда наиболее востребованных специалистов в сравнении по Калининградской и Кемеровской областям

Наименование вакансии	Кемеровская область		Калининградская область	
	Количество рабочих мест, ед.	Средний уровень оплаты труда, тыс. руб.	Количество рабочих мест, ед.	Средний уровень оплаты труда, тыс. руб.
Бетонщик	496	14,7	305	до 25
Водитель	1256	22,3	674	от 12 - 50
Врач	1092	14,3	133	до 30
Каменщик	593	13,8	621	50
Медицинская сестра	197	до 12	1161	9,6
Повар	662	13,2	213	до 13
Продавец	967	12,4	393	20
Слесарь	1361	16,9	263	от 12 -30

Диспропорции на рынке труда регионов примерно одинаково велики, однако в Кемеровской области они возникают, в большей степени, за счет территориальных разбросов спроса и предложения на рынке труда, и даже наличие большого числа вакантных мест не мотивирует работников, так как заработные платы относительно низкие.

По данным Росстата, в Кемеровской области уровень регистрируемой безработицы на 31.12.2013 составил 1,8% экономически активного населения. Другим аспектом проблемы является наличие безработных, не обратившихся в службу занятости, что дает основание предполагать неформальную самозанятость. Развитие самозанятости неоднородно по регионам. Одним из показателей, характеризующих развитие самозанятости в регионе, является процент занятого населения в неформальном секторе экономики [33]. В настоящее время государственная политика направлена на содействие развитию новых форм и видов занятости, среди которых самостоятельная занятость населения признана наиболее перспективной [14]. В Кемеровской области 86% занятых в неформальном секторе не имеют основную или дополнительную работу [26].

Постановлением Коллегии Администрации Кемеровской области от 25 октября 2013 г. № 467 утверждена Государственная программа Кемеровской области «Содействие занятости населения Кузбасса» на 2014 - 2016 годы. Наибольший процент (41 %) зарегистрированных предпринимателей от общего числа городских жителей – молодые люди в возрасте от 18 до 30 лет. С 1 января 2013 года по решению Губернатора Кемеровской области А.Г. Тулеева начинающим предпринимателям увеличена сумма финансовой помощи на организацию собственного дела до 100 тыс. рублей. Фактически в течение 2009-2011 годов занялись предпринимательством 10 083 человека. Данное направление необходимо развивать и совершенствовать. Выдача денег на реализацию бизнес-плана – это только первый этап в деятельности по созданию целого ряда предприятий малого бизнеса. Необходимо также проводить тренинги, консультации (даже дистанционно), постоянно мотивировать к получению прибыли и развитию своего предприятия молодых предпринимателей.

Опыт Калининградской области как региона со своеобразным налоговым режимом можно применить и в других регионах страны. Патентная система налогообложения – это своеобразный прорыв, воспользовавшись которой многие из безработных могли бы развить собственное дело [19]. Налоговые каникулы в рамках ПНС планируются в виде временного эксперимента (на период 2014-2016 гг.) на территории ряда регионов [24]. Кемеровской области также необходимо подать заявку на участие в эксперименте – это поможет увеличить количество формально самозанятых, развить систему малых предприятий в области, стимулировать безработных к относительно безболезненному началу собственного дела.

Перекосы спроса и предложения на рынке труда с помощью только патентной системы полностью решить не удается, так как необходим качественный пересмотр системы мотивации к получению образования молодыми людьми. Нужно найти новые виды формальной самозанятости для безработных, имеющих высшее и среднее профессиональное образование - такой формой может быть фриланс [15]. Возможности фриланса растут одновременно с возможностями Интернета и развитием рынка информационных технологий. Фриланс и коворкинг-центры могут частично решить пробле-

му территориальной безработицы, присущую рынку труда Кемеровской области [30]. Единственный недостаток фриланса – это отсутствие правового регулирования данного типа отношений. Для перехода фрилансеров в сектор формальной самозанятости необходимо провести ряд законодательных процедур. Уже сейчас широко развиты дистанционные формы обучения, репетиторство через программу «Skype», а, с учетом требований нового времени, специальные знания, получаемые через Интернет –конференции, он-лайн лекции и прочее, будут все более и более востребованы на рынке труда. Таким образом, легализация фриланс-занятости необходима уже сейчас, для обеспечения в будущем стабильных налоговых поступлений в бюджеты разного уровня. 22 марта 2013 года Госдумой в третьем чтении был принят проект федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (об особенностях правового регулирования труда работников, выполняющих работу вне места расположения работодателя)». Законопроект не легализовал права фрилансеров. Но в мире действует система Escrow, позволяющая оплачивать налоги фрилансеров. Такую модель в России продвигает Free-lance.ru. Называется она «сделка без риска» [29, 31]. В целях улучшения ситуации на рынке труда Кемеровской области предлагаются следующие меры

Таблица 2

Меры по снижению напряженности на рынке труда Кемеровской области с учетом опыта Калининградской области

Проблема	Применение опыта Калининградской области	Иные меры по стабилизации рынка труда
Сокращение численности населения.	Рост рождаемости обусловлен улучшающейся социально-экономической ситуацией, продуманной стратегией по развитию региона. Необходимо пересмотреть стратегию Кемеровской области с учетом новых реалий.	Борьба с «серой» заработной платой путем расширения возможностей на рынке труда и повышения ответственности работодателей приведет к повышению рождаемости.
Эффективность вводимых программ по развитию рынка труда невысока, благодаря дисбалансу между спросом и предложением на рынке труда.	Последовательное решение проблем на рынке труда со своевременной отменой неактуальных программ.	Территориальная безработица может быть решена путем поиска работы на неформальном рынке фриланс-занятости.
Проблемы рынка труда решаются за счет мигрантов, качество подготовки и квалификации которых не соответствует требованиям.	Сокращать квоту на использование труда мигрантов, не допускать демпинг уровня заработной платы на рабочих местах, контролировать приоритет местного населения при устройстве на работу.	
Патентная система налогообложения востребована на рынке труда, но есть ряд существенных недостатков в ее использовании.		Ввести «налоговые каникулы» по патентной системе налогообложения. Необходимо рекламировать список реализуемых в рамках Центра содействия занятости программ, создавать положительный имидж формально самозанятых и формально наемных работников.
Режим неполной занятости, слабое участие муниципалитетов в решении проблем безработных.	Повышение заработной платы, режим надомной работы, позволяющий совмещать формальную наемную работу с самозанятостью.	Регулирование рынка фриланса.
Сохраняется диспропорция между территориальными структурами спроса на рабочую силу и ее предложением.	Мотивация к развитию собственного бизнеса.	Создавать рабочие места для специалистов, мотивировать к трудоустройству, запрещать работодателям подписывать «отказы в предоставлении работы».

Таким образом, можно выделить несколько направлений по решению проблем на рынке труда Кемеровской области:

1 Пересмотр Стратегии социально-экономического развития региона с учетом новых реалий;

2 Разработка поэтапной стратегии развития рынка труда региона и коррекция решений, принятых в постановлении Коллегии Администрации Кемеровской области от 07.12.2011 № 558 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Содействие занятости населения Кемеровской области» на 2012-2014 годы»;

3 Уменьшение квоты на мигрантов

4 Внедрение и расширение патентной системы налогообложения с целью развития сектора малого предпринимательства и стабильности налоговых поступлений в бюджет. Введение «налоговых каникул» для впервые открывающих собственное дело

5 Развитие фриланс-занятости с легализацией данного сектора рынка труда (с помощью схемы Escrow), с целью снижения территориальной напряженности и стабилизации социального положения данной категории работников.

Результатом вышеприведенных мер будет увеличение МП, использующих патентную систему налогообложения, увеличение фриланс-занятых и легализация их деятельности, развитие рынка труда в целом по региону, увеличение налоговых поступлений в бюджет.

Если фрилансеры перейдут в режим формальной самозанятости, то увеличатся налоговые поступления.

По данным на 22.01.2014 г. в Кемеровской области в режиме неполной занятости работают 6763 человека, всего безработных 24293 человека. Примерно 1% от всех безработных Кемеровской области составляет 310 человек, которые могут работать удаленно, если они организуют самозанятость по разрешенным видам деятельности – это уже, как минимум 1 860 000 руб. налоговых поступлений в бюджет в течение года при условии использования патентной системы налогообложения.

Таким образом, небольшие коррективы регулирования рынка труда Кемеровской области могут дать финансово ощутимый результат и стабилизировать социально-экономическое положение исследуемого региона.

Литература.

1. Закон Кемеровской области «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Кемеровской области до 2025 г.» (с изменением на 7 ноября 2012 года, внесенным Законом Кемеровской области от 02.11.2012 г № 104-ОЗ)
2. Закон Кемеровской области от 08.12.2005 № 135-ОЗ «Об утверждении среднесрочной региональной целевой программы «Развитие профессионального образования в Кемеровской области» на 2006 – 2010 годы»
3. Постановление от 07.12.2011 год № 558 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Содействие занятости населения Кемеровской области» на 2012-2014 годы
4. Постановление от 09.03.2007 года № 95 «О Стратегии социально-экономического развития Калининградской области на средне- и долгосрочную перспективу»
5. Постановление Правительства Калининградской области от 02.08.2012 г. № 583 «О Стратегии социально-экономического развития Калининградской области на долгосрочную перспективу»
6. Постановление Правительства Калининградской области от 22.12.2009 года №787 «О целевой программе Калининградской области «Дополнительные меры, направленные на снижение напряженности на рынке труда Калининградской области в 2010 году»»
7. Постановление Правительства Калининградской области от 22 декабря 2009 года №787 «О целевой программе Калининградской области «Дополнительные меры, направленные на снижение напряженности на рынке труда Калининградской области в 2010 году»
8. Постановление Правительства Калининградской области от 24 февраля 2009 года №88 «О целевой программе Калининградской области «Дополнительные меры, направленные на снижение напряженности на рынке труда Калининградской области в 2009 году»
9. Постановление Правительства Калининградской области от 25.04. 2011 года №260 «О реализации целевой программы Калининградской области «Дополнительные меры, направленные на снижение напряженности на рынке труда Калининградской области в 2011 году»
10. Постановление Правительства Калининградской области от 26.02. 2010 года №69 «О реализации целевой Программы Калининградской области «Дополнительные меры, направленные на снижение напряженности на рынке труда Калининградской области в 2010 году»»

11. Постановление Правительства Калининградской области от 30.04.2009 года №260 «О реализации целевой Программы Калининградской области «Дополнительные меры, направленные на снижение напряженности на рынке труда Калининградской области в 2009 году»»
12. Программа социального и экономического развития Кемеровской области на 2005 – 2010 годы, утвержденная постановлением Администрации Кемеровской области от 05.10.2004 № 203, зарегистрированная 19.07.2005 Министерством экономического развития и торговли РФ
13. Адресная целевая программа «Дополнительные мероприятия по содействию занятости населения, направленные на снижение напряженности на рынке труда Кемеровской области, на 2009 год»
14. Абрамова Е.А. Факторный анализ самостоятельной занятости населения: региональный аспект // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. –2012. - №2 (30)
15. Гимпельсон В.Е., Капелюшников Р.И.. Жить «в тени» или умереть «на свету»: неформальность на российском рынке.// Вопросы Экономики. –2013. - № 2
16. Большинство гастарбайтеров приезжают в Кузбасс из СНГ [Электронный ресурс]: URL: Режим доступа:http://riarealty.ru/news/20130809/401087303.html. – Загл. с экрана
17. Синявская О.В. Неформальная занятость в современной России. – М.:Поматур, 2005. – 56 с.
18. социально-экономическое положение северо-западного федерального округа в январе-сентябре 2013 года - М.,2013 г.
19. Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: http://www.garant.ru/actual/patent/. – Загл. с экрана
20. Информация о положении на рынке труда Кемеровской области в 2013 году.[Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: http://www.ufz-kemerovo.ru/home.aspx. – Загл. с экрана
21. Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: http://kaliningrad.gks.ru. – Загл. с экрана
22. Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: http://kemerovostat.gks.ru. – Загл. с экрана
23. [Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: http://www.audit-it.ru/nalognews/reg149/540526.html. – Загл. с экрана
24. Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: http://www.czn-nk.ru/. – Загл. с экрана
25. [Электронный ресурс]: URL: Режим доступа:http://www.gks.ru. – Загл. с экрана
26. [Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: http://www.interfax-russia.ru/Siberia/report.asp?id=468428. – Загл. с экрана
27. [Электронный ресурс]: URL: Режим доступа:http://уровень-безработицы.рф
28. [Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: http://www.ufz-kemerovo.ru/home.aspx. – Загл. с экрана
29. Пресс-релиз компании HeadHunter от 14.05.2013 г. [Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: http://delkuz.ru/content/view/17354/206/. – Загл. с экрана
30. [Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: http://expert.ru/2013/04/2/frilanser-vne-zakona/. – Загл. с экрана
31. [Электронный ресурс]: URL: Режим доступа:http://www.kemozn.ru/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=46&Itemid=26. – Загл. с экрана.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.В. Косовец
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Образование – право каждого человека, имеющее огромное значение и потенциал. На образовании строятся принципы свободы, демократии и устойчивого развития. Нет ничего более важного, никакой другой миссии, кроме образования для всех и государствам следует признавать принципы равных возможностей в области начального, среднего и высшего образования для детей, молодежи и взрослых, имеющих инвалидность, в интегрированных структурах. Они обязаны обеспечивать включение образования инвалидов в качестве неотъемлемой части в систему общего образования.

Таким образом, образование детей с особыми потребностями является одной из основных задач для страны. Это необходимое условие для создания действительно инклюзивного общества, где каждый сможет ощутить причастность и востребованность своих действий. Современное общество обязано дать возможность каждому ребенку, независимо от его потребностей и других обстоятельств, полностью реализовать свой потенциал, приносить пользу обществу и стать полноценным его членом.

Что такое инклюзивное образование? Прежде чем ответить на этот вопрос, необходимо понимать основную цель образования, которая заключается в достижении всеми учащимися определенного социального статуса и утверждении своей общественной значимости. Задача же инклюзивного образования - придать уверенность в собственных силах детям с ограниченными возможностями (как психического, так и физиологического плана), таким способом мотивируя их к обучению в школе вместе с другими учащимися, возможно, их друзьями и соседями.

Инклюзивное образование (фр. inclusif-включающий в себя, лат. include-заключаю, включаю) это процесс развития общего образования, который подразумевает доступность образования для всех, в плане приспособления к различным нуждам всех детей, что обеспечивает доступ к образованию для детей с особыми потребностями.

«Нарушение – это потеря или повреждение физической, ментальной или интеллектуальной функции на долгое время или навсегда»

«Инвалидность – это потеря или ограничение возможностей нормальной жизни в обществе на равных с остальными его членами из-за физических или отношенческих барьеров» (DPI, 1981)

Нарушения и серьезные заболевания существовали и будут существовать всегда, зачастую они доставляют массу неприятностей и затрудняют нормальную жизнедеятельность. Общественное движение за права инвалидов, организованное самими инвалидами и всеми, кто их поддерживает, основывается на том, что инвалиды подавляются остальным обществом независимо от наличия того или иного нарушения. Инвалиды считают, что позиция по отношению к ним и направленная на них дискриминация является заслугой общества. Это не имеет никакого отношения к наличию нарушений здоровья. Зачастую каждый человек с инвалидностью чувствует, как будто это его вина, что он выглядит не так, как все или чем-либо от всех отличается. Все отличия заключаются в том, что некоторые части тела или ум несколько ограничены в способностях. Это является нарушением. Однако это не делает из инвалидов нелюдей. К сожалению, большинство людей не могут принять инвалидов такими, какие они есть. Страх, невежество, незнание, предрассудки, стереотипы, барьеры и дискриминация делает людей с отклонениями - инвалидами.

Основная задача инклюзивного образования состоит в том, чтобы не только в учебных заведениях, но и в обществе в целом, лица с инвалидностью, с особенностями развития воспринимались как обладающие теми же правами и обязанностями, что и все другие люди.

Интеграция «проблемных» детей в общеобразовательные учреждения — это закономерный этап развития системы специального образования в любой стране мира, процесс, в который вовлечены все высокоразвитые страны, в том числе и Россия. Такой подход к образованию неординарных детей вызван к жизни причинами различного характера. Совокупно их можно обозначить как социальный заказ достигших определенного уровня экономического, культурного, правового развития общества и государства.

По данным опроса ЮНЕСКО (1989 г.), установлено, что ¾ стран (43 из 58 опрошенных) признают необходимость развития интегрированного обучения детей с особыми потребностями. Изучение проблем интеграции отнесено к приоритетным направлениям научных исследований в более чем половине всех стран, участвовавших в опросе.

Этап этот связан с переосмыслением обществом и государством своего отношения к инвалидам, с признанием не только равенства их прав, но и осознанием обществом своей обязанности обеспечить таким людям равные со всеми другими возможности Разных областях жизни, включая образование.

Инклюзивное образование стремится развить методологию, направленную на детей и признающую, что все дети — индивидуумы с различными потребностями в обучении. Инклюзивное образование старается разработать подход к преподаванию и обучению, который будет более гибким для удовлетворения различных потребностей в обучении. Если преподавание и обучение станут более эффективными в результате изменений, которые внедряет инклюзивное образование, тогда выиграют все дети (не только дети с особыми потребностями).

Занимающиеся проблемами инклюзивного образования ученые, отмечают, что обычные дети, как правило, с легкостью помогают своим сверстникам с особыми потребностями стать неотъемлемыми участниками жизни группы, кружка или класса, зачастую без помощи взрослых. Родители детей, которые посещают инклюзивные заведения, неоднократно замечали, что их дети даже понятия не имеют, что они обучаются вместе с «иными» учениками. Дети рассказывают родителям, что у них в классе есть ребята, которые умеют говорить руками (язык жестов) или говорить картинками (система общения с помощью обмена изображениями), но никто ни разу не слышал, чтобы ребенок завил об отставании в развитии своих одноклассников. Этот и другие примеры из инклюзивного образова-

ния развеивают миф о якобы неготовности общества включить и приобщить в свои ряды людей с нестандартными особенностями.

Также необходимо отметить, что инклюзивное образование позитивно сказывается на типично развивающихся детях, а не только на учениках с инвалидностью. Помогая сверстникам с ограниченными возможностями активно участвовать в образовательной и социальной деятельности, обычные дети, незаметно для себя, получают важнейшие жизненные уроки. Этот положительный опыт заключается в росте социальной сознательности, в осознании отсутствия различий между людьми, в развитии самосознания и самооценки, в становлении собственных принципов, и последнее, но не менее важное - способствует искренней заботе и дружбе.

В современных российских условиях социально-экономических трансформаций усугубляются процессы социального дистанционирования. Сегодня существенными темпами растут показатели бедности и поляризации групп населения в социальной структуре общества по различным критериям, частности по обеспеченности образованием, которое выступает необходимым условием развития социальной мобильности индивидов.

По данным Министерства образования инклюзивное образование существует в рамках эксперимента в России с 1998 г., а в некоторых регионах с 2007 г. Эксперимент проходит в Архангельской, Томской, Владимирской, Новгородской, Московской, Псковской и многих других областях. В Москве в 2010 году был принят закон о данном виде образования, в других регионах аналогичного нет.

Инклюзивный подход в образовании стал утверждаться в связи с тем, что в современном обществе на смену «медицинской» модели, которая определяет инвалидность как нарушение здоровья и ограничивает поддержку людям с инвалидностью социальной защитой больных и неспособных, приходит «социальная» модель, которая утверждает:

• причина инвалидности находится не в самом заболевании как таковом;

• причина инвалидности – это существующие в обществе физические («архитектурные») и организационные («отношенческие») барьеры, стереотипы и предрассудки.

Социальный подход к пониманию инвалидности закреплен в Конвенции о правах инвалидов (2006г.):

«Инвалидность является результатом взаимодействия, которое происходит между имеющими нарушения здоровья людьми и отношенческими и средовыми барьерами и которое мешает их полному и эффективному участию в жизни общества наравне с другими».

При социальной модели понимания инвалидности ребенок с инвалидностью или с другими особенностями развития не является «носителем проблемы», требующим специального обучения. Напротив, проблемы и барьеры в обучении такого ребенка создает общество и несовершенство общественной системы образования, которая не может соответствовать разнообразным потребностям всех учащихся в условиях общей школы. Для успешного осуществления инклюзии учащихся с особыми образовательными потребностями в общеобразовательный процесс и реализации социального подхода требуются изменения самой системы образования.

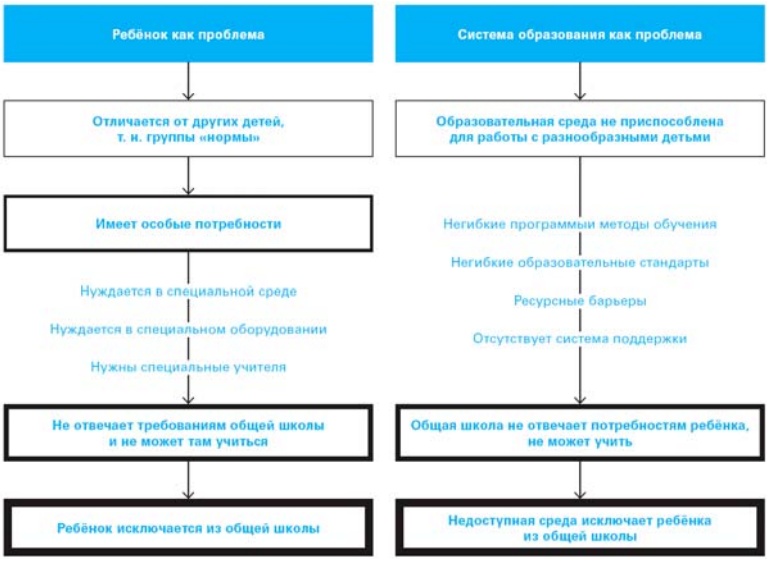


Рис. 1. Различные подходы в образовании: медицинский (ребенок как проблема) и социальный (образование как проблема)

Общей системе образования необходимо стать более гибкой и способной к обеспечению равных прав и возможностей обучения всех детей – без дискриминации и пренебрежения. (см. *Рис. 1*).

Следуя принципам социальной модели, обществу необходимо преодолеть негативные установки в отношении детской инвалидности, изжить их и предоставить детям с инвалидностью равные возможности полноценного участия во всех сферах школьной и внешкольной активности в системе общего образования.

Однако проблем в сфере инклюзивного образования в России пока, к сожалению, остается значительно больше, нежели удачных их решений. И главная, пожалуй, это децентрализация процесса: на сегодняшний день каждый субъект РФ преодолевает собственными путями и средствами острый вопрос инклюзии.

Нехватка специализированных кадров в образовательных учреждениях для развития инклюзивного образования: дефектологов, логопедов, психологов и т.д. Стоимость инклюзивного образования не дешевле специального (дифференцированного), так как оно все равно требует создания особых условий для особого ребенка. Недостаточная материально-техническая оснащенность общеобразовательных учреждений для детей с ограниченными возможностями здоровья.

Поэтому в России актуальны вопросы по вовлечению людей, имеющих определённые физические недостатки или особенности в социальную среду. В нашей стране понятие инвалид изначально ущербно, этим людям приписывается комплекс неполноценности, в который они сами начинают верить. Для них закрыты многие возможности в учёбе, развитии, занятиях спортом. Отношение рядовых людей к инвалидам отличается предвзятостью и предрассудками. Причём в нашем обществе данное отношение культивируется ещё с детского возраста.

Перед нашим обществом стоит острейшая проблема вовлечения наших сограждан, имеющих некоторые особенности физического развития в социум, проблема их активной адаптации, социализации и развития в рамках общества и на благо общества.

Одним из вариантов решения этой проблемы является развитие в России института инклюзивного образования, нацеленного на:

--- вовлечение детей с ограниченными возможностями в образовательный процесс;

--- социализация детей-инвалидов в современном обществе;

--- создание активной поведенческой установки у детей-инвалидов на уверенное позиционирование себя в современном обществе;

--- умение превращать свои недостатки в достоинства;

--- изменение отношения современного общества к людям с ограниченными возможностями через вышеуказанное вовлечение детей с ограниченными возможностями в наше общество.

Система инклюзивного образования включает в себя учебные заведения среднего, профессионального и высшего образования. Её целью является создание безбарьерной среды в обучении и профессиональной подготовке людей с ограниченными возможностями. Данный комплекс мер подразумевает как техническое оснащение образовательных учреждений, так и разработку специальных учебных курсов для педагогов и других учащихся, направленных на их работу и развитие взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями, развитие толерантности и изменения установок. Кроме этого необходимы специальные программы, направленные на облегчение процесса адаптации детей с ограниченными возможностями в общеобразовательном учреждении.

Система инклюзивного образования только начинает своё развитие в нашей стране, однако сегодня уже имеются примеры её успешного внедрения.

Согласно предложения спикера Совета Федерации Валентины Матвиенко, необходимо шире применять в российских учебных заведениях принципы инклюзивного образования – практиковать совместное обучение обычных детей и детей-инвалидов. Такие меры положительно скажутся на социальной адаптации ребят с ограниченными возможностями: аналогичный опыт уже имеется в ряде российских и зарубежных школ. Исследовательский центр Superjob.ru выяснил, как относятся россияне к этой инициативе.

Большая часть опрошенных (44%) поддерживает включение в закон «Об образовании» раздела об инклюзивном обучении. По их мнению, это позволит инвалидам интегрироваться в общество сверстников, а здоровым детям – стать терпимее и добрее. «Дети с раннего возраста должны адекватно принимать любые особенности других людей: внешние, национальные и прочие, иначе это путь к расизму, шовинизму»; «Дети-инвалиды не будут чувствовать себя изгоями общества, а обычные, может быть, научатся сочувствовать чужой беде».

Таким образом инклюзивное образование можно считать частью системы образования которая позволяет полнее удовлетворять права детей на образование, социальное развитие и достойную жизнь.

При этом не существует инклюзивных школ как нового типа школ – существуют школы, реализующие практику инклюзивного образования.

Данное обстоятельство ставит перед всеми участниками образовательного процесса трудные и ответственные задачи по построению не только инклюзивного образования, но и нового общественного уклада – инклюзивного общества, основанного на принципах гуманизма и свободного выбора.

Сегодня уже понятно, что социальная инклюзия – это магистральная линия развития нашего общества. Согласно ст.7, п.1 Конституции Российской Федерации, Россия - «социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека».

Внедрение инклюзивных подходов не может быть отдельной попыткой решения «проблемы инклюзивного образования», ориентированного только на детей с инвалидностью, – это часть более общей проблемы неравенства в образовании. «Проблема инклюзивного образования» не может быть решена локально: невозможно создать хорошие условия для детей с инвалидностью и не создать богатой и разнообразной образовательной среды для других детей.

Поэтому инклюзивное образование предоставляет большие возможности и открывает новые перспективы для социального развития общества – процесса, актуального во всем мире. Развивая инклюзивные подходы в образовании, учителя, специалисты, руководители систем образования имеют хороший шанс для творческого взаимодействия, профессионального общения и совместного анализа результатов и достижений. Создается прекрасная возможность для обмена мнениями, выработки оригинальных концепций и идей, что является очень ценным для профессионального развития.

Литература.

1. Инклюзивное образование: Стратегии ОДВ для всех детей / Петерс Сьюзен Дж./ Под ред. Т. В. Марченко, В. В. Митрофаненко, В. С. Ткаченко; пер. с англ. Ю. В. Мельник. – Ставрополь : ГОУВПО «СевКавГТУ», 2010. – 124 с.
2. Инклюзивное образование в России: Юнисеф / Москва 2011г.
3. http://www.f-nashideti.ru/
4. http://www.socpolitika.ru
5. http://www.dislife.ru/flow

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ И ТРУДНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

О.В. Костенко, ассистент кафедры ЭиАСУ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)64432
E-mail: alisasten@mail.ru

Современное развитие человеческого капитала подразумевает наличие кластера. Кластер, по мнению М. Портера, – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере и характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга [1, С.207].

Б.Г. Миркин утверждает, что кластер – это часть данных, которая выделяется из остальной части наличием некоторой однородности ее элементов [2, С. 4].

Концепция кластера представляет собой новый способ видения национальной экономики, а также указывает новые возможности организаций, стремящихся повысить конкурентоспособность [1, С.206].

Кластеры позволяют охватить важные связи, взаимодополняемость между отраслями, распространение технологии, навыков, информации, маркетинг и осознание требований заказчиков по фирмам и отраслям.

Большинство участников кластера не конкурируют между собой непосредственно, они исключительно обслуживают разные сегменты отрасли. Однако у них существует много общих потребностей и возможностей, они встречают много общих ограничений и препятствий на пути повышения производительности.

Кластер позволяет конструктивно и эффективно вести диалоги между схожими объектами и их поставщиками, правительством, а также другими институтами [1, С.213].

Кластер конкуренции человеческого капитала должен включать в себя разный набор характеристик, схожих между собой итоговой целью (рисунок).

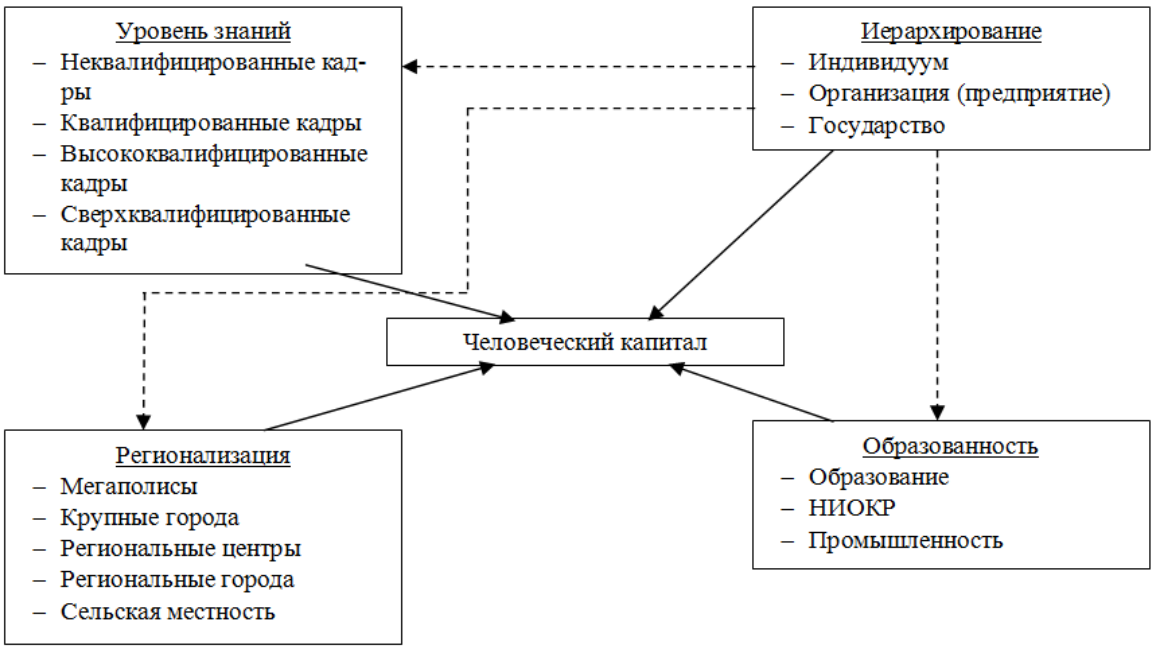


Рис. Кластер конкуренции человеческого капитала

Кластер устанавливает взаимосвязи и внутрикластерную конкуренцию. Доминирующим разделом данного кластера является иерархирование, так как оно оказывает свое влияние на все компоненты кластера. В иерархирование входит три составляющие: индивидуум (работник), предприятие (работодатель) и государство (посредник). Для получения качественной работы индивидуум должен обладать набором определенных требований: уровнем знаний (образования), стремлением к совершенствованию и инновациям, желанием продвигаться в более экономически и социально выгодные территориальные зоны.

Предприятие должно выдвигать свои требования и гарантии для работника, а именно: требовать квалифицированные кадры, вести разработки и повышать образованность работников, предлагать социальные гарантии.

Государство является посредником между предприятием и индивидуумом, оно создает условия для их взаимодействия. Государство равномерно развивает территории: образование и прочие социальные институты, науку в стране.

Остальные компоненты кластера также взаимодействуют между собой, но в меньшей степени. Например, увеличение численности высококвалифицированных кадров формируют конкуренцию среди них и повышают требования к ним со стороны предприятия, что способствует развитию НИОКР в стране, повышению конкурентоспособности и экономической эффективности работы предприятий. Мегаполисы и крупные города обладают большим количеством предприятий и образовательных центров.

Кластер может содержать внутрикластерную конкуренцию, которая будет способствовать повышению значимости кластера и его укреплению в стране.

Следует заметить, что государство рассматривает возможности помощи и поддержания развития предприятий, занимающихся инновациями в области развития человеческого капитала.

Для помощи предприятиям государству необходимо провести следующие мероприятия:

– способствовать развитию уровня жизни населения, при этом законодательство обязано закладывать минимальный рост уровня доходов рабочего капитала страны (например, производя ориентацию на внутренний валовый доход страны);

– способствовать развитию региональных доходов для повышения общего прироста внутреннего валового продукта;

– необходимо реформирование бюджетной системы страны с целью укрепления и стабилизации бюджета для поддержания работы инновационных предприятий и роста уровня знаний внутри человеческого капитала. Основными направлениями реформирования будет оптимизация бюджетных расходов, а также формирование системы межрегиональных бюджетных взаимодействий, которая поспособствует укреплению мощи частных предприятий, уменьшению несостоятельных организаций и дотаций на регионы [3, С. 31].

Также государство может уделить максимальное внимание развитию человеческого ресурса как основы для развития экономики страны. Необходимо согласовать ряд смежных областей для того, чтобы провести грамотное реформирование системы регулирования конкуренции человеческих ресурсов.

Во-первых, государству необходимо полностью выровнить образовательную систему страны, делая упор на развитие знаний специалистов в нужных для сектора экономики, но без ущемления получения знаний не ресурсоэффективных отраслей.

В настоящее время доказана необходимость помощи со стороны государства для поддержания ресурсоэффективных областей знаний [4].

Во-вторых, поддерживать и развивать социальные гарантии для граждан. Полный социальный пакет будет создавать уверенность у работника в государственной помощи. Сложность развития социальных гарантий для граждан будет заключаться в том, что для формирования бесплатных государственных услуг необходимо повышение уровня налогов на социальное обеспечение, что будет сопровождаться негативным настроением у граждан страны.

В-третьих, снизить уровень коррупции при трудоустройстве специалиста на работу. В стране большое количество рабочих мест получают через «связи», либо покупают, тем самым фирмы часто приобретают низкоквалифицированных специалистов, что будет сказываться отрицательно на развитии предприятий, а, следовательно, и на развитие экономики страны в целом. Трудность реализации данного подхода состоит в тяжести отслеживания неправомерных действий со стороны предприятия и потенциального работника.

В-четвертых, государству или региональным властям необходимо составить базу персонифицированных данных о каждом работоспособном граждане страны. База должна содержать сведения о семейном положении, уровне образованности, стаже работы и прочих качественных характеристиках. За счет такой базы будет возможным снижение уровня фальсификации данных, предоставляемых работником работодателю. Сложность реализации данного мероприятия заключается в затратности, то есть потребуются существенные денежные средства на формирование персонифицированной базы данных.

В-пятых, с целью закрепления квалифицированного кадра на предприятии государство может создать систему штрафов за постоянную текучесть кадров. Например, если работник постоянно и часто меняет место работы, то после каждого увольнения по собственному желанию человек обязан заплатить штраф во властные органы, так как уволенный работник получает место в центре занятости и дополнительные дотации от государства. Кроме того, работник, постоянно меняющий место работы не имеет возможности получить качественную квалификацию, а, следовательно, уменьшает количество высококвалифицированных кадров, что негативно влияет на развитие экономики страны.

Аналогичный вопрос должен касаться и работодателей. Если работодатель не следит за текучестью кадров или провоцирует текучесть за счет некачественного предоставления своих гарантий, то он обязан оплачивать штраф в бюджет на покрытие содержания государством вновь уволенных кадров.

Введение системы штрафов должно снизить уровень безработицы, тем самым повысить уровень взращивания квалифицированных кадров в стране, и, как следствие, поспособствовать стабилизации национального уровня экономики.

Основная трудность данного мероприятия будет заключаться в недовольстве со стороны граждан и работодателей, которые проводят текучесть рабочих мест, снижая и затормаживая уровень развития экономики станы в целом.

В-шестых, поспособствовать уменьшению угроз работнику со стороны работодателя. Зачастую работодатель использует прием давления на работника с целью получения какого-либо нужного результата для предприятия. Чрезмерное давление вызывает отторжение желания получать дополнительный опыт или результат. Необходимо применение определенного уровня давления на работников с предоставлением нужных условий для реализации требований работодателя. Сложностью реализации мер по уменьшению угроз со стороны работодателя будет заключаться в тяжести понимания

работодателем допустимого уровня давления на работников, а также трудности воздействия государства на работодателя.

В-седьмых, влиять на образование рынков рабочей силы, тем самым способствовать развитию и упорядочению конкуренции человеческих ресурсов в стране.

Оценка государственного регулирования человеческого капитала в современной экономики заключается в следующем:

1. государственное влияние должно распространяться и на работников, и на работодателей для регулирования отношений между ними;
2. государству необходимо содействовать росту и развитию малых и средних предприятий, так как они способствуют развитию конкуренции в стране;
3. необходимо рассматривать помощь в развитии инновационных предприятий в области экономики знаний со стороны государства;
4. нужно провести реформирование бюджетной системы страны с целью укрепления и стабилизации бюджета для поддержания работы инновационных предприятий и роста уровня знаний внутри человеческого капитала;
5. государство обязано рассматривать трудности реализации политики государственного регулирования человеческого капитала в стране путем проведения ряда мероприятий.

Для оптимизации государственной политики в области конкурирования человеческих ресурсов, необходимо создать качественную социально-экономическую модель конкуренции в условиях экономики знаний.

Литература.

1. Портер Майкл Э. Конкуренция: пер. с англ.: Уч. пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 495 с.: ил. – Парал. тит. англ.
2. Миркин Б.Г. Методы кластер-анализа для поддержки принятия решений: обзор: препринт WP7/2011/03 / Б. Г. Миркин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», 2011. – 88 с.
3. Круглов В.Н. Пути развития региональных систем трансферта технологий // Дайджест-финансы. 2008. № 11. С. 30-39.
4. Дульзон А.А., Ушаков В.Я., Чубик П.С. Рессурсоэффективность – основа устойчивого развития цивилизации – Режим доступа: http://cyberleninka.ru/article/n/resursoeffektivnost-osnova-ustoychivogo-razvitiya-tsivilizatsii

К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ И ТИПОЛОГИЗАЦИИ ГОРОДОВ

А.Н. Лисачев, ст. преподаватель кафедры ЭиАСУ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32
E-mail: Lisathev@rambler.ru

Эволюция теоретико-методологических взглядов на проблемы развития городов демонстрирует их междисциплинарный подход с точки зрения философских, социологических, географических, градостроительных, юридических, экономических и других наук. Классификацией и типологизацией городских поселений в отечественной научной литературе занимались такие авторы, как Анимица Е.Г., Баранский Н.Н., Борщевский М.В., Велихов Л.А., Давидович В.Г., Лаппо Г.М., Лексин В.Н., Перцик Е.Н., Пивоваров Ю.Л., Покшишевский В.В., Семенов-Тян-Шанский В.П. и другие.

Город или городское поселение (с экономической точки зрения) – это населенный пункт, жители которого по преобладающему роду занятий не связаны с сельским хозяйством.

С целью выявления и понимания законов городского развития, а также создания наиболее эффективной системы управления городской жизнью учеными проводится классификация.

Классификация городов – деление городов (и их систем) на группы по одному или нескольким признакам, характеризующим их с одной или нескольких сторон.

Например, классификация городов для градостроительных целей может основываться на следующих основных признаках:

- численности населения;

- административно-политическом значении (общесоюзный, республиканский, областной, краевой, районный центр);
- народнохозяйственном значении (промышленный центр, транспортный узел, порт, город-курорт);
- природных и исторических особенностях.

Типологизация городов – более высокий уровень обобщения, позволяющий более четко разбить города по типам дать комплексную, синтетическую характеристику городов, выделив главные факторы их различий.

Следует отметить, что всякая классификация и типологизация носят условный характер. Выделение различных классификационных групп городов не исключает наличия множества переходов между ними, существования городов смешанного типа. Особенно, если разбиение на классы производится по некоторым граничным значениям. В этом случае города, имеющие близкие к промежуточным границам характеристики, весьма условно относятся к тому или иному из смежных классов.

Классификация городов

Главными признаками, положенными в основу научной классификации городских поселений, являются их размер, функции и экономико-географическое положение.

1. Классификация городов по размеру.

При делении городов по размеру (величине города) обычно применяется критерий численности населения. Особенность деления городов по размеру заключается в том, что в разных странах под городом понимают различные по населенности образования.

В статистических исследованиях ООН использует два метода учета: по «национальным критериям» и по «количественным параметрам». Городские поселения ООН классифицирует следующим образом:

- самые малые (до 5 тыс. человек);
- малые (от 5 до 20 тыс. человек);
- полусредние (от 20 до 50 тыс. человек);
- средние (от 50 до 100 тыс. человек);
- крупные (от 100 до 500 тыс. человек);
- крупнейшие (от 500 тыс. до 1 млн. человек);
- города-миллионеры (свыше 1 млн. человек).

В научной литературе авторы неоднократно отмечали недостаточность группировки городов по одной лишь величине и выдвигали предложения дополнить ее научно обоснованной типологией по экономической базе городов, по сочетанию их ведущих функций. Еще в 1906 году М. Вебер указывал, что количественные показатели в определении статуса города не единственные.

2. Функциональная классификация городов.

Функции города – это роль, которую играет город в обществе.

Сочетание различных функций в одном поселении приводит, как правило, к его быстрому развитию. Потому большие города являются многофункциональными. Наоборот, небольшие городские поселения часто являются монофункциональными.

3. Классификация городов по экономико-географическому положению.

В отличие от физико-географического экономико-географическое положение имеет ввиду положение города относительно объектов, имеющих для него экономическое значение. Теория экономико-географического положения городов была разработана русским географом Н.Н. Баранским (1881-1963 гг.).

Выделяют четыре иерархических уровня экономико-географического положения [1]:

- микроположение – положение в ближайшем окружении города;
- мезоположение – положение в рамках большой части страны или небольшого государства;
- макроположение – положение в границах крупных государств;
- мегаположение – положение в масштабах всего мира или его регионов.

В рамках конкретных территорий (стран или районов) можно выделить несколько внутриареальных видов экономико-географического положения: центральное, периферийное, глубинное, приграничное.

Типологизация городов

Критерии типологизации городов внешне похожи на признаки их классификации.

Перцик Е.Н. предлагает пять различных принципов типологизации [2]:

1. Типология городов по их экономико-географическому положению:

- города, расположенные в узлах пересечения транспортных путей;
- города, расположенные в крупных горнодобывающих районах;
- города, расположенные в районах крупной обрабатывающей промышленности;
- города, расположенные в районах интенсивного сельского хозяйства и др.

2. Типология городов по народнохозяйственным функциям:

- многофункциональные города, сочетающие административно-политические, культурные и экономические функции;
- города с резко выраженным преобладанием промышленных и транспортных функций межрайонного значения (промышленные, транспортные, промышленно-транспортные);
- города с преобладанием других функций, кроме промышленных и транспортных (в первую очередь, функций административно-организационных центров низовых районов);
- города-курорты;
- научные и научно-экспериментальные центры общероссийского значения.

3. Типология городов по степени их участия в территориальном разделении общественного труда. Степень участия зависит от величины города и характера его функций. Место городов в системе общественного разделения труда обусловлено характером связей, которые они поддерживают. Характер этих связей в каждом из типов городов отличается разнообразием по масштабам.

4. Типология городов по генетическим признакам народнохозяйственных функций. Генетический тип современного города включает в себя признаки, отражающие происхождение и эволюцию народнохозяйственных функций, планировочной структуры и форм расселения.

5. Типология городов по типам перспективного развития разрабатывается на основе основных факторов роста городов и позволяет в комплексе оценить условия и перспективы развития городов на некоторой территории.

Размерная классификация городов в РФ

Самой простой и наглядной остается классификация городов по численности населения, имеющая широкое применение. Так величина города влияет на многие его признаки: темпы роста, демографическую и функциональную структуру, характер планировки и т.д. При разработке типологии городов численность населения города учитывается как неотъемлемый признак.

При этом границы между размерными классами городов являются предметом соглашения или законодательства. В других странах часто рассматривается классификация не городов, а урбанизированных территорий.

Градостроительный кодекс РФ редакции 1998 года в пункте 3 статьи 5 содержал деление городских поселений в зависимости от численности населения на города:

- сверхкрупные (численность свыше 3 млн. человек);
- крупнейшие (численность от 1 до 3 млн. человек);
- крупные (численность от 250 тыс. до 1 млн. человек);
- большие (численность от 100 до 250 тыс. человек);
- средние (численность от 50 тыс. до 100 тыс. человек);
- малые (численность до 50 тыс. человек).

Принятый в декабре 2004 года новый формат Градостроительного кодекса РФ уже не несет подобной классификации поселений (ни городских, ни сельских). Поэтому можно констатировать, что текущее российское законодательство нормативно не устанавливает размерной классификации территорий.

Однако в официальных статистических источниках в России продолжают выделять малые, средние, большие, крупные, крупнейшие города и города-миллионеры.

Данная структура городов РФ в разрезе федеральных округов по итогам переписи населения 2010 года представлена в таблице 1. Из 1099 городов 14% составляют средние города и 71% малые. Доля проживающего в них населения в общей городской численности соответственно составила 11,13 и 16,87%. Вступление в состав России двух новых федеральных субъектов (Республики Крым и города Севастополя) может несколько скорректировать эту структуру, но вряд ли существенно ее изменит.

Таблица 1

Численность городских населенных пунктов РФ по федеральным округам по итогам переписи 2010 года [3]

Федеральный округ	Количество городов						
	Города-миллионеры (более 1 млн.чел.)	Крупнейшие (500 тыс. - 1 млн. чел.)	Крупные (250 тыс. - 500 тыс. чел.)	Большие (100 тыс. - 250 тыс. чел.)	Средние (50 тыс. - 100 тыс. чел.)	Малые (до 50 тыс. чел.)	Итого по округам
Дальневосточный	0	2	2	6	6	50	66
Приволжский	5	7	4	18	34	130	198
Северо-Западный	1	0	6	4	13	121	145
Северо-Кавказский	0	1	3	9	8	35	56
Сибирский	2	6	2	12	19	89	130
Уральский	2	1	5	8	17	82	115
Центральный	1	5	11	24	41	228	310
Южный	2	2	3	10	17	45	79
Всего	*14*	*23*	*36*	*91*	*155*	*780*	*1099*
Общее население	*28 203 641*	*15 755 936*	*12 151 540*	*14 102 291*	*10 859 025*	*16 451 590*	*97 524 023*

По Сибирскому федеральному округу структура городов почти полностью идентична общероссийской (таблица 2). Так на долю средних и малых городов приходится соответственно 14,6 и 68,5% от общего числа городов. В Кемеровской области это соотношение 20 и 55%.

Таблица 2

Группировка числа городов Сибирского федерального округа по численности населения, проживающего в них, на 1 января 2012 года [4]

Субъект РФ	Число городов - всего	В том числе с числом жителей, тыс. человек								
		до 5	от 5 до 10	от 10 до 20	от 20 до 50	от 50 до 100	от 100 до 250	от 250 до 500	от 500 до 1000	1000 и более
Республика Алтай	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Республика Бурятия	6	1	-	1	3	-	-	1	-	-
Республика Тыва	5	1	1	2	-	-	1	-	-	-
Республика Хакасия	5	-	-	2	1	1	1	-	-	-
Алтайский край	12	-	-	4	4	1	2	-	1	-
Забайкальский край	10	-	1	6	1	1	-	1	-	-
Красноярский край	23	1	1	7	5	6	2	-	1	-
Иркутская область	22	-	2	5	9	3	2	-	1	-
Кемеровская область	20	-	1	-	10	4	3	-	2	-
Новосибирская область	14	-	1	4	6	2	-	-	-	1
Омская область	6	-	-	2	3	-	-	-	-	1
Томская область	6	1	-	-	3	-	1	-	1	-
Федеральный округ, всего	*130*	*4*	*7*	*33*	*45*	*19*	*12*	*2*	*6*	*2*

В последние годы в российской практике муниципального управления в ход вошла дифференциация городов на многопрофильные (диверсифицированные) и монопрофильные (так называемые, «моногорода») в целях разработки стратегических программ социально-экономического развития соответствующих муниципалитетов. В качестве критериев отнесения к моногороду используется на выбор как минимум один из двух показателей: доля занятых на одном предприятии из общей численности работоспособного населения данного города; доля производимого на одном предприятии

продукта в общей стоимости территориального (муниципального) продукта. Согласно этим критериям, например, в Кемеровской области из всех 20 городов под категорию монопрофильных попали 19 городов за исключением областного центра (г. Кемерово), несмотря на их различия по размерам и многим другим характеристикам. Следовательно, подобная идентификация городов (и других поселений) при внешней объективности критериев не дает полное представление об особенностях градостроительного и экономического потенциала конкретного города. Отдельный интерес вызывают малые и средние города, которые в своем подавляющем большинстве могут соответствовать характеристикам моногородов. При этом может наблюдаться тенденция разукрупнения (депопуляции) небольших городов с одновременным укрупнением более многочисленных, в том числе за счет миграции мобильного населения.

Заключение

Классификация и типологизация необходимы для глубокого анализа существенных особенностей городов с целью определения эффективной стратегии их развития. На основе выделения главных, «проблемных» для городов факторов можно типизировать стратегии развития городов и наметить наиболее обоснованную стратегию для конкретного города. Таким образом, этот анализ имеет как теоретическое, так и практическое (конструктивное) значение.

Наиболее четким признаком, определяющим статус города и поддающимся нормативному регулированию, является размер города, т.е. численность населения. Другие признаки классификации существенно влияют на решение градостроительных задач. Однако они не позволяют решающим образом позиционировать город в той или иной классификационной категории. Являясь средним по размеру, город может быть административным центром, промышленным, монофункциональным, периферийным или иным по классификации.

Следует обратить отдельное внимание на проблемы жизнедеятельности малых и средних городов как особых социальных и экономических систем.

Литература.

1. Симагин Ю.А. Территориальная организация населения: Учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Г. Глушковой. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2005. - 244 с.
2. Центр управления и развития городских территорий [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://acmeo.ru/zgt02_10.php (дата обращения: 11.03.2014).
3. Численность населения районов и городских населённых пунктов субъектов Российской Федерации // Предварительные итоги Всероссийской переписи населения 2010 года: Стат. сб. / Росстат. - Москва: ИИЦ «Статистика России», 2011. - С. 32-86.
4. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2012/bul_dr/mun_obr2012.rar (дата обращения: 01.03.2014)

КУПЕЧЕСТВО ГОРОДОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В XIX – XX ВЕКОВ

В.И. Марчук, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: tika75-1977@mail.ru

Проблема предпринимательства в отечественной историографии является одной из самых актуальных и востребованных. Нельзя не согласиться с мнениями известных итальянских исследователей, что лишь интерес к настоящему и будущему способен нас подвигнуть на исследование фактов прошедшего: все входит в настоящую жизнь и происходит тут же, а не старые интересы. На данном этапе исторического развития, по мнению исследователей, ключевой фигурой рыночных отношений был и остается предприниматель.

В данной работе поднимается вопрос о роли провинциального купечества как модернизатора общественно – экономического вектора в жизни региона и государства в целом.

Купеческое сословие Сибири активно изучается в последние годы. Однако внимание уделяется тому, как современник оценивает сибирских купцов, в чем же они видны специфические черты гильдейцев региона, особенности купечества отдельных городов Сибири [1].

Сибирские купцы привлекали внимание публики, которые сравнивали свои впечатления, сложившимися в русском обществе, они пыталась дополнить его образ своими впечатлениями. Многие писатели отмечали, что сибирское купечество в значительной степени отличается от гильдейцев Европейской России.

Основными моментами, на которые указывали современники, были сравнительно позднее время формирования купечества Сибири, пришлый характер и те качества, которые сформировались у местных торговцев под влиянием сибирских условий: «Сибирское купечество сравнительно молодое, т.к. переживает третье поколение. Деды основались здесь впервые, а в настоящее время торгуют их внуки и их наследники. «Ум природного сибиряка светлее, острее, прямее и резче во взглядах и понимании, смелее и откровеннее, точнее и решительнее в мыслях и суждениях, безрассудочнее в нововведениях, чем ум природного великорусского». «Сибиряк-купец похож на своего собрата в коренной России. Но само происхождение его, затруднялось, ему приходилось все делать самому и быть самостоятельным и предприимчивым».

Сибирские купцы представлялись авторам 19 столетия как «тороватые в обществе и расчетливые в домашнем быту». Однако не все авторы были единодушны в описании предприимчивости сибиряков.

В данном случае наблюдения можно отнести исключительно к омскому купечеству, которое вплоть до конца 19 в. действительно играло незначительную роль. Впечатления от военизированного Омска распространил на весь регион. Сибиряк Н.М. Ядринцев оценивал сибирских купцов во многом негативнее, чем выходцы из Европейской России. Предприимчивость сибирских торговцев, по его мнению, была негативным качеством.

Многие подчеркивают особую роль сибирского купечества в сибирском обществе. Здесь гильдейцы занимали гораздо более значительное место, чем их собратья по сословию в Европейской России. Дух предприимчивости, жажда быстрого обогащения была высока как отмечалось современниками.

Жизненные черты купечества некоторых городов являлись всеобщими для всех купеческих сословий всей страны или отдельных больших регионов.

Наибольшее количество отзывов касается купечества Тюмени. Тюмень была основа Сибири, а именно здесь все посещавшие Сибирь набирались не забываемыми впечатлениями. В городе был сложен сильный экономический отряд купечества региона. Тюмень реально была, прежде всего, городом купечества. В целом, купечество города получило хорошую оценку современников [2].

Губернский центр - Тобольск в 19 в. не имел большого и богатого купечества, т.к торговые пути проходили в стороне от города. Тобольск был городом не промышленным и не торговым. Все его богатства находились в рыболовной и пушной торговле на севере Тобольска, чем пользовались не все из местных купцов».

В Тобольске «Купечество торговало обыденными предметами первой необходимости, немногие же богатые, отправлялись ежегодно с весною на рыбные ловли». К. Голодовиков в своей книге «Город Тобольск и его окрестности» отмечал упадок старых купеческих фамилий города: «В настоящее время из древних купеческих домов существует только один: дом братьев Ширковых, пользующийся по примеру своих предков, общим уважением; остальное же купечество, большею частью, составляют приказчики разорившихся или уже умерших коммерсантов».

Таким образом, купечество маленьких городов юга Сибири являлось малой частью городского населения, но оказывало большое влияние на все положительные и отрицательные стороны жизни населения. Численность купечества очень сильно зависела от деятельности правительства и экономической политики, в эту среду попадали наиболее активные и энергичные люди, которые рисковали своей недвижимостью, здоровьем, и даже жизнью, чтобы составить и увеличить свои капиталы. Купечество небольших городков юга Западной Сибири в течение изучаемого периода теряло свою национальную и социальную однородность, здесь происходил отбор людей по деловым качествам в условиях сильной конкуренции и отсутствии кредита и государственных гарантий, что приводило к сильной ротации кадров в купеческой среде. На всем протяжении изучаемого периода торговый капитал в регионе оставался господствующим, и основная масса купцов были торговцами. Это была наиболее консервативная часть купечества [3].

Большинство торговых операций проводилось в кредит, что позволила прибыль увеличить от торговли, которая была небольшой из-за низких торговых оборотов. Для улучшения своего положения торговцы вкладывали свои капиталы в промышленные предприятия, транспортировку грузов и добычу золота. Купечество по всей стране, и в отдельных ее регионах постепенно отходило от на-

родных традиций и обычаев, обосабливалось от крестьян и мещан по сословным признакам, начало вырабатывались свои социальные и ценностные ориентации, нормы поведения и образы жизни.

Литература.

1. Гончаров Ю.М. Очерки истории еврейских общин Западной Сибири (XIX - начало XX в.). - Барнаул, 2005. - С. 61.
2. Кулаев И.В. Под счастливой звездой. Записки русского предпринимателя. 1875-1930. - М., 2006. - С. 32.
3. Завалишин И. Описание Западной Сибири. – М., 1862. – С.81

ТРУДОУСТРОЙСТВО ВЫПУСКНИКОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЙ

И.В. Медведева , ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8-384-51-6-44-32
E-mail: 81irinka@rambler.ru

Выбор профессии это довольно сложный и порой долгий мотивационный процесс. От правильного выбора зависит дальнейшая жизнь человека. В условиях высокой конкуренции на рынке труда стоит сознательно и с большой осторожностью подходить к решению данного вопроса. Ведь многие выпускники испытывают серьезные трудности при трудоустройстве, кто занимает неквалифицированные рабочие места, а кто и вовсе остается без работы. Другими словами не находят своего покупателя на рынке труда. С одной стороны именно молодые специалисты считаются наиболее активным и перспективным слоем населения, которое довольно легко приспосабливается и адаптируется в постоянно меняющихся условиях современной рыночной экономики. С другой – остается не востребованной рабочей силой на рынке труда. И основной проблемой трудоустройства является не поиск самой работы, а поиск работы по специальности.

Сложность устроиться по специальности объясняется следующим рядом факторов. Во-первых, у выпускников вуза отсутствует практический опыт и наличие навыков работы по специальности. Соответственно отсутствие следующих качеств таких, как профессиональная компетентность, умение грамотно говорить, аргументировано отстаивать свою точку зрения и т.п.

Во-вторых, в высших учебных заведениях идет подготовка специальностей и профессий, которые не востребованы на рынке труда, то есть не отвечают его запросам. В настоящее время, по данным кадрового агентства, Antal Russia, на январь 2013 года, самыми востребованными сотрудниками являются специалисты в сфере продаж и маркетинга. Особенно актуальна данная специализация в условиях кризиса т.к поддержание продаж в докризисном уровне для организации является шансом остаться «на плаву» и продолжать развиваться в будущем.

И третий фактор, это низкая оплата труда, которую предлагают потенциальные работодатели. Во многих случаях молодые специалисты привлекательны для работодателей в качестве минимизации расходов на приобретение рабочей силы, а амбиции большинства выпускников не допускают возможности работать за несоответствующую, по их мнению, заработную плату. Вследствие вышеперечисленного и возникает проблема трудоустройства выпускников, которая в настоящее время является одной из самых актуальных.

Рекомендации по решению проблемы востребованности молодых специалистов, могут быть следующие: вузы в которых обучаются студенты, могут проводить мастер-классы, тренинги, семинары, различные форумы, например такие, как «Путь к профессии», где студентам будет рассказано, как устроена специфика выбранной ими профессии и даны практические советы. Ведь только «окунувшись» в рабочую атмосферу, студенты смогут освоить необходимые навыки и изучить нюансы выбранной специальности. И самым оптимальным вариантом, по нашему мнению, является прохождение практики, которая поможет ознакомиться студенту с выбранной профессией и набраться практического опыта, чтобы в дальнейшем можно было рассчитывать на достойную заработную плату.

Существуют и самостоятельные пути решения проблемы трудоустройства. Во-первых, необходимо составить грамотное резюме, в котором подробно ознакомить работодателей со своей трудовой деятельностью, возможно с участием в различных проектах и их достижениях. Рекомендуется ознакомить потенциального работодателя своими, как профессиональными положительными сторонами, так и сторонами личностного характера, такими как целеустремленность, высокая работоспособность, коммуникабельность и т.п. То есть успешно представить себя работодателю. Во-вторых,

молодой специалист может обратиться в кадровое агентство, либо в службу занятости, которые занимаются специальными программами по трудоустройству выпускников. И, в-третьих, выпускник может обратиться к ярмаркам вакансий, интерес к которым у работодателей растет с каждым годом.

Проблемы трудоустройства выпускников можно рассмотреть на конкретном примере ЮТИ ТПУ. Юргинский технологический институт Томского политехнического университета строит свою систему обучения специалистов профессионального образования, используя основные положения концепции интегрированной системы обучения в сфере высшего профессионального образования России. В институте действует система подготовки абитуриентов, чему в немалой степени способствует довузовская подготовка, которая проходит в форме лекций, семинаров и т.д. Кроме этого обучающиеся выполняют научно-исследовательские работы в лабораториях института и защищают их на студенческих конференциях.

Таким образом, благодаря такой подготовки 75% учащихся, которые посещали курсы подготовки, продолжают обучение в стенах нашего учебного заведения [1]. Большое значение имеет тот факт, что данные курсы помогают школьнику определиться с выбором будущей профессии, выявить профессиональные предрасположения, позволяют на ранних этапах понять подходит ли им выбранная специальность. Ведь четкое осознание того, что тебе нужно позволяет легче и с удовольствием учиться.

Особенность интегрированной системы обучения заключается в том, что организация производственной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами профессиональной деятельностью в соответствии с уровнем подготовки выпускника [2].

Цель интегрированной системы обучения заключается в совмещение учебного и рабочего семестра. В основу производственной практики в Юргинском технологическом институте ТПУ положен стандарт СТО ТПУ 2.5.01-2006, утвержденный и введенный в действие приказом ректора ТПУ от 12.04.2006 г. № 22/од.

Сущность интегрированной системы обучения в ЮТИ ТПУ заключается в следующем: на первом курсе студент проходит ознакомительную практику, где он получает первичные профессиональные умения, получает представление о структуре и работе предприятия, получает представление об организации производственных процессах предприятия и выпускаемой продукции.

На третьем и четвертом курсе студенты проходят производственную практику, которая включает в себя несколько видов:

– практика по профилю подготовки бакалавра и специалиста (ознакомительная, технологическая, учебно–исследовательская и т.п.);

– практика в рамках изучения дисциплины «Инженерно–производственная подготовка»;

–научно–исследовательская, производственно–технологическая, организационно–управленческая, проектно–конструкторская практика при подготовке магистров.

Программой старшего курса предусмотрена преддипломная практика, которая является завершающим этапом обучения студентов по направлениям подготовки бакалавров и специалистов и проводится после освоения студентами программы теоретического и практического обучения. Преддипломная практика может включать в себя те же виды, что и производственная практика с учетом требований Стандарта ООО ТПУ [3].

Такое совмещение учебного процесса и прохождение практики дает положительные результаты, взаимно обогащая учебный процесс и производство. В результате большинство выпускников выполняют дипломные проекты по заданию предприятий и внедряют их в производство, где продолжают свою трудовую деятельность, что помогает будущим специалистам прививать вкус к научным исследованиям, к желанию получать новые знания, необходимые для производства и карьерного роста.

Как организовать свою практику студент решает сам, либо он приступает к поиску желаемой работы самостоятельно, либо обращается в отдел учебно-производственной практики института, либо обращается к специалистам по организации практики на своей кафедре.

В институте ЮТИ ТПУ заключено постоянно действующих 26 договоров с предприятиями, где студент имеет возможность пройти производственную и преддипломную практику. Так же студент имеет право выбора, на каком предприятии он пройдет практику, и в каком городе. Практику можно пройти в таких городах, как: Лениногорск, Великие Луки, Новосибирск, Анжеро-Судженск, Томск и т.д.

По окончании практики проходит дифференцированный зачет на основании отчета и ответов студента о производственной практики, результаты заносятся в зачетную книжку.

В результате производственной практики у студентов появляется возможность закрепить полученные теоретические знания на практики, получить представление о выбранной специальности,

изучить должностные обязанности, понять в какой компании хотелось бы работать, а так же предоставляется возможность получения навыков ведения переговоров с работодателями. И, конечно же, главная цель производственной практики, в особенности на старших курсах, выражается в возможности получения трудоустройства в компании, в которой студент проходил практику.

Такая интегрированная система имеет ряд преимуществ, и студент по окончании института сможет с наибольшей легкостью получить трудоустройство, имея за плечами опыт работы, то есть является конкурентоспособным на рынке труда. Не смотря на явные преимущества выпускников ЮТИ ТПУ, в рамках института действует процедура распределения, где выпускники определяют место своей будущей работы, на основании имеющихся заявок, либо в процессе знакомства с потенциальными работодателями.

По двухсторонним договорам «Вуз-Предприятие» - по предложению выпускающей кафедры выпускник выбирает предприятие, на котором будет работать, на более ранней стадии подготовки. По трехсторонним контрактам «Студент-Предприятие-Вуз» студент самостоятельно находит предприятие и заключает с ним контракт, либо определяет предприятие с помощью выпускающей кафедры. На сегодняшний день является самой распространенной формой взаимодействия вуза, выпускника и работодателя – целевая подготовка специалиста. Суть данного сотрудничества заключается в следующем, действует договор о целевой подготовке специалистов, работодатель с первого курса оплачивает обучение студента, который в свою очередь после окончания вуза в течение определенного срока должен работать на данном предприятии. Данная система является распространенной в наше время, ведь она положительным образом сказывается, как для работодателя, так и для студента. Работодатель обеспечивает себя кадрами, а студент гарантированной работой. Данный контракт составляется на стадии приема в вуз абитуриента, куда предприятие отправляет своего будущего сотрудника для подготовки по необходимой специальности.

Выпускники ЮТИ ТПУ востребованы в самых разных отраслях экономической деятельности. Наибольшее количество выпускников ЮТИ ТПУ 2012 года трудоустроилось на предприятия:

машиностроительной отрасли – 18%; сферы услуг и торговли – 17%; нефтегазовой отрасли – 3%; топливно-энергетического комплекса – 3%; высокотехнологичной сферы – 2%; органы управления и муниципальные организации – 14%; металлургической отрасли – 5%; наука – 3% и т.д [4].

О высоком спросе на выпускников ЮТИ ТПУ можно судить согласно мониторингу востребованности, проводимого Управлением непрерывного профессионального образования и трудоустройства специалистов ЮТИ ТПУ, на основе данных о заявках на специалистов. В последние годы наблюдается стабильный рост потребности в специалистах ЮТИ ТПУ.

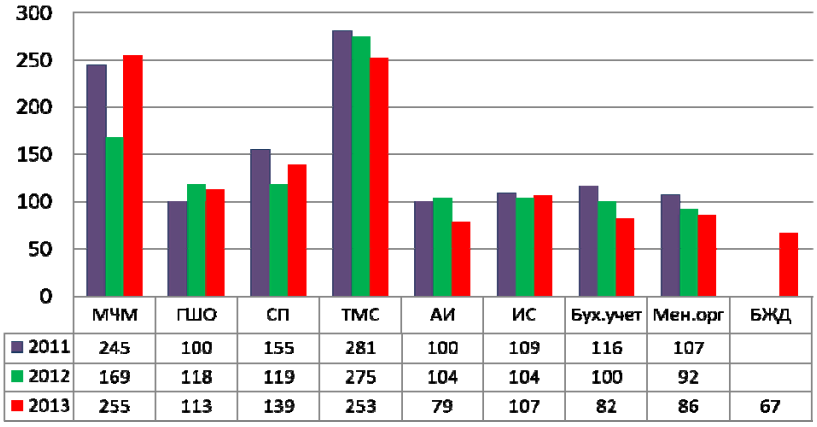


Рис. 1. Статистика востребованности выпускников ЮТИ ТПУ по подразделениям, в процентном соотношении

График наглядно демонстрирует, что на протяжение трёх лет лидирующими по спросу среди работодателей являются выпускники специальности «Технология машиностроения», «Металлургия черных металлов», «Оборудование и технология сварочного производства». География трудоустройства выпускников разнообразна: Бердск, Анжеро-Судженск, Новосибирск, Лениногорск, Томск, Сургут и т.д.

Таблица 1

Статистика трудоустройства выпускников ЮТИ ТПУ

Год выпуска	**2011**	**2012**	**2013**
Выпуск	180	152	136
Распределено	172	149	128
Трудоустроено	167	147	122

На основании вышеуказанных данных, можно судить о том, что выпускники ЮТИ ТПУ востребованы на рынке труда. Таким образом, интегрированная система обучения, которую предлагает ЮТИ ТПУ доказала высокий уровень образования, так как данная система подготовки обеспечивает наших выпускников рабочими местами и позволяет студентам быть конкурентоспособными на рынке труда. Но в тоже время представленная система обучения, конечно же, не исчерпывает полностью решение озвученной проблемы, но она может быть основанием для дальнейшей разработки эффективных подходов к формированию интегрированного обучения «школа–вуз–производство».

Литература.

1. Журнал «Машиностроение и инженерное образование» № 3, - 2010. С. 68-74
2. Федько В.Т. Юргинская высшая школа в 1957-2002годах. Ю.: Изд-во ИПФ ТПУ. – 2002г. – 140с.
3. СТО ТПУ 2.5.01-2006 от 12.04.2006 г. № 22/од.
4. Информация о работе Управления непрерывного профессионального образования и трудоустройства специалистов за 2011 год – Режим доступа: http://rpp.nashaucheba.ru/docs/index-22848.html.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СТОИМОСТИ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Е.А. Подзорова, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8 (38451) 6-44-32
E-mail: elenalizz@yandex.ru

По 135-ФЗ – «рыночная стоимость - это наиболее вероятная цена». По ФСО-1 п. 5. "При определении **стоимости объекта** оценки определяется **расчетная величина цены** объекта оценки, определенная на дату оценки в соответствии с выбранным видом стоимости». "Расчетную величину цены" можно подтверждать расчетами, которые пытаются сделать оценщики, применяя различные корректировки. А для расчета «наиболее вероятной цены» необходимо применять методы математической статистики, расчет нормального распределения, нормализацию выборок, построение временных рядов и прочие приёмы, о которых многие оценщики даже не слышали и не имеют представления. К тому же "наиболее вероятная цена" вообще не может иметь точечного значения без обозначения доверительного интервала, где она может проявиться с той или иной степенью вероятности. Описание стоимости как случайной величины дает закон распределения, указывающий вероятность появления каждого ее значения, т.е. стоимость по своей природе находится в интервале значений. Однако для практических целей требуется указать одно (точечное) значение, поэтому с научной точки зрения имеется системное противоречие между стохастическим (распределенным) характером стоимости и детерминированным (однозначным) описанием параметров определения стоимости для сделок, регулируемых гражданским и иными законодательствами.

Все методики оценки кадастровой стоимости земель различного назначения предусматривают процедуру оценки с применением статистического анализа рыночных цен. Кроме того, ФСО-4 «Определение кадастровой стоимости объектов недвижимости» прямо предписывает использовать математические и иные методы моделирования стоимости на основе подходов к оценке. Так почему же не применить эти методы при оценке машин и оборудования (МО), если при кадастровой оценке такие методы установлены нормативно.

О корректности сравнительного подхода с методом прямого сравнения продаж на тех данных, которые имеются на нашем рынке, вообще говорить трудно, потому что информация крайне скудная, расчет каких-либо корректировок обосновать практически невозможно. В реальной ситуации в регионах невозможно найти несколько аналогов и тем более, обоснованно выполнить корректировки по ценообразующим факторам. Все цены открытого рынка недостоверны. Цены сделок оценщикам недоступны. Цены фактических сделок имеют большой разброс: одни цены занижены, в основном, в

сделках между заинтересованными лицами (продажа, наследство, дарение и т.п.), другие завышены (кредиты, покупка за счет бюджета и т.п.), поэтому цены предложений более реальны и близки между собой. В России пока существует только рынок предложений, рынка сделок нет. Все "скидки на торг", "переводы в цены сделок" являются ничем иным, как исполнением формального требования и субъективным мнением самого оценщика.

А в методах математической статистики корректировки учитываются самой моделью и рассчитываются автоматически.

Невозможно сделать оценку, не проведя мониторинга рынка, и не обрабатав его методами, предусмотренными для "наиболее вероятной цены", т.е. методами математической статистики. Строго говоря, в отчете в обязательном порядке должна присутствовать выборка объектов, сформированная по принципу выборки из генеральной совокупности (вариационного ряда), которая обрабатывается (сегментируется) соответствующим образом для выявления ценообразующих характеристик, из которой затем выбираются "аналоги", соответствие которых "аналогам" ещё надо доказать по тем же критериям теории вероятности, которые потом подвергаются некой расчетной обработке на уровне арифметики с расчетом каких-то корректировок. Поэтому надо писать абсолютно другие стандарты именно под вероятностный характер оценки, и оценивать с применением мощнейшего математического аппарата теории вероятности.

Применение математических методов в сравнительном подходе

В соответствии с п.22 ФСО № 1 сравнительный подход применяется, если существует достоверная и доступная для анализа информация о ценах и характеристиках объектов-аналогов. Применяя сравнительный подход к оценке, оценщику необходимо: выбрать единицы сравнения, провести сравнительный анализ объекта (выбор единиц сравнения как и отказ от использования других единиц сравнения, принятых при проведении оценки и связанных с факторами спроса и предложения оценщику необходимо обосновать); скорректировать значения единицы сравнения для объектов-аналогов по каждому элементу сравнения в зависимости от соотношения характеристик объекта оценки и объекта-аналога по данному элементу сравнения(при внесении корректировок оценщику необходимо ввести и обосновать шкалу корректировок и привести объяснение того, при каких условиях значения введенных корректировок будут иными); согласовать результаты корректирования значений единиц сравнения по выбранным объектам-аналогам (оценщику небходимо обосновать схему согласования скорректированных значений единиц сравнения и скорректированных цен объектов-аналогов).

Исходя из этих требований, для реализации метода необходимо выполнение главного условия о том, что "существует **достоверная и доступная для анализа информация** о ценах и характеристиках объектов-аналогов". А такая информация в условиях нашего рынка не существует, в отличие от рынка развитых стран. В частности, в Германии такая информация ежеквартально обрабатывается и публикуется администрациями населённых пунктов и издаётся в виде карт.

И до тех пор, пока рынок не будет открыт и формализован, придётся работать в тех условиях, которые сложились, на той рыночной информации, которая есть.

При этом единственно возможными методами обработки рыночной информации являются только методы математической статистики. Только этими методами можно исследовать данные рынка, выявить ценообразующие характеристики и зависимости.

При проведении оценки конкретных объектов оценки сравнительным подходом при недостатке информации можно применять математический метод статистического исследования стоимости, основываясь на данных исследования рынка аналогичных объектов

Методология оценки методом статистического исследования стоимости.

Законодательно установленные определения рыночной стоимости (РС) объекта оценки трактуют ее как наиболее вероятную величину цены, по которой данный объект оценки может быть отчужден на открытом рынке в условиях конкуренции, указывая тем самым на статистическую ее природу.

С точки зрения математической статистки стоимость, как случайная величина, рассчитывается на основе значений цен[1] объектов-аналогов x_i, $i=1,\ldots,n$, понимаемых как n ее независимых наблюде-

[1] В случаях, когда в возмездном договоре цена не предусмотрена и не может быть определена исходя из условия договора, исполнение договора должно быть оплачено по цене, которая при сравнимых обстоятельствах обычно взимается за аналогичные товары, работы или услуги (статья 424 ГК РФ)

ний. В качестве генеральной совокупности[2] выступают цены всех объектов на рассматриваемом сегменте рынка, а стоимость объекта оценки получают в результате обработки доступной оценщику выборки значений из генеральной совокупности.

Теория и практика оценки в большинстве случаев в качестве показателя РС используют ее математическое ожидание, оценку которого получают расчетом выборочного среднего, сопровождая его, как правило, оценкой точности в виде границ доверительного интервала. Однако упомянутые выше определения РС говорят о наиболее вероятном значении, которому в общем случае соответствует другая статистика случайной величины – мода[3]. И лишь для симметричных одномодальных распределений случайных величин, каким, в частности является и нормальное распределение, значения математического ожидания и моды совпадают.

Вычисление статистических оценок производится исходя из конкретного закона распределения случайной величины, что подразумевает его эмпирическое определение по данным выборки. Однако в большинстве практических случаев оценки МО объем выборки оказывается недостаточным для надежного построения эмпирических функций распределения, что объясняется как сложностью проведения полномасштабных исследований рынка, так и, зачастую, отсутствием на нем необходимой информации. На практике оценщики часто используют соотношения, полученные для нормального закона распределения, молчаливо предполагая справедливость гипотезы о подчинении ему экспериментальных данных. Это может быть объяснено общеизвестностью и хорошей «разработанностью» нормального распределения, а также наличием у него ряда уникальных свойств, в частности, свойства «нормализации» распределения случайной величины при возрастании количества независимо влияющих на нее факторов. Кроме того, свойства симметричности и одномодальности нормального распределения снимают проблему несоответствия значений оцениваемого на практике математического ожидания и требуемой стандартами моды.

Метод реализуется в следующем порядке:

а) проводится сбор рыночной информации о ценах предложений или сделок аналогичных объектов;

б) формируется выборка[4] объектов, которую можно рассматривать как подмножество генеральной совокупности, единицы которого выбраны с соблюдением принципа случайности с количеством объектов не менее 5. Объем выборки, достаточный для взаимопогашения случайностей и получения статистических характеристик закономерного характера, равен 30;

в) формируется вариационный ряд[5] по каким-либо существенным признакам;

г) рассчитывается средняя величина[6] по формуле среднего арифметического[7], дисперсия[8] и стандартное (среднеквадратическое) отклонение[9];

д)рассчитывается коэффициент вариации[10], характеризующий степень однородности выборки, который не должен превышать значения 0,33. При превышении данного значения выборка нормали-

---

[2] Генеральная совокупность:Множество всех единиц совокупности с заданным определяющим признаком (множество аналогичных объектов).Число единиц генеральной совокупности определяется по результатам сплошного статистического обследования.

[3] Мода (Мо):Численное значение признака в серии испытаний (в вариационном ряду), имеющее наибольшую частоту.

[4] Выборочная совокупность, выборка: подмножество нескольких (двух и более) единиц совокупности, входящих в генеральную совокупность.

[5] Вариационный ряд: упорядоченный перечень (от минимального значения до максимального или наоборот) оценок признака, полученных в результате испытаний каждой единицы обследуемой совокупности

[6]Средняя величина: обобщающая характеристика совокупности фактов, полученная по результатам единичных испытаний. В средней величине проявляется действие закона больших чисел, ограничивающее случайности путем их взаимопогашения.

[7] Среднее арифметическое ($\bar{x}$):Частное от деления суммы оценок признака отдельных испытаний на число испытаний $\bar{x} = \Sigma x/n$. ("Σ " здесь и далее знак суммы)

[8] Дисперсия (q^2): средняя арифметическая квадратов отклонений: q^2 = Σ (s^2)/n.

[9] Среднее квадратичное отклонение (q): величина, характеризующая среднее отклонение варианта вариационного ряда от средней арифметической, равная корню квадратному из величины дисперсии.

[10]Коэффициент вариации: является относительной мерой вариации показателей и характеризует степень однородности выборки. Рассчитывается по формуле:

$\upsilon = \frac{\sigma}{C}$, где σ - дисперсия, С - стандартное (среднеквадратическое) отклонение

Выборка считается однородной, если коэффициент вариации не превышает 0,33.

зуется, т.е. приводится к однородной путем её очищения от грубых ошибок и аномальных значений методом последовательного исключения максимальных и минимальных показателей и пересчетом коэффициента вариации до тех пор, пока он не достигнет значения в 0,33 или менее;

е)по однородной выборке рассчитывается среднее значение из предположения, что выборка отвечает гипотезе нормальности распределения вероятностей;

ж) полученное значение считается наиболее вероятной точечной оценкой рыночной стоимости оцениваемого объекта.

Пример расчета:

Необходимо оценить горно-шахтное оборудование на определенную дату на основании цен типичных объектов. Количество исходных данных ограничено. Известны только цены аналогичных объектов и дата продажи. Сформирована выборка рыночных данных из 51 объекта, построен вариационный ряд цен объектов в хронологическом порядке по датам продаж. Для обработки информации формат даты переведен в числовой. Статистическая обработка выборки дала следующие результаты:

Таблица 1

Результаты обработки общей выборки.

Показатели	*Значения*	*Показатели*	*Значения*
Число элементов ряда	51,00	Асимметрия	**1,22**
Среднее	**773 137,24**	Стандартная ошибка асимметрии	0,33
Среднее LCL	604 046,89	Эксцесс	4,20
Среднее UCL	942 227,58	Стандартная ошибка эксцесса	0,62
Дисперсия	361 441 971 709,82	Альтернативная асимметрия (Фишера)	1,25
Стандартное отклонение	601 200,44	Альтернативный эксцесс (Фишера)	1,45
Стандартная ошибка (среднего)	84 184,90	Коэффициент вариации	**0,78**
Минимум	**80 000,00**	Среднее отклонение	**467 074,22**
Максимум	**2 750 000,00**	Второй момент	354 354 874 225,32
Диапазон (максимальное расстояние)	**2 670 000,00**	Третий момент	256 642 253 529 142 000,00
Сумма	39 429 999,00	Четвёртый момент	527 028 881 136 064 000 000 000,00
Стандартная ошибка суммы	4 293 429,93	Медиана	580 000,00
Сумма квадратов	48 556 899 000 001,00	Ошибка медианы	14 774,37
Скорректированная сумма квадратов	18 072 098 585 491,20	Процентиль 25% (Q1)	337 500,00
Среднее геометрическое	558 041,56	Процентиль 75% (Q2)	1 100 000,00
Среднее гармоническое	372 587,41	IQR	762 500,00
Мода	#Н/Д	Абсолютное отклонение от медианы (MAD)	320 000,00
		Коэффициент дисперсии (COD)	0,76

Как следует из таблицы, диапазон разброса цен составляет 33 раза (2670 т.р./80 т.р.) коэффициент вариации выборки составляет 0,78, что значительно превышает нормативное значение 0,33.

Среднее арифметическое (математическое ожидание) составляет 773 137 рублей, а мода отсутствует.

Графически разброс цен представлен на диаграмме 1, из которой видно, что разброс выборки не позволяет провести её математическое описание аппроксимирующей кривой, поскольку R2-коэффициент детерминированности- составляет всего 3%.

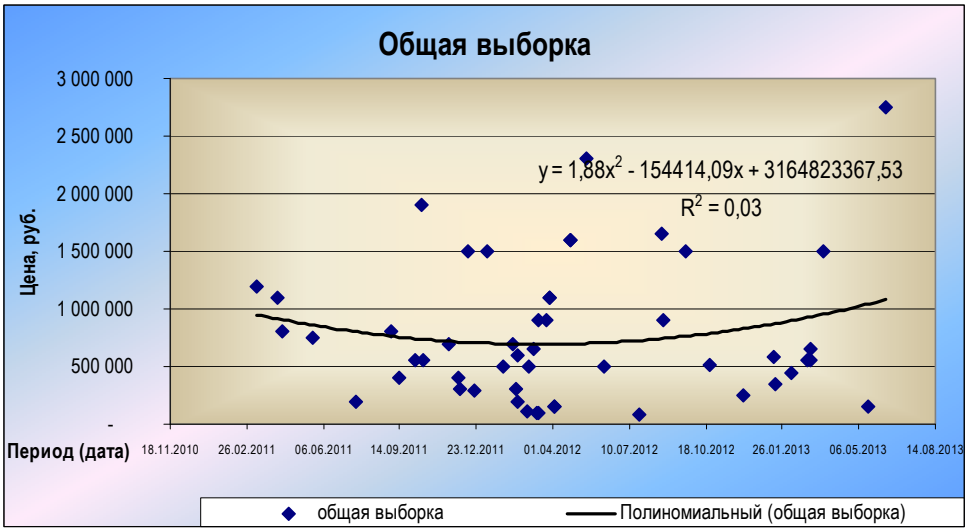


Рис. 1. Общая выборка из 51 объекта

Проверка выборки на нормальность проводится на основании частоты попадания цен в определенный интервал. Проверку удобнее всего проводить графически. Для этого вариационный ряд разбивается на примерно равные интервалы и рассчитывается количество объектов в этих интервалах. На диаграмме 2 приведена проверка нормальности эмпирического распределения по всей выборке.

Как видно из диаграммы, наибольшая частота (пик) соответствует диапазону от 733,88 т.руб. до 951,84 т. руб., в этом же диапазоне находится и среднее значение. Выборка не симметрична и не соответствует нормальному распределению. Однако, с учетом объёма выборки- 51 объект, т.е. более 30 объектов, выборочное распределение считается "почти" нормальным по принципу центральной предельной теоремы в статистике. При таком объёме выборки расчет среднего обеспечивает необходимую точность взаимопогашением экстремальных значений.

Рис. 2. Нормальность эмпирического распределения по всей выборке

Однако в целях проведения расчетов необходимо привести выборку к нормальной для возможности её аппроксимации с допустимым коэффициентом R2. Для приведения выборки к нормальному рас-

пределению самым простым методом очистки выборки является расчет коэффициента вариации до допустимых значений (менее 0,33), при этом необходимо одновременно отслеживать изменение коэффициента R2 для его приближения к 1.. Лучше проверять и последовательно убирать каждое значение и наблюдать результат. Если после исключения значения результаты не улучшаются, надо его вернуть и проверять следующее и так до конца выборки. При этом надо так же следить, чтобы не изменилась траектория аппроксимирующей кривой, поэтому крайние значения желательно не исключать.

Таблица 2

Нормализованная выборка

ДАТА (В ЧИСЛОВОМ ФОРМАТЕ)	ЦЕНА, РУБ.
40613,00	1200000
40640,00	1100000
40687,00	750000
40789,00	800000
40864,00	700000
40948,00	700000
40954,00	600000
40974,00	650000
41289,00	580000
41337,00	650000
Среднее арифметическое	773 000
среднеквадратическое отклонение	210 452
дисперсия	44 290 000 000
коэффициент вариации	0,2723
медиана	700 000
мода	700 000
эксцесс	0,943
макс	1 200 000
мин	580 000
диапазон	620 000

.

После нормализации в выборке осталось только 10 объектов из 51, но теперь коэффициент вариации составляет 0,2723 (т.е. менее 0,33), выборка описывается полиномиальным трендом, а R2 составляет 0,84, при этом среднее арифметическое (773 т.р.) близко к значению по всей выборке (773,137 т.р.).

Графически результат нормализации выборки представлен на рисунке 3.

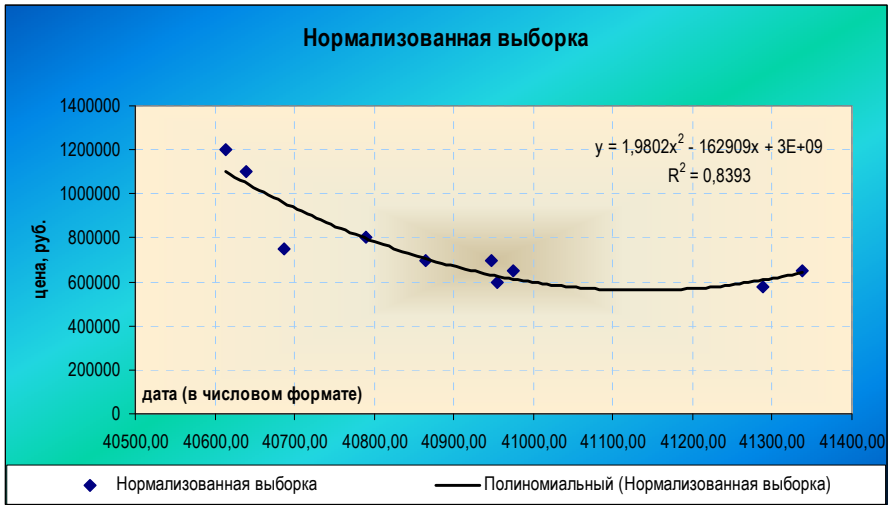


Рис. 3. Нормализованная выборка из 10 объектов

Таким образом, расчет среднего на основании цен типичных объектов и является показателем рыночной стоимости объекта оценки как наиболее вероятной цены. Однако основным условием является формирование выборки именно аналогичных объектов, где другие характеристики совпадают.

Литература.

1. Грязнова А.Г., Федотова М.А. Оценка бизнеса. - Москва, "Финансы и статистика", 2003-460 с.
2. Ковалев А. П., Кумель А. А., Королев И. В. Фадеев П. В. Практика оценки стоимости машин и оборудования: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2005- 265 с.
3. Ковалев А.П. Оценка стоимости активной части основных фондов. - Москва, "Финстатинформ", 1997-213 с.
4. Рутгайзер В.М., Дронова Н.Д., Еленева Ю.Я. и др. Оценка рыночной стоимости машин и оборудования. - Москва, "ДЕЛО", 1998-154 с.
5. Саприцкий Э.Б. Как оценить рыночную стоимость машин и оборудования на предприятии. - Москва, "Центр экономики и маркетинга", 1997-123 с.
6. Методические основы оценки машин и оборудования. Финансовая Академия при правительстве РФ / Институт профессиональной оценки. - Москва, "Институт профессиональной оценки", 2001-34 с.
7. Федеральный закон "Об оценочной деятельности в РФ" от 29 июля 1998 г. №135-ФЗ.
8. Федеральный закон "О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон "Об оценочной деятельности в Российской Федерации" от 14 ноября 2002 г. №143-ФЗ.
9. Стандарты оценки, обязательные к применению субъектами оценочной деятельности", утверждены Постановлением Правительства РФ от 6 июля 2001г. №519.
10. West Paul. UK Office for National Statistics // The Direct Observation of Asset Lives. Canberra Group on Capital Stock Statistics. Second Meeting, OECD. Paris, September-October 1998.
11. Mortality and Survival Functions // National Accounts: Sources and Methods . Chapter III. OECD, 1993.

О СОВРЕМЕННОЙ МОТИВАЦИИ

О.П. Сидорова, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: sidorovaop@tpu.ru

С момента возникновения разделения труда в обществе, человечество волновал вопрос – как управлять людьми? В XX веке в науке управления появился термин «мотивация». Слово происходит от латинского «motio», что значит «я двигаюсь».

Мотивация, как общее понятие - это побуждение участников общего процесса к действию. Мотивации свойственна двухсторонняя природа. С одной стороны, мотивация представляет собой влияние на человека навязанное извне, а с другой — это самостоятельное стремление к чему-либо. И когда внешнее влияние соединяется с внутренним желанием достичь одной и той же цели, только тогда можно утверждать, что процесс мотивации происходит успешно.

В контексте управления персоналом, мотивация – это именно та составляющая, с помощью которой работники действуют по той схеме, которая была запланирована и организована заранее. Ведь в зависимости от того, насколько эффективно действуют участники производственного процесса, зависит успех организации в целом.

Существует достаточно большое количество различных теорий мотивации. Вот только некоторые из них: теория иерархии потребностей Абрахама Маслоу (одна из самых известных и наиболее цитируемых), ХУ-теория Дугласа МакГрегора, теория «Z» Уильяма Оучи, теория потребностей КлейтонаАльдерфера, теория трудовой мотивации Джона Аткинсона, теория справедливости Джона Стейси Адамса, теория мотивации Виктора Врума, теория 12 факторов Шейла Ричи и Питера Мартина и прочие.

В конечном итоге все они сводятся к удовлетворению тех или иных потребностей человека – «дай человеку то, что он хочет, и он сделает то, что хочешь ты». Однако не так все просто, как кажется на первый взгляд.

Если верить «Новой философской энциклопедии», «мотивация – это внутреннее побуждение к действию, обусловливающее субъективно-личностную заинтересованность индивида в его свершении». Здесь хочется сделать акцент на «внутреннее побуждение» и разобрать эту мысль более подробно.

Почему мы делаем то, что мы делаем? Ответ, на первый взгляд, простой: это наш выбор. То, что мы делаем, является осознанным выбором и вся наша жизнь – цепочка последовательных выборов. Люди идут на работу не потому, что они хотят, что это надо или они должны. Люди идут на работу, потому что выбирают это. Но всегда ли этот выбор действительно осознанный?

Подавляющее большинство ученых разных научных направлений согласны с тем, что ключом мотивации является удовлетворение потребностей. Причем, преимущественно действия человека скорее подсознательны, то есть, сначала действие, а потом осознание того, что мы делаем. Достаточно наглядно иллюстрирует эту теорию вопрос, который часто каждый человек задает сам себе: «И зачем я это сделал?»

Автор теории «ограниченной рациональности» Нобелевский лауреат Герберт Саймон утверждал, что наши центры управления нечасто обладают всей нужной и качественной информацией для принятия эффективных решений. И большинство этих решений принимается эвристически, – на основе творческого неосознанного мышления человека. Г. Саймон, в первую очередь, говорил об организациях как о целостных организмах, но это не меняет сути дела.

Безусловно, существуют и другие точки зрения, однако жизнь показывает, что в пользу теорий в парадигме «подсознание управляет сознанием» аргументов значительно больше. То есть то, что мотивирует человека, находится в глубинах подсознания и редко проявляется как осознанная потребность.

Фактически человек делает то, что для него важно на подсознательном уровне и избегает делать то, что для него неважно для физического выживания и/или сохранения себя как личности. Основными мотиваторами человека являются его внутренние глубинные ценности. А вот степень важности той или иной ценности можно определить по двум индикаторам. Первый индикатор – эмоции и мысли. Подлинные и глубинные приоритеты человека проявляются через эмоции и определяются через мысли, выраженные через спонтанную речь. Второй индикатор – результаты деятельности. То, что человек реально делает, для него важно. Все остальное – неважно, за какими бы весомыми аргументами это не скрывалось. Таким образом, для того, чтобы эффективно управлять людьми, надо научиться наблюдать, слушать и смотреть на их результаты.

Все одновременно и достаточно просто, и в то же время сложно. Кризисный управляющий компании «Крайслер» Ли Якокка считал, что «все управление, в конечном счете, сводится к стимулированию активности других людей». Для того чтобы стимулирование было эффективным, необходим научный и индивидуальный подход.

Но вот в чем парадокс теории эффективного стимулирования. Ряд научных исследований, проведенных учеными социологами и экономистами разных стран (Carnegie Mellon University, University of Chicago, Massachusetts Institute of Technology, London Shool of Economics) доказывает следующее. Внешние мотивационные стимулы блокируют творческие процессы. На скорость выполнения некоторых задач стимулы или не влияют вовсе, или влияют не так, как того бы хотелось руководству и работодателям. Стимулы такого рода могут помочь сосредоточиться на цели и ускорить решение определенных задач, как правило, касающихся выполнения рутинной работы, такой, где не нужна креативность. Но если речь идет о творческом подходе, о креативном взгляде на решение определенных вопросов, здесь внешние стимулы не работают. Более того, часто наличие финансовых стимулов приводит к негативному росту производительности. (Dr.BerndIrlenusch, London Shool of Economics).

В любой организации люди – это главный резервуар знаний, и потому они являются её основным капиталом. Компании, которая не может добиться того, чтобы все её сотрудники играли активную роль и в полной мере реализовывали свой потенциал, не стоит надеяться на высокую производительность, конкурентоспособность и, как следствие, на устойчивый рост.

Проводя исследования психологи Калифорнийского университета (The University of California) поручили группе участников выполнить трудную, но интересную работу и относительно легкую, но неинтересную. В результате они обнаружили, что люди, работающие над интересным заданием, приложили больше усилий и достигли большего, чем те, кто работал над выполнением скучного задания – даже учитывая то, что интересная работа фактически была более тяжелой, чем скучная.

Работа над тем, что нам интересно, имеет неотъемлемую ценность. Это, вероятно, единственный и наилучший способ сохранить и повысить мотивацию, несмотря на все трудности, неудачи и неожиданные препятствия, возникающие в любом бизнесе.

Как можно сделать работу более интересной, особенно если она на самом деле утомительна и скучна? – Право выбора. Когда люди чувствуют независимость, когда у них есть право решать что они делают и как они это делают , они будут воспринимать свою работу как более интересную. И в то время как независимость в чистом виде непросто предоставить, чувство выбора можно создать

довольно легко, используя три подсказки, предложенные мотивационным психологом Хайди Грант Хэлворсоном (Heidi Grant Halvorson).

Подсказка 1. Информируйте сотрудников о целях работы компании в целом. Сотрудники компании нуждаются в понимании того, почему навязанные, по сути, им цели имеют для них некую ценность. Очень часто мы рассказываем людям, что они должны делать, не тратя время на объяснения, почему это важно и как это вписывается в общую картину успеха. Но очевидное для руководства не всегда столь же очевидно для сотрудников и, соответственно, вряд ли будет правильно понято коллективом.

Подсказка 2. Разрешите команде организовывать их личные трудовые процессы. Некоторым для того чтобы приступить к проекту, необходимо пройти подготовительный этап и всё тщательно распланировать, в то время как другие предпочитают более спонтанный, непосредственный процесс. Руководитель может выяснить, какой подход предпочитают сотрудники. Если условия работы не позволяют«полностью развязать руки», то, возможно, допустимо предоставить работнику выбор между двумя сценариями действия. Если и это невозможно, то следует обратиться к следующему совету.

Подсказка 3. Предлагайте участвовать в решении служебных вопросов. Если вопросы определения целей и способов их достижения являются прерогативой исключительно руководства, то возможно создать ощущение выбора у сотрудников путем привлечения их к принятию решений, относящихся к вспомогательным аспектам деятельности. Например, если каждый сотрудник должен присутствовать на обязательном еженедельном собрании, проводимом для улучшения коммуникации и сотрудничества, можно разрешить (к примеру, поочередно каждому сотруднику) выбирать тему встречи. Исследования показали, что участие в решении даже неосновных вопросов способно создавать чувство причастности к выбору, даже если это формальный выбор.

Чтобы люди с увлеченностью занимались каким-то делом, нужно предоставлять им возможность самим решать куда им идти, предоставить возможности для личностного роста.

Однако, стоит отметить, что в данном случае под личностным ростом имеется в виду не количество знаний, философской и психологической информации, полученных, но неусвоенных, и не количество проштудированных фолиантов из библиотеки. Личностный рост — это то, как полученные знания человек может с пользой применить на практике. По сути, это количество навыков, как узкопрофессиональных, так и навыков общения и коммуникации для повседневной жизни. Другими словами, это степень удовлетворения всех человеческих потребностей.

Ключевым условием для достижения успешного результата работы компании является желание всех участников трудового процесса активно совершать именно те действия, которые приближают компанию в целом к достижению поставленных целей. Поэтому главной задачей любого руководителя является создание условий для правильной мотивации работников и осуществление её на практике.

Резюмируя, хочется отметить, что продуктивность и успешность в современном бизнесе могут обеспечить не «кнут и пряник», а сила внутренней целеустремленности сотрудников. Сегодня нужен и важен новый подход к мотивации. И базируется он именно на внутренней мотивации, на желании делать дело, потому что оно нравится, потому что это интересно. Новый рецепт в мотивации для бизнеса это самостоятельность, мастерство и целеустремленность: Autonomy, Mastery, Purpose.

Литература.

1. А. Бубукин. Почему мы поступаем так, как мы поступаем. http://www.e-xecutive.ru/
2. Дэн Пинк «Об удивительной науке мотивации».http://www.ted.com/
3. Как мотивировать команду.http://ubr.ua/business-practice/own-business
4. Т. Маак, Н. Плесс «Ответственное лидерство», -М. «Альпина Бизнес Букс», 2008

АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО БИЗНЕСА В ГОРОДЕ ЮРГА ЗА 2012-2013 ГОДА

О.В. Скворцов, заведующий сектором, Е.В. Полицинская, ст.преподаватель*
Отдел потребительского рынка и предпринимательства Администрации г. Юрги
** Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 6-44-32
E-mail: Katy031983@mail.ru

В целях эффективного проведения государственной политики в сфере развития малого и среднего бизнеса и создания благоприятного предпринимательского климата необходима поддержка малого и среднего сектора экономики со стороны администрации города. Выполнять свою значимую

роль в экономике города субъекты малого и среднего предпринимательства могут лишь при наличии благоприятных условий для их деятельности.

Поддержка и развитие малого предпринимательства позволяет:

- увеличить долю налоговых поступлений от субъектов малого предпринимательства в областной и местные бюджеты;
- увеличить долю производства товаров (услуг) субъектами малого предпринимательства в общем объеме товаров (услуг), произведенных в районе;
- увеличить долю малых предприятий и индивидуальных предпринимателей в производственном секторе экономики района;
- снизить уровень безработицы за счет роста количества малых предприятий и индивидуальных предпринимателей.

Задача органов местного самоуправления оказать максимально возможное содействие и поддержку в развитии малого бизнеса города.

Основным инструментом государственной поддержки является реализуемая Администрацией города муниципальная долгосрочная целевая программа «Поддержка и развитие малого и среднего предпринимательства в г.Юрге».

Программа разработана на основе анализа существующего состояния малого предпринимательства города, с учетом тенденций и опыта развития государственной поддержки малого бизнеса в Кемеровской области и России. Она представляет собой комплексный план действий по созданию благоприятной для малого и среднего предпринимательства среды и опирается на опыт предшествующих программ. В то же время мероприятия исходят из необходимости совершенствования механизмов реализации государственной политики в области поддержки малого и среднего предпринимательства и ее более тесной координации с общими задачами экономической политики на муниципальном уровне [2].

По состоянию на конец 2013 года в городе зарегистрировано более 2500 субъектов малого и среднего предпринимательства (ООО и ИП). Количество субъектов малого бизнеса в городе Юрге с 2012 г. по отношению к 2013 году уменьшилось на 15%, при этом численность работников занятых на малых предприятиях уменьшилась незначительно. В большинстве случаев это связано с изменением уплаты страховых выплат в Пенсионный фонд и ФОМС. При этом, на наш взгляд, многие из закрывшихся предпринимателей продолжают работать, уйдя в «тень», особенно те из них кто работает с наличными деньгами.

Необходимо анализировать деятельность закрывшихся ИП на их ликвидность по уплате налогов за предыдущий год, что поможет понять, насколько реальны потери бюджета от недоимки налоговых поступлений, кроме того необходимо проанализировать изменения их среднесписочной численности.

Численность ООО сократилась незначительно, так как изменения в уплате страховых выплат их не коснулись.

По видам экономической деятельности от общего количества предприятий занимают:

- предприятия торговли, общественного питания, бытового обслуживания – 45%;
- предприятия промышленности – 12%;
- предприятия строительной сферы – 8%;
- транспорт и связь – 11 %;
- услуги ЖКХ – 5%;
- сфера услуг – 16%.[1].

Динамика целевых индикаторов программы за 2012-13 гг. показывает, что количество субъектов малого и среднего предпринимательства на 10 тысяч населения уменьшилось со 352,0 в 2012 году до 343,4 в 2013году. Доля общего годового объема заказов на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг для муниципальных нужд, участниками которых являются субъекты малого предпринимательства, в общем годовом объеме заказов на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг для муниципальных нужд в соответствии с указанным перечнем, размещенных путем проведения торгов, запроса котировок планомерно увеличивается: 2011 г. – 13,6%, 2012 г. – 14,1%, в 2013 г. данный показатель вырос до 14,6%.

Налоговые поступления от малого и среднего бизнеса в бюджете города за 2012 год составили: ЕНВД – 50980 тыс. руб.(2011 год – 45716 тыс. руб.), НДФЛ ИП – 1446,2 тыс.руб. (2011 год – 1154,2 тыс. руб.), патент – 208,2 тыс. руб. (2011 год – 159,9 тыс. руб.) [1].

Оборот малых предприятий от реализации товаров, продукции, услуг к концу 2012 года составил более 4,2 млн. руб.

Администрация города профинансировала мероприятия, направленные на развитие и поддержку малого и среднего предпринимательства, в следующем объеме: в 2012 г. – 1,3 млн.руб., в 2013 год - 13,6 млн. руб. Резкое увеличение обусловлено тем, что в 2013 году по итогам конкурсного отбора из бюджетов всех уровней было предоставлено 35 грантов начинающим субъектам малого и среднего предпринимательства на создание собственного бизнеса на сумму 11,86 млн. рублей, что позволит, в последствии, создать около ста новых рабочих мест.

Доля налогов предприятий малого бизнеса в общем объеме собственных доходов городского бюджета составляет более 18%.

С целью пропаганды предпринимательской деятельности осуществляется постоянное освещение деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства на телевидении и в СМИ, проводятся «круглые столы», «прямые линии» по проблемам предпринимательства, с участием специалистов и представителей органов местного самоуправления. В рамках реализации мероприятий городской целевой программы Администрацией города, в лице Центра содействия малому и среднему предпринимательству г.Юрги, совместно со специалистами ЮТИ ТПУ, Центра занятости, Федеральной налоговой службы, Пенсионного фонда проводятся обучающие семинары как для действующих, так и для начинающих предпринимателей.

Администрация города совместно с Центром содействия малому и среднему предпринимательству города оказывает содействие участию субъектов малого предпринимательства в региональных выставочно-ярмарочных мероприятиях информируя субъектов МиСП о проводящихся выставках. На «Кузбасской международной неделе предпринимательства и бизнеса», проходящей под патронатом Губернатора области А.Г.Тулеева. Администрацией города представлялась объединенная экспозиция предприятий малого и среднего бизнеса города.

В 2012-13 годах президентом и правительством было уделено особое внимание введению школьной формы. Созданное в Юрге предприятие по пошиву школьной формы ООО «Винзиони» неоднократно принимает участие и является лауреатом и победителем данных выставок. Предприятие ООО «Артлайф Техно» приняло участие в объединенной экспозиции Кузбасса на выставке в городе Санкт-Петербурге.

Традиционно молодые юргинские предприниматели участвуют в областном этапе всероссийского конкурса «Молодой предприниматель России», который проходит с 2011 года. Он призван выявить и поощрить молодых талантливых людей, сформировать позитивный образ молодежного бизнеса.

В текущем году в региональном этапе конкурса приняло участие 89 молодых предпринимателей со всего Кузбасса, 40 из них были допущены к финалу.

В итоге, одной из победительниц номинации «Студенческий бизнес» стала юргинка Татьяна Станиславовна Палкина студентка 4 курса ЮТИ ТПУ.

Кроме того в городе активно реализуется проект «Ты-предприниматель»

Цель которого - помочь молодым людям открыть свое дело, сделать первые шаги. Для тех, у кого уже есть свой бизнес – преодолеть возникшие трудности. В ее рамках проходит обучение, как для действующих, так и потенциальных предпринимателей. У нас в городе ежегодно регистрируются более 200 участников.

В городе с 2009 года работает Центр содействия малому и среднему предпринимательству, основной задачей которого является разработка и осуществление государственной политики в сфере развития и поддержки малого предпринимательства на территории города, оказание содействия развитию и поддержке предпринимательства, координация деятельности органов исполнительной власти, разработка предложений по устранению административных барьеров, возникающих перед хозяйствующими субъектами.

В году Центр содействия оказывает более 400 консультаций, как субъектам малого бизнеса, так и обычным гражданам.

Центр содействия активно ведет работу по Программам предоставления микрозаймов и поручительства Государственным фондом поддержки предпринимательства Кемеровской области, с целью привлечения финансовых средств предпринимателями города. В 2013 году предпринимателями города было получено более 3 млн. руб. в виде микрозайма и порядка 2 млн. руб. по программе.

В Центре содействия малому и среднему предпринимательству субъектам малого бизнеса предоставляется свободный доступ к базам данных «Консультант Плюс», решениям и постановлени-

ям Администрации г.Юрги и Юргинского Городского совета народных депутатов, оказывается помощь в организации контактов предпринимателям города с потенциальными бизнес-партнерами посредством сети Интернет.

В рамках налаживания диалога с предпринимательским сообществом при Главе города работает Совет предпринимателей. В рамках своей работы Совет выносит на обсуждение актуальные вопросы для предпринимательского сообщества.

Предприниматели принимают участие в городских и областных мероприятиях.

Стало доброй традицией в рамках популяризации предпринимательской деятельности Администрацией города в канун 23 февраля и 8 марта награждать работников малых предприятий города Грамотой и Благодарственным письмом Главы города. Награждения, как и раннее, производятся непосредственно на предприятиях, среди трудовых коллективов.

В 2013 году Благодарственными письмами и Почетными грамотами Главы города, в связи с празднованием Дня российского предпринимательства награжден 21 предприниматель.

Администрация города проводит выезды на городские предприятия малого бизнеса с целью знакомства с реальным состоянием дел в различных отраслях экономики города, а так же с целью налаживания прямых контактов с предпринимательским сообществом и формирования положительного имиджа Администрации города.

Для налаживания диалога с предпринимательским сообществом на сайте администрации, в интернет-приемной, любому желающему предоставляется возможность задать вопрос, касающийся проблем малого бизнеса.

С целью вовлечения субъектов малого и среднего предпринимательства к участию в муниципальном заказе Администрацией города проводится разъяснительная работа о порядке проведения муниципальных торгов и конкурсов. Кроме того, постоянно обновляется и при необходимости пополняется информация об объектах муниципальной собственности, предлагаемых для сдачи в аренду или для продажи.

Активно ведется работа по легализации отдельных видов предпринимательской деятельности. Так, всем желающим оказывается консультативная помощь в подготовке документов в целях получения разрешений на осуществление деятельности по перевозке пассажиров и багажа легковым такси, получено более 50 разрешений.

Как и прежде, малый и средний бизнес - значительное и сложное явление в социально-экономической жизни города. Предпринимательство присутствует практически во всех отраслях экономики города. В их деятельности вовлечены все социальные группы горожан. Развитие предпринимательства в социальном аспекте, для жизни города, это – создание и сохранение рабочих мест, повышение качества жизни юргинцев, обеспечение горожан необходимыми товарами и услугами, реализация общегородских социальных программ. В результате это ведет к формированию среднего класса.

Таким образом, развитие и поддержка малого и среднего предпринимательства города является стратегическим фактором, определяющим устойчивое развитие его экономики.

Литература.

1. Сайт Администрации города Юрги [электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.yurga.org/
2. Шакова Л. А. Развитие малого бизнеса в торговой сфере региональной экономики: диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05.- Нальчик, 2008.- 175

УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ В УСЛОВИЯХ МИРОВЫХ ФИНАСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ 1998 И 2008 ГГ.

И.С. Соловенко, к.и.н., доцент, В.А. Трифонов, к.э.н., В.И. Нагорнов, к.э.н., доцент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32,
E-mail: igs-71@rambler.ru, v.trifonov@rambler.ru

В течение последних 22-х лет угольная промышленность России пережила ряд серьёзных реформ, которые в корне изменили её облик. За это время существенной динамике подверглись как количественные, так и качественные показатели, укрепились её место и роль в системе международных экономических отношений. Шахтёрская отрасль превратилась из неэффективной и дотационной в рентабельную и привлекательную для инвесторов. Пройденный путь не был ровным и стабильным. Наоборот он изобиловал многими противоречивыми явлениями и негативными процессами. Было

время, когда шахтёры отказывались верить в успех либеральной по своей сути реструктуризации угольной промышленности и требовали национализации отрасли. Наиболее драматические события, связанные с будущим угледобывающей промышленности, происходили в 1998 г., когда жертвами мирового финансово-экономического кризиса стали все сырьевые сегменты народного хозяйства России. Между тем, в том году в шахтёрской отрасли страны произошли первые заметные изменения в лучшую сторону, что позволяет утверждать и о позитивном влиянии мирового финансово-экономического кризиса на состояние топливно-энергетической сферы российской экономики.

Позитивная динамика в развитии угольной промышленности имела поступательный характер вплоть до нового мирового финансово-экономического кризиса, который произошёл через 10 лет, то есть в 2008 г. и сопровождался серьёзными потерями фактически по всем показателям. Данный кризис стал следствием не только зависимости от мировой экономической конъюнктуры, но ряда негативных тенденций в топливно-энергетической политике государства. Сравнительный анализ ситуации в угольной промышленности в условиях мировых финансово-экономических кризисов 1998 и 2008 гг. позволит иметь более объективную картину успехов и неудач в промышленной политике современной России, а также определить актуальные направления её корректировки. Значение избранной темы подчёркивают и те проблемы, которые обозначились в деятельности отечественных угледобытчиков в 2013 г. – это рост себестоимости продукции, резкое падение цены на уголь, снижение рентабельности предприятий и т.д. Использование исторического опыта будет способствовать более быстрому и эффективному выходу шахтёрской отрасли из тех трудных ситуаций, которые порождаются циклическими кризисами.

Последние кризисы в мировой экономике имели ряд общих и отличительных черт, которые вполне закономерно и адекватно отразились на состоянии отечественной угольной промышленности. В 2000-е гг. после тяжелого долгового кризиса и дефолта 1998 г. Россия, благодаря созданным в 1990-е гг. хозяйственным механизмам и благоприятной внешнеэкономической конъюнктуре, получила значительные финансовые ресурсы. Однако полноценно использовать их в интересах структурной перестройки и модернизации экономики не удалось. В отечественной экономической науке имеются разные взгляды на связь рассматриваемых кризисов и проблем в народном хозяйстве России. Полярность взглядов по данному вопросу чётко прослеживается с 2009 г., начиная с первых научных публикаций в таких, например авторитетных научных изданиях, как журнал «Вопросы экономики». Во втором номере журнала за 2009 г. мы встречаем разные взгляды известных отечественных экспертов на связь двух последних финансово-экономических кризисов с проблемами экономики России в 1998 и 2008 гг. А. Навой, к примеру, утверждает, что «кризис в нашей стране носит системный воспроизводственный характер» [1, с. 24]. В свою очередь В. Мау считает, что внешний фактор стал главным катализатором негативных явлений в экономике России в 2008 г. в отличие от кризиса десятилетней давности, который был порожден внутренними причинами [2, с. 5]. Полярные взгляды известных учёных-экономистов придают дополнительную актуальность и практическую значимость рассматриваемой теме, так как предметом исследования является одна из ключевых отраслей отечественной экономики. Заявленный анализ правильнее будет проводить, выделяя как общие, так и особенные черты кризисного состояния угольной промышленности в 1998 и 2008 гг.

Анализируемые финансово-экономические кризисы оказали как негативное, так и позитивное влияние на состояние угольной промышленности России. На начальной фазе развития кризисных явлений в отечественной экономике, безусловно, активизировались негативные явления и процессы, главным результатом которых стало снижение объёмов угледобычи. Но если в первом случае снижение произошло непосредственно в 1998 г., то во втором – только в следующем – 2009 г., так как в реальном секторе экономики кризисные явления обозначились лишь осенью 2008 г. В обоих случаях отрицательной динамике подверглось большинство экономических показателей угольной промышленности Российской Федерации.

Основной причиной снижения объёмов угледобычи стало резкое падение мировых цен на многие виды российского экспортного сырья. В 1998 г. главным препятствием для российских экспортёров угля являлся «валютный коридор», который не позволял иметь дополнительную прибыль. В 2008–2009 гг. такого препятствия уже не было. Однако конкурентоспособность шахтёрской отрасли подрывали другие причины, которые до последнего кризиса проявляли себя не столь деструктивно. Это огромные расстояния до поставщиков, завышенные транспортные тарифы, рост себестоимости добычи, низкая развитость экспортной составляющей и т.д.

На протяжении последних двух десятилетий экспорт российского угля сдерживали высокие железнодорожные тарифы. Наиболее разрушительный удар они наносили в начале рыночных ре-

форм. К февралю 1997 г. железнодорожный тариф возрос более чем в четыре раза в сравнению с ценой на уголь [3, л. 10]. 15 июня 1998 г. в разгар финансово-экономического кризиса, под мощным давлением шахтёрского движения, министерство путей сообщения РФ приняло решение о снижении тарифов на перевозки угля по всей сети железных дорог на 25% [4]. Однако тарифная политика до сих пор недостаточно приспособлена под рыночные условия хозяйствования, не является гибкой, имеются перекосы в приоритетах. В 2008 г. в цене российского угля доля услуг железной дороги достигала 40%. Финансово-экономический кризис снизил активность международных перевозок, в результате чего уменьшилась стоимость фрахта. Между тем ОАО «Российские железные дороги» не снизили цены на свои услуги. Установленный таможенный тариф не зависел от колебания цен на международном рынке.

Заметной причиной снижения объёмов угледобычи в годы рассматриваемых финансово-экономических кризисов явился спад промышленного производства в смежных отраслях экономики – черной металлургии, химической промышленности, энергетике и т.д. В наиболее сложной ситуации оказались производители коксующегося угля, в связи со значительным сокращением производства металла. Но если в 1998 г. это не было какой-то серьёзной неожиданностью, то в 2009 г. данная ситуация оказала шоковый эффект. Высокие объёмы угледобычи, ориентированные на значительный спрос со стороны металлургов в 2008 г., привели к перепроизводству и дополнительному понижению цены угля после снижения спроса. Это подтверждается трехкратным превышением норматива по запасам добытого летом 2008 г. угля [5].

Накануне и во время финансово-экономического кризиса 1998 г. головной болью всех угледобывающих предприятий был кризис платежей. Угольщикам были должны металлурги, энергетики и т.д. Существенную задолженность перед ними имел и государственный бюджет. В 2008–2009 гг. объёмы задолженности не были столь велики, но они также имели место. В тот период в основном шахтёрам были должны металлурги. По данным компании ФОК (финансовый и организационный консалтинг), общий долг за поставленный уголь составлял 22 млрд. рублей, при этом значительная его часть (20 млрд. рублей) приходилась на металлургов [5].

Важной макроэкономической проблемой России является низкий уровень инвестиционной привлекательности. В 1990-е гг., даже имея высокую оценку отдельным месторождениям угля, шахтёрским регионам сложно было привлечь отечественные и зарубежные инвестиции из-за экономической и политической нестабильности в стране [6, л. 6]. Потенциальные инвесторы стремились вкладывать средства в более рентабельные отрасли (нефтедобывающую, металлургическую, целлюлозно-бумажную и др.). В 2000-е гг. ситуация по данному вопросу существенно улучшилась, но не абсолютно.

Последние мировые экономические кризисы были инициированы финансовыми проблемами. В период с 1992 г. до лета 1998 г. отечественный банковский сектор энергично развивался на фоне падения, а затем стагнации реального сектора. В процессе реализации рыночных преобразований банки не установили стабильных и взаимовыгодных отношений по финансовому обслуживанию предприятий реального сектора, что и послужило важнейшей причиной системного кризиса в банковском секторе [7, с. 65]. Финансовая нестабильность больно ударила и по угледобывающим предприятиям. Доступ к кредитным ресурсам для них оказался ещё более ограниченным. Особые сложности банковская система России пережила в 1998 г. в связи с дефолтом. Одним из его результатов стало резкое уменьшение количества кредитно-финансовых институтов, а также их возможностей. Кризис 2008 г. также сопровождался на фоне снижения кредитного потенциала. До лета 2008 г. конкурентоспособность угольщиков, в том числе, снижалась из-за укреплявшегося курса рубля по отношению к доллару.

Не только угольная промышленность, но и вся российская экономика в целом более болезненно переживали последние экономические кризисы. Очевидной причиной такого положения являлась низкая конкурентоспособность многих отечественных товаров. В угледобывающей отрасли, начиная ещё с 1970-х гг., нарастали кризисные явления, которые во время перехода к рынку только усилились. В 1990-е гг. экстенсивный характер развития отрасли исчерпал себя, а для перехода к интенсивным методам хозяйствования было недостаточно средств и знаний. Если производительность труда шахтёров с конца 1990-х гг. растёт до сих пор, то степень износа техники и оборудования сократилась незначительно. Но даже имеющиеся успехи в повышении уровня производительности труда рабочего являются относительными, так как в целом по отрасли показатель ниже, чем на зарубежных угледобывающих предприятиях в 4–6 раз.

Более активное использование угля сдерживает и низкий уровень производительности труда в отраслях потребляющих уголь, прежде всего, в топливно-энергетическом комплексе. Оценочная стоимость строительства угольной электростанции в России на 25–40% выше, чем в США и Европе,

и более чем в три раза выше в сравнении с Китаем [8, с. 116]. Неудивительно, что в производстве электроэнергии в России доля угля составляет всего 26%. Для сравнения, в Китае удельный вес угля в выработке электроэнергии составляет 75%, в США – 50%, в Японии, где уголь не добывается, – 25%. Главным препятствием развития угольной электроэнергетики является отсутствие конкуренции между основными производителями электроэнергии из-за сохранения заниженных регулируемых цен на газ при свободных стабильно повышающихся ценах на уголь. Программы, принятые к тому времени правительством РФ, об увеличении удельного веса угля в выработке электроэнергии носили в целом декларативный характер [9].

Вместе с тем рассматриваемые кризисы в своём содержании имели отличительные особенности, что определило и отличия программ по выходу угледобытчиков из кризисного состояния. Центральным отличием является то, что в 1998 г. шахтёрская отрасль России вступила в активную фазу реструктуризации отрасли и приватизации предприятий. Политические и социально-экономические противоречия по вопросу выбора магистрального пути развития народного хозяйства приобрели как никогда острый характер, что, по мнению многих экспертов, сдерживало потенциальные возможности экономического роста. К 2008 г. эти процессы в целом завершились, либеральный экономический курс принял необратимый характер. Это позволило в корне изменить облик угольной промышленности России, она приобрела рыночный, конкурентоспособный характер, в том числе и на мировом уровне.

Макроэкономическая ситуация в 1998 г. была заметно хуже. Дефицит государственного бюджета достиг невиданных размеров, не решались многочисленные социально-экономические проблемы шахтёрских регионов. Базовая отрасль экономики стала объектом активного вмешательства криминальных структур. Главной задачей федерального центра в то время стал поиск средств, не столько для поддержания угольной промышленности, сколько для погашения задолженности по зарплате шахтёрам. 1998 г. стал кульминационным по количеству вовлеченных одновременно в ликвидацию угледобывающих предприятий и массовому высвобождению рабочих. Отсутствие целенаправленной политики по созданию новых рабочих мест привело к росту социальной напряженности и широкомасштабным акциям протеста горняков. Протестное движение (особенно «рельсовые войны» в мае и июле), несомненно, способствовало принятию неотложных мер по выводу отрасли из тупика. Вместе с тем радикальные формы протеста ещё более подорвали в том году социально-экономическую стабильность в шахтёрских регионах, снизили их инвестиционную привлекательность и привели к дополнительному снижению угледобычи. Несмотря на позитивные изменения, предпринятые в ходе реформ угольной промышленности в конце 1998–1999 гг., вышла она из кризиса всё-таки в большей мере, благодаря активной финансовой помощи со стороны государства. Дополнительная финансовая поддержка осуществлялась и в дальнейшем, что позволило оперативно решить самые острые проблемы в социально-экономической сфере угольных регионов, оживить деятельность шахт и разрезов.

Финансово-экономический кризис 2008 г. не оказал столь разрушительного действия на угольную промышленность России как предыдущий. Этому способствовали следующие причины. Во-первых, сложившиеся в период между рассматриваемыми кризисами в мировой экономике условия оказались весьма благоприятными для отечественных угледобытчиков. В условиях удобной конъюнктуры рынка, в докризисный период, угольный бизнес был рентабельным, а угледобывающие предприятия имели необходимые финансовые средства, в том числе на укрепление производственной базы. Во-вторых, в результате рыночных преобразований заработали новые механизмы экономического роста, сформировались молодые и энергичные частные компании. В течение 2000-х гг. в угледобывающей промышленности целенаправленно осуществлялись процессы по консолидации активов и созданию крупных холдингов.

Вместе с тем кризис 2008 г. обнажил ряд проблем в шахтёрской отрасли нашей страны. В первую очередь – это неравномерный характер технического перевооружения и решения социально-экономических проблем. Одни регионы, к примеру, Кузбасс, успешнее справились с основными задачами реструктуризации. Другие угольные регионы, прежде всего основной конкурент кузбасских шахтёров – Печорский бассейн, имели отставание [10, с. 41]. Таким образом, усилилась дифференциация угледобывающих бассейнов России по степени конкурентоспособности.

В огромной по своей территории стране динамичное развитие экономики, а также заметное увеличение грузоперевозок обострило как никогда проблему транспортной инфраструктуры. Низкая пропускная способность транспортной сети (железные дороги, порты, и пр.) и логистические издержки ограничивали развитие угольной отрасли. В мае–июле 2008 г., когда спрос и цены на уголь были высоки, на складах угледобывающих предприятий скопилось около 14 млн. тонн угля, что в три раза превышало все нормативы. С одной стороны, затоваривание складов снижало оборачиваемость капитала и генерировало рост издержек, с другой стороны – отрицательно сказывалось на качестве продукции и

снижало пожарную безопасность предприятий. Основные угледобывающие мощности были сосредоточены в Кузбассе и Якутии. Расходы на транспортировку в таком случае стали ключевым фактором в формировании цены [5]. В 2009 г. транспортные издержки являлись одной из главных составляющих стоимости кузбасского угля и достигали 35–40% от конечной цены [5].

В целом, из-за финансово-экономического кризиса 2008 г. в большей мере пострадали угледобывающие предприятия, ориентированные на добычу коксующегося угля. Примечательно, что в начале 2009 г. угольная промышленность нашей страны впервые с 2001 г. стала убыточной.

Любой кризис предваряет подъём – новую стадию циклического развития, которая сопровождается структурной перестройкой экономики. Финансово-экономические кризисы 1998 и 2008 гг. нанесли удар не только по угольной промышленности, но и по всему спектру экспортноориентированных отраслей. Некоторые из них, прежде всего из числа отраслей добывающих минеральное топливо, испытали ещё большие потрясения, благодаря чему угледобытчики укрепили свои конкурентные преимущества. Очень важно, что с этого времени уголь России стал выходить на новые мировые рынки продаж.

Кризисы заставили пересмотреть стратегию развития угольной промышленности России. Ключевым моментом в укреплении места и роли отрасли в топливно-энергетическом комплексе страны стали решения президиума Госсовета РФ по угольной промышленности, который состоялся в 2002 г. в г. Междуреченске Кемеровской области под председательством президента В. Путина. Несмотря на разный характер мер по выводу отрасли из кризиса в конце 1998 – начале 1999 гг., а также в 2009 г., общим курсом стало привлечение инвестиций, в том числе и зарубежных. Успешный выход из кризисов стал возможен, благодаря двум взаимосвязанным и гармоничным процессам: 1) расширение и углубление приватизации шахтёрских предприятий; 2) укрепление ответственности государства и бизнеса в решении социально-экономических вопросов угледобывающих территорий.

Рассмотренный опыт и последние тенденции в развитии мировой угольной промышленности позволяют утверждать, что успешно противостоять возникающим мировым финансово-экономическим кризисам возможно благодаря снижению издержек по добыче и переработке угля, внедрению инновационных технологий в производство угольной продукции, укреплению инвестиционной привлекательности шахтёрской отрасли, а также расширению географии поставок угольной продукции.

Возвращаясь к вышеуказанным позициям авторитетных учёных, необходимо заметить следующее. Высокая степень близости рассмотренных проблем в угольной промышленности во времена последних финансово-экономических кризисов позволяет утверждать, что мнение А. Навоя о тесной взаимосвязи кризисных явлений в 1998 и 2008 гг. нам ближе. Вместе с тем В. Мау прав в том, что последующие кризисные явления в экономике России в большей мере будут носить внешний, а не внутренний характер. Соответственно главной задачей правительства РФ должна стать дифференциация участия угледобытчиков в хозяйственных процессах, в том числе и на зарубежном уровне.

Литература.

1. Навой А. Российские кризисы образца 1998 и 2008 годов: найди 10 отличий // Вопросы экономики. 2009. № 2. С. 24–38.
2. Мау В. Драма 2008 года: от экономического чуда к экономическому кризису // Вопросы экономики. 2009. № 2. С. 4–23.
3. Архивный отдел администрации г. Прокопьевска. Ф. 31. Оп. 1. Д. 334.
4. Тарифы снижаются // Искра (г. Инта, Республика Коми). 1998. 4 июня.
5. Фурщик М., Жиляков Д. Угольная отрасль в условиях финансового кризиса // Режим доступа: http://foconsult.ru/publications/i4-ugolnaya-otrasl-v-usloviyah-finansovogo-krizisa.html
6. Архивный отдел администрации г. Прокопьевска. Ф. 31. Оп. 1. Д. 329.
7. Чернявский А. Перспективы преодоления банковского кризиса в России // Вопросы экономики. 1999. № 5. С. 65–70.
8. Алиханов Р., Бакатина Д., Владимиров В., Ж.-П. Дювьесар, Калошкина М. Клинцов В., Крогманн К., Попов Д., Ремес Я., Солженицын Е., Солженицын С., Сухаревский А., Тафинцев Д., Хансен О., Швакман И., Шелухин С. Эффективная Россия: производительность как фундамент роста // Российский журнал менеджмента. 2009. Т. 7. № 4. С. 109–168.
9. Писаренко М.В. Угольная промышленность Кузбасса в период мирового финансового кризиса // Режим доступа: http://www.vistgroup.ru/pressroom/14/79/
10. Калинина А.А., Лаженцев В.Н., Луканичева В.П. Экономические и социальные перемены в угольной промышленности России в период кризиса // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2010. № 2 (10). С. 39–54.

ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИМИДЖА ПРЕДПРИЯТИЯ

Г.О. Тащиян, доцент кафедры ЭиАСУ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел.(38451) 6-44-32
E-mail: gtashiyan@mail.ru

Конкурентоспособность – это свойство объекта, характеризующееся степенью реального или потенциального удовлетворения им конкретной потребности по сравнению с аналогичными объектами, представленными на данном рынке. Конкурентоспособность определяет способность выдерживать конкуренцию в сравнении с аналогичными объектами на данном рынке.

Конкурентоспособность предприятия – это относительная характеристика, которая выражает отличия развития данной фирмы от развития конкурентных фирм по степени удовлетворения своими товарами потребности людей и по эффективности производственной деятельности.

Конкурентоспособность предприятия характеризует возможности и динамику его приспособления к условиям рыночной конкуренции.

Высокая конкурентоспособность предприятия является гарантом получения высокой прибыли в рыночных условиях. При этом предприятие имеет цель достичь такого уровня конкурентоспособности, который помогал бы ей выживать на достаточно долговременном временном отрезке. В связи с этим перед любой организацией встает проблема стратегического и тактического управления развитием способности предприятия выживать в изменяющихся рыночных условиях.

Поскольку положительный имидж – одно из ключевых звеньев в деятельности предприятия по продвижению своей продукции на рынок, не приходится удивляться, что эта высокая значимость имиджа для успеха организации стимулирует развернутые исследования на эту тему.

Одним из важных аспектов общего восприятия и оценки организации является впечатление, которое она производит, то есть ее имидж (образ). Имидж – это образ организации, существующий в сознании людей. Формирование благоприятного имиджа для организации – процесс более выгодный и менее трудоемкий, чем исправление спонтанно сформировавшегося неблагоприятного образа.

Положительный корпоративный имидж становится необходимым условием достижения фирмой устойчивого делового успеха, т.к. дает организации определенную рыночную силу, вес, повышает конкурентоспособность коммерческой организации на рынке, способствует привлечению потребителей и партнеров, защищает организацию от атак конкурентов и защищает позиции относительно товаров-заменителей, ускоряет процесс сбыта, увеличивает объем продаж, способствуя увеличению прибыли, увеличивает возможности предприятия в области кредитования, облегчает доступ фирмы к ресурсам разного рода. И наоборот, отрицательный имидж в глазах общественности способствует не только сокращению заказов и объема сбыта, но подчас и полному прекращению деятельности предприятия.

Многие руководители предприятий, активно занимающиеся вопросом формирования положительного образа своих предприятий, отмечают, что разработка имиджа начинается задолго до разработки визуальных атрибутов.

Мероприятия по формированию благоприятного образа фирмы включают ряд действий, к которым относятся: презентации, пресс-конференции, симпозиумы, совещания, меценатство, спонсорство, публичные выступления, публикация некоммерческих статей об организации, реклама в средствах массовой информации. Конкретные мероприятия по формированию имиджа зависят от особенностей самого предприятия, сферы его деятельности, местонахождения, конечного потребителя, ожиданий в отношении организации, уже сложившегося имиджа.

Имидж организации складывается из нескольких составляющих: имидж продукции, товара или торговой марки; внутренний имидж организации – представление занятых о своей организации; имидж управляющего звена предприятия; визуальный имидж – мнение окружающих относительно внешнего облика организации и персонала (интерьер, экстерьер, фирменная символика); имидж потребителей – здесь крупные клиенты могут стать «лицом» организации; имидж обслуживания – представление прямых и косвенных покупателей относительно уровня обслуживания; социальный имидж – представление широкой общественности о социальных целях и роли организации в экономической, социальной и культурной жизни общества; бизнес-имидж организации – представления компетентных кругов общественности относительно деловой репутации, добросовестности в выполнении своих обязательств, хозяйственных связей, патентной и лицензионной защиты и т.д.

Имидж организации определяется совокупностью характеристик, дающих представление о ее деятельности. Существуют базовые характеристики, присущие любому типу организаций и предприятий и интерпретируемые в зависимости от их специфики. Для имиджа важна не сама характеристи-

ка, а то представление, которое можно создать о ней профессиональными средствами и которое обеспечивает организации позитивный имидж.

Эффективность имиджа организации определяется обобщенными критериями, которые проявляются на уровне любой организации, независимо от ее специфики, а также частными критериями, основаниями для которых служит уникальность, специфика организации.

Для того чтобы определить имидж организации автор предлагает провести анкетирование. Список вопросов, а правильнее сказать список критериев составляет специалист соответствующего подразделения – маркетолог.

В качестве оценок можно, например, выбрать 10-бальную шкалу оценивания. Примерный перечень критериев и их оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1

Критерии и оценки имиджа организации

1. Образ руководителя организации	Баллы
1.1 Положительный образ руководителя организации	10
1.2 Показатель выше среднего	7
1.3 Средний показатель	5
1.4 Ниже среднего	3
1.5 Отрицательный образ	0
2. Образ персонала	
2.1. Положительный образ персонала	10
2.2. Показатель выше среднего	9
2.3. Средний показатель	8
2.4. Ниже среднего	5
2.5. Отрицательный образ персонала	0
3. Социальный имидж организации	
3.1. Высокий уровень соц. ответственности организации	10
3.2. Уровень соц. ответственности организации выше среднего	8
3.3. Средний уровень соц. ответственности организации	6
3.4. Низкий уровень соц. ответственности организации	3
3.5. Организация не заботится о социальном уровне	0
4. Имидж продукции или услуг	
4.1. Высокий уровень качества продукции и услуг является главным фактором конкурентоспособности организации	10
4.2. Стабильность производства продукции и предоставления услуг. Позволяет организации быть конкурентоспособной	7
4.3. Продукция и услуги частично влияют на уровень конкурентоспособности организации	3
4.4. Продукция и услуги не влияют на имидж предприятия	0
5. Деловая культура организации и ее стиль	
5.1. Высококультурный стиль организации	10
5.2. Средняя деловая культура организации	7
5.3. Низкая деловая культура организации	2
5.4. Отсутствие деловой культуры в организации	0
6. Внешняя атрибутика	
6.1. Высокопрофессионально продуманная и связанная с деятельностью предприятия атрибутика	10
6.2. Яркая и интересная внешняя атрибутика предприятия	9
6.3. Качественно выполненная атрибутика предприятия	8
6.4. Деловая внешняя атрибутика	6
6.5. Простая и однообразная внешняя атрибутика	2
6.6. В организации не присутствует личная внешняя атрибутика	0
7. Бизнес-имидж	
7.1. Высокопрофессиональный бизнес-имидж	10
7.2. Среднепрофессиональный бизнес-имидж	8
7.3. Стабильный и надежный бизнес-имидж	5
7.4. Низкий уровень стабильности, надежности, конкурентоспособности организации	1

Показатель конкурентоспособности имиджа организации (*Ким)* рассчитывается по следующей формуле:

$$Ким = \frac{1}{10n}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{7} a_j \; Киo_{ij},$$

где: *Ким* – показатель конкурентоспособности имиджа организации;

$Киo_{ij}$ – оценка i -ым экспертом j-го критерия имиджа;

i – количество экспертов;

j – количество оцениваемых критериев имиджа;

a_j – важность j-го критерия имиджа;

10n –максимально возможное количество баллов, которое может получить оцениваемый критерий.

Резюмирую вышеизложенное, необходимо отметить, что для определения конкурентоспособности предприятия, имидж является одной из важной ее составляющей. В данной работе предложен набор критериев имиджа организации.

Таким образом, формирование позитивного имиджа предприятия — процесс сложный и многогранный, требующий особого внимания и больших усилий. Любая, даже небольшая организация должна постоянно заботиться о формировании благожелательного отношения к себе. Только в этом случае можно рассчитывать на долговременный успех и деловое признание в соответствующих слоях общества.

Литература.

1. Григорьева А.А., Тащиян Г.О., Григорьева А.П. Автоматизированный мониторинг конкурентоспособности инновационной машиностроительной продукции. // Научное издание – Томск: Изд. ТПУ, 2011, с.231.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ЦЕН ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В.А. Трифонов, к.э.н., доцент, М.А. Ковалева, студент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: v.trifonov@rambler.ru, MariaKovaleva308@mail.ru

Вступление России в ВТО, усиление конкурентной борьбы на рынке обуславливают актуальность вопроса формирования конкурентных преимуществ инновационной политики городского промышленно-инновационного комплекса путем ценообразования и выработки ценовой стратегии фирмы. Кроме того, отвечая на потребности времени, большинство современных концепций конкурентных преимуществ, связанных с развитием методологии и методики дифференциации цен, постепенно начинают «вырастать» из рамок традиционных подходов принятых в перспективном или стратегическом планировании. Именно такой новой методикой является методика дифференциации цен, представляющая собой новаторский подход в ценообразовании, применительно к конкретному предприятию моногорода Юрга.

Для формирования конкурентных преимуществ инновационной политики городского промышленно-инновационного комплекса в статье применяется экономико-математическая модель. Выбор этой модели как аппарата исследования объясняется тем, что этот методологический подход, основанный на оценках уровней конкурентоспособности производимой и конкурирующей продукции инновационных предприятий с применением автоматизированных инструментальных средств, является необходимым и перспективным, так как впервые позволяет исследовать вопросы инновационного развития на основе формализованного описания поведения производителей и потребителей, объединяя две крупные теории современной экономики – теорию конкурентоспособности и теорию экономического равновесия.

Поэтому перед построением и анализом для промышленно-инновационного комплекса модели на плоскости «цена–качество» приведем математическую модель на плоскости «цена–количество» из теории экономического равновесия. В понимании проблемы рыночного равновесия мы опираемся на работы [1, 2, 3].

Обозначим $x=(x_1,\ldots,x_m)$ набор из m видов товаров, $p=(p_1,\ldots,p_m)$ – вектор цен, D – доход совокупного потребителя, $u_{(x)}$ – функция полезности совокупного потребителя, определенная на пространстве товаров. Математическая модель задачи совокупного потребителя имеет форму оптимизационной задачи:

$$\begin{gathered} u(x) \to \max \\ \textit{при условии} \\ px \le D, x \ge 0 \end{gathered} \tag{1}$$

Оптимальное решение $x^*=x^*(p, D)$задачи (1) есть вектор спроса на товары потребления.

Обозначим $y = (y_1,\ldots,y_m)$ – вектор затрат, $w = (w_1,\ldots,w_m)$ – вектор стоимости затрат, $v = (v_1,\ldots,v_m)$ – вектор запасов ресурсов, $f(y)$ – производственная функция (m – мерная вектор-функция), определенная в пространстве затрат. Математическая модель задачи совокупного производителя имеет форму оптимизационной задачи [28]:

$$\begin{gathered} pf(y)-wy \to \max \\ \textit{при условии} \\ y \le v,\ y \ge 0 \end{gathered} \tag{2}$$

Вектор-функция $f(y^*)$, соответствующая оптимальному решению $y^* = y^*(w,v)$ задачи (2) есть вектор предложения товаров потребления.

Согласно законам спроса и предложения графическое представление кривых спроса и предложения выглядят следующим образом (рис. 1).

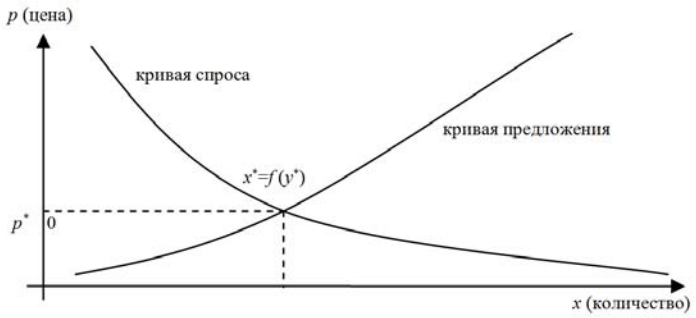


Рис. 1 Графическое определение равновесной цены

Поскольку полезность товара определяется его качеством, значение функции полезности $u(x)$ с областью изменения на отрезке [0,1] является оценкой качества товара x: $u(x) = 0$ и означает, что товар x – низкокачественный, а $u(x) = 1$ – товар наивысшего качества. Значение производственной функции $f(y)$ является объемом выпуска при затратах y.

Для трансформации задач (1) и (2) на плоскость «цена–качество» преобразуем задачу (2) следующим образом:

1) целевую функцию задачи (2) напишем в виде $p(f(y)-\frac{w}{p}\cdot y) \to \max$ т.к. постоянный вектор не влияет на минимизацию, вектор p можно опустить), здесь $\frac{w}{p}\cdot y$ – нормированный вектор затрат;

2) введем в рассмотрение функцию полезности q как отображение, которое каждому вектору выпуска ставит в соответствие число из отрезка [0,1], интерпретируемое как оценка качества выпускаемой продукции.

Теперь напишем «качественный» аналог задачи (2)

$$\begin{gathered} q(z) \to \max \\ \textit{при условии} \\ \bar{z}=f(\bar{y})-\frac{w}{p}\cdot\bar{y},\ y\le v,\ y\ge 0 \end{gathered} \tag{3}$$

Отметим, что оптимальное решение задачи (3) $\bar{z} = f(\bar{y}) - \frac{w}{p} \cdot \bar{y}$ необязательно совпадает с вектором $f(y^*)$, где y^* – оптимальное решение задачи (2).

С учетом возрастания цены при повышении качества приведем геометрическую интерпретацию модели «цена–качество», представленной задачами (1) и (3):

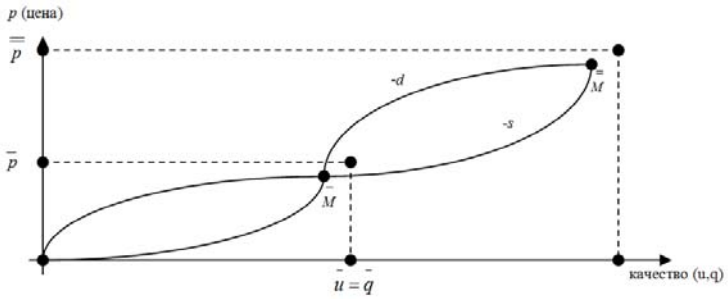


Рис. 2. Геометрическая иллюстрация задач (1) и (3)

На рис. 2 придерживаясь терминологии, используемой в работах [3], s – кривая рыночной стратегии производителя, d – кривая потребительского поведения. По построению эти кривые существенным образом зависят от уровня дохода потребителей [(1)] и производственно-технических возможностей предприятий [(3)]. Точки $\bar{M} = \bar{\bar{M}}$ пересечения кривых d и s для предприятий отражают разные уровни конкурентоспособности продукции, соответствующие разным уровням цен и качества $(\bar{p},\bar{q}),(\bar{\bar{p}},\bar{\bar{q}})$, а для потребителей – разные уровни удовлетворения потребностей, соответствующих различным уровням цен и качества $(\bar{p},\bar{q}),(\bar{\bar{p}},\bar{\bar{q}})$.

Так как уровень дохода у разных слоев потребителей разный, то между разными группами потребителей (по доходам) и разными уровнями конкурентоспособности продукции (по цене и качеству) существует вполне определенное (взаимнооднозначное) соответствие, что свидетельствует о необходимости приспособления бизнеса к нуждам и возможностям потребителей.

Таким образом, производственные возможности инновационных предприятий и потребительский спрос функционально взаимосвязаны. Более точно можно говорить о допустимых уровнях цен и качества продукции, доступных различным слоям (по уровню дохода) потребителей. Это свидетельствует о необходимости и целесообразности дифференциации цен на инновационную продукцию в зависимости от уровня её качества и уровня дохода потребителей (т.е. их покупательской способности).

Для обоснования такого вывода рассмотрим как изменится покупательская способность (спрос) на товары при изменении их цен и неизменном качестве товара и дохода потребителей Это можно найти из геометрической иллюстрации задачи потребителя (1) (рис. 2) на плоскости. Предположим, что снижена цена первого товара $(p_1' < p_1)$. Тогда (рис.3).

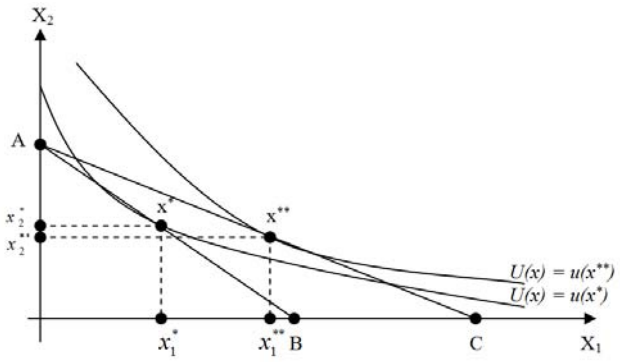


Рис. 3. Влияние изменения цены на покупательную способность

Бюджетная линия из положения АВ, описываемого равенством $p_1x_1 + p_2x_2 = D$, переходит в положение АС, описываемое равенством $p'_1 x_1 + p_2 x_2 = D$.

При новых ценах p'_1 , p_2 решением задачи (1) будет точка касания бюджетной линии АС с кривой безразличия $u(x)=u(x^{**})$.

В точке x^{**} в результате увеличения на количество потребления первого товара полезность товаров будет больше, чем в точке x^*: $u(x^{**}) > u(x^*)$, *где* x^* – оптимальное решение задачи (1) при существующих p_1 и p_2.

Это становится возможным в результате роста покупательской способности (его реального дохода) в результате снижения цены на первый товар. Что произошло при этом с объемом потребления второго товара? Он снизился на величину $x_2^{**} - x_2^* < 0$. Здесь отражена та реальность, когда люди потребляют большее количество (качественного) товара, который подешевел, и меньшее количество тех товаров, которые остались на прежнем ценовом уровне или подорожали.

Кроме того, при повышении качества товара (характерного для продукта инновационного предприятия) цены на них растут, что при неизменном уровне дохода приводит к снижению покупательской способности и, следовательно, снижению дохода предприятия.

Дифференциацию цен предлагается осуществить на основе сегментации потребителей по уровням дохода и с учетом различных уровней качества инновационной продукции (т.е. для каждого уровня качества) [4].

Для определенности будем считать, что существует три уровня дохода потребителей: низкий (D_{min}), средний (D_{cp}) и высокий (D_{max}). При фиксированном уровне качества q продукции инновационного предприятия рассмотрим следующую дифференциацию цены данной продукции ($p_1 < p_2 < p_3$) соответственно для трех групп потребителей (в зависимости от уровней дохода, т.е. платежеспособности потребителя). Требуется определить эти цены таким образом, чтобы завоевать и удержать определенный сегмент товарного рынка, т.е. использовать эти цены как индикатор конкурентоспособности для инновационного предприятия.

Графическую иллюстрацию дифференциации цен можно получить с использованием иллюстрации задач (1) и (3) (рис. 4).

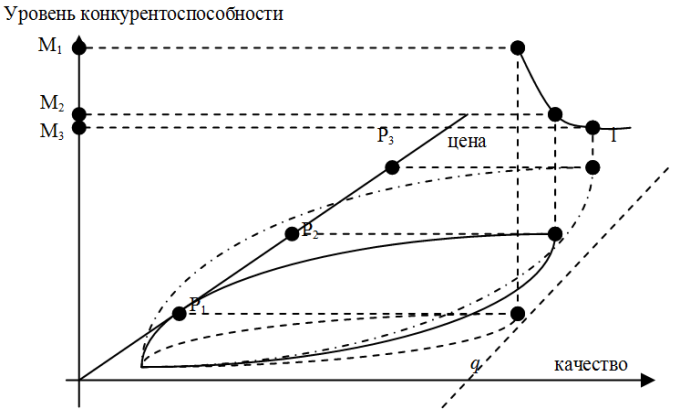


Рис. 4. Уровни конкурентоспособности, соответствующие дифференциации цен

На рис. L – это линия возрастания конкурентоспособности товара, соответствующая разным уровням цены.

Формально дифференциацию цен можно представить как отображение (функцию) F, которая каждой паре (p,z) и (D_{min}, D_{cp}, D_{max}) ставит в соответствие распределение ($p_1,p_2,p_3;z^1,z^2,z^3$) (рис.5):

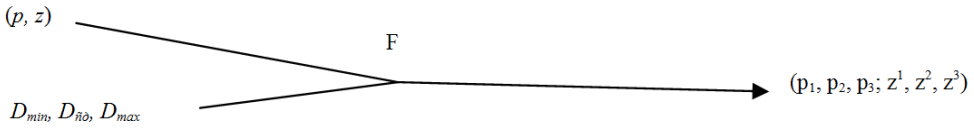


Рис. 5. Дифференциация цен как функция F

где p – исходная (рыночная, номинальная) цена товара; z – объем выпуска товара; p_1, p_2, p_3 – новые цены товара; z^1, z^2, z^3 – части выпуска z, продаваемые по ценам p_1, p_2, p_3 соответственно, тогда $z^1 + z^2 + z^3 = z$

Стимулом для дифференциации товара является невозможность продажи всего выпуска x по реальной (рыночной) цене p. Значит, по цене p спрос на этот товар меньше предложения (рис. 6).

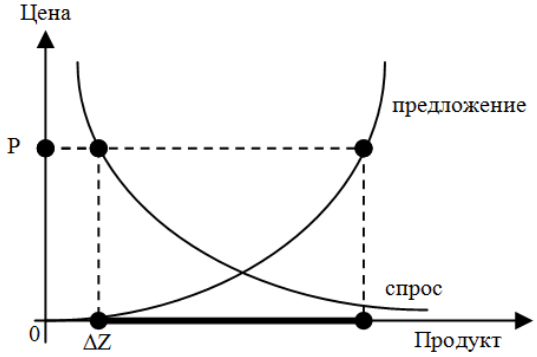


Рис. 6. Избыточный, нереализованный товар

Обозначим через ΔZ избыточный товар, (т.е. часть Z, которая остается нереализованным). Доход предприятия в этом случае равен $p\ (z - \Delta z)$. Пусть дифференцированная цена удовлетворяют условию

$$p_1 < p_2 < p_3 \leq p \qquad (4)$$

Так как целью дифференциации цены является продажа потребителям всего объема товара, то доход будет равен $p_1z_1 + p_2z_2 + p_3z_3$, где $z_1 + z_2 + z_3 = z$

Должно быть

$$p_1z^1 + p_2z^2 + p_3z^3 > p\ (z - \Delta z) \qquad (5)$$

Цены p_1, p_2, p_3 должны быть дифференцированы так, чтобы спрос x_1, x_2, x_3 на данный товар по этим ценам совпадал с предложениями z^1, z^2, z^3 (рис. 7).

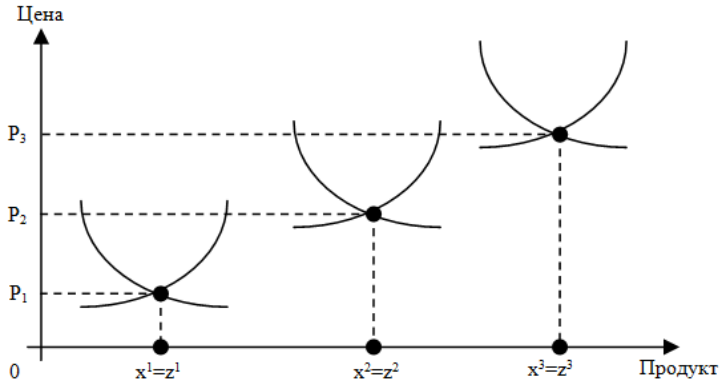


Рис. 7. Дифференцирования цен на товар по предложениям

Для вычисления спросов x_1, x_2, x_3 требуется решить оптимизационные задачи по сегментам потребителей:

$$u_1(x) \to \max \text{ при условии } p_1x \leq D_{\min},\ x \geq 0 \qquad (6);$$

$$u_2(x) \to \max \text{ при условии } p_2x \leq D_{\text{ср}},\ x \geq 0 \qquad (7);$$

$$u_3(x) \to \max \text{ при условии } p_3x \leq D_{\text{мач}},\ x \geq 0 \qquad (8),$$

где u_1, u_2, u_3– функции полезности соответствующих сегментов потребителей. На рис. 7 показана геометрическая иллюстрация решений x_1, x_2, x_3 задач (6), (7), (8) на плоскости R^2.

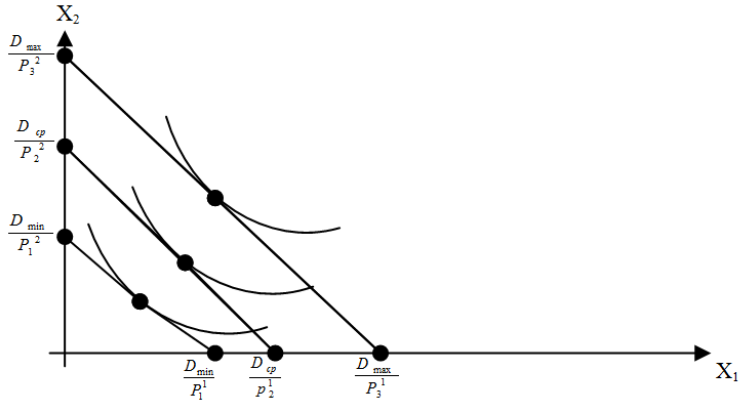


Рис. 8. Геометрическая иллюстрация решений задач по сегментам потребителей

На основе приведенного выше анализа предлагается следующий алгоритм вычисления дифференцированных цен как параметрической задачи (с параметрами p_1, p_2, p_3):

1. Выбрать произвольно параметры p_1, p_2, p_3 из условия (4).

2. Решить задачи (6), (7), (8) для выбранных значений p_1, p_2, p_3 и найти спросы x_1, x_2, x_3,соответствующие этим ценам.

3. Определить предложения z_1, z_2, z_3 из условий $z_1 = x_1(p_1)$, $z_2 = x_2(p_2)$, $z_3 = x_3(p_3)$ и определить объем выпуска товара из условия $z = z_1 + z_2 + z_3$.

4. Проверить выполнение условия (5): если это условие не выполняется для p_1, $p_2 p_3$, то идти к п.1 алгоритма и выбрать новые значения р; если условия (5) выполнимо, то идти к п.5 алгоритма.

5. Остановиться, (т.к. p_1, p_2, p_3 – это искомые дифференцированные цены).

Таким образом, стратегия ценообразования и дифференцирования цен является важнейшей составляющей стратегии развития предприятия. Дифференциация цен, как механизм повышения конкурентоспособности продукции инновационных предприятий и повышения их дохода, выполняет важную социальную функцию – способствует удовлетворению спроса с учетом покупательских возможностей различных слоев населения. Это одно из социальных обязательств градообразующих предприятий в моногородах. Последнее способствует более эффективному взаимодействию инновационных предприятий с органами государственного регулирования (приобретение тендеров, налоговые и кредитные льготы и т.д.), с бизнес-окружением (в области инвестиционной деятельности) и образовательными учреждениями (в сфере трудовых ресурсов).

Следует отметить, что найденная таким способом последовательность дифференцированных цен не единственна, т.е. при продолжении поиска могут быть найдены и другие дифференцированные цены, но каждая из них гарантирует реализацию всего выпуска и получение дохода не меньшего, чем при рыночной цене. По этим вопросам существуют достаточно эффективные математические методы [5, 6].

Предлагаемая методика расчета дифференцированных цен была успешно апробирована на примере конкретных числовых данных ООО «Юргинский машзавод» г. Юрга Кемеровской области, производящего металлургическую продукцию [4].

Подводя итог, необходимо отметить, что повышения конкурентоспособности предприятия практически невозможно достигнуть случайным образом. Поэтому необходима совокупность методов и приемов, образующих инновационную систему управления конкурентоспособностью. Реализация такой системы напрямую связана с анализом и оценкой всего многообразия условий и факторов функционирования субъектов. Дифференциация цен как экономико-математическая модель повышения конкурентоспособности предприятия представляет собой один из наиболее динамично развивающихся разделов прикладной экономической науки и все больше проникает в экономику, экологию, коммерческую деятельность, маркетинг.

В конечном счете, представлен детерминированный, формализованный подход дифференциации цен на примере ООО «Юргинский машзавод». Сегментация потребителей позволило предприятию определить многообразие назначаемых цен на свой товар. Установление уровня цены товара для каждого сегмента потребителей осуществлялось с помощью математического моделирования. Выгода от применения дифференцированных цен очевидна, т.к. целесообразно продать весь товар по дифференцированным ценам, таким образом, чтобы суммарная выручка была бы не меньше, чем при

рыночной цене. Как показала практика, данная модель обеспечивает выполнение двух конечных условий : полную реализацию выпуска, т.е. доведение всего объема выпущенной продукции предприятием до потребителя и получение предприятием суммарного (по всем сегментам) дохода большего, чем при рыночной цене.

Литература.

1. Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс. – Т. 1, 2. Перевод с английского. М.: Изд-во « Республика», 1992.
2. Хейне П. Экономический образ мышления. - Пер. с англ.- М.: Изд-во «Новости» при участия Изд-ва «Catallaxy», 1991. – 704 с.
3. Долан Э. Дж., Линдсей Д.Е. Рынок: микроэкономическая модель / Пер. с англ. В. Лукашевича и др.; Под общ. ред. Б. Лисовика и В. Лукашевича. – СПб. : Автокомп, 1992. – 496 с.
4. Данилов Н.Н., Трифонов В.А. Метод дифференциации цен в условиях несовершенной конкуренции. [Текст]. – Экономический анализ: теория и практика, 2011. - №36. – С. 2 – 6.
5. Базара М., Шетти К. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы: Пер.с англ. – М.: Мир, 1982. - 563 с.
6. Гилл Ф., Мюррей У., Райт М. Практическая оптимизация. - М.: Мир, 1985. - 509 с.

ВЗГЛЯД НА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В РОССИИ

Л.А. Холопова, к.п.н., доц.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) -6-44-32
E-mail: kholopova_53@mail.ru

Предпринимательство – экономическая деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от производства или продаж товаров, оказания услуг. Для понимания природы предпринимательства многое сделали австрийские экономисты: Людвиг фон Мизес, Фридрих Август фон Хайек. Они рассматривали предпринимательство в качестве одного из основных ресурсов экономики наряду с природными. Американский экономист Йозеф Шумпетер определял предпринимателя как человека, пытающегося превратить новую идею или изобретение в успешную иинновацию. Питер Друкер рассматривал риск как неотъемлемую часть предпринимательства..

В советской России предпринимательство никогда не было лигитимно. Иключение составляет короткий период нэпа. Государство не только не создавало условий для предпринимательства, но и преследовало его, применяя экономические, административные и уголовные меры. Сегодня в России сделаны шаги в сторону демократических преобразований и развития малого и среднего бизнеса. В 2010 году была принята государственная Программа поддержки малого и среднего предпринимательства, направленная в основном на поддержку малых инновационных компаний. В рамках этой программы организованы образовательные курсы по вопросам предпринимательской деятельности для 11 867 человек, предоставлено 2134 гранта начинающим предпринимателям, создано 10612 рабочих мест. Реализация Программы поддержки малого и среднего предпринимательства за период 2011–2014 года предусматривает увеличение выделяемых средств на её реализацию ежегодно. Однако, по данным «Новой газеты», лишь 2% граждан в России хотят создавать своё дело, тогда как в США – 70 %, в Европе – 25 %.

Почему? Значительные сферы экономики оказываются под монополией государственных корпораций, а частные компании выживают, прежде всего, за счёт тесных связей с компаниями государственными. Таким образом, нарушается автономия бизнеса от государства. В 2013 году в России значительно сократилось количество индивидуальных предпринимателей. Как считают эксперты, это связано с новым порядком уплаты страховых взносов. Как верно отметил предприниматель с 1988года, автор 12 книг Юрий Леонидович Мороз: «Русский предприниматель – надежда России». Однако предпринимательству нужно учить. И те обученные 11 867 человек – это ничтожно мало, если мы хотим стать победителями или хотя бы одними из лучших на рыночном поле борьбы. В одной из своих книг «Пособие для гениев» Мороз отмечает, что нужно изменить подход к образованию в целом. Массовое образование должно уйти от мёртвых знаний, все знания должны быть проверены действием, практическим опытом, перестать готовить специалистов и даже бакалавров. Вслед за

мировыми педагогами, в том числе и А.С. Макаренко, он снова утверждает практическую значимость образования, которое должно человека научить быть в этом мире, по собственному усмотрению распоряжаясь своим потенциалом, избегая шаблонов и стандартных решений. Сравнивая предпринимателя со специалистом, Мороз считает, что специалисты (в основном) – носители мёртвых знаний. Обратимся к сравнительному анализу (табл.).

Таблица

Сравнительная таблица специалиста и предпринимателя

Отличия	Специалист	Предприниматель
Определение сущности дела	Это труд. Работа с отдельными элементами по определённому порядку, поэтому вносит стагнацию	Живое начало. Видит всё дело целиком, вносит в него развитие
Ориентация	На собственность и имеющиеся средства	На себя
Отношение к собственности	Использует имеющуюся собственность	Создаёт новую собственность
Инструменты	Всё делает по шаблону.	Умение делать изобретения,
Главные черты	Профессиональные навыки чёткость выполнения операций, предсказуемость,	Гибкость мышления, саморазвитие, духовность, лидерские качества, настойчивость

Как видим, на примере проведённого нами исследования, что стереотипы и шаблоны губят всякое живое начало, тормозят развитие, а без последнего – гибель всему. Рабы моделей не могут иметь будущего. Генри Форд по этому поводу как-то заметил «Если бы я хотел убить конкурента нечестными способами, предоставил бы им полчища специалистов».

Подводя итог, можно отметить: только тот, кто перенёс (внедрил) с положительным экономическим эффектом бизнес-изобретение с одного предприятия на другое или придумал сам и внедрил бизнес-изобретение мировой новизны, и есть предприниматель, за которым должно быть будущее России.

Литература.

1. Развитие предпринимательства В России. Воропаева Л.Н.1. электронный ресурс] - режим доступа: http/website.vzfei.ru/volgograd/node/817
2. Ru.wikipidia.org/wik/предпринимательство - электронный ресурс] - режим доступа:
3. Юрий Мороз: практическая философия бизнеса / livejournal [электронный ресурс] - режим доступа:http://govoritvse.livejournal.com/3320.html
4. Мороз, Юрий Леонидович /Академик [электронный ресурс] - режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1833551

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЫНКА РЕГИОНА

В.А. Шабашев, д.э.н., профессор, Д.Г. Вержицкий, ст. преподаватель
Кемеровский государственный университет
650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6, тел. 8 (384-2) 58-38-85
E-mail: bash_kemsu@mail.ru, root@nkf.ru

Рост загрязнения окружающей среды вместе с истощением запасов природных ресурсов ставят перед экономикой промышленно развитых регионов качественно иные задачи. Интенсификация экономического роста как региона, так и отдельно взятого предприятия должна заключаться не только в повышении эффективности использования имеющихся ограниченных ресурсов, но и в минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Существуют проблемы в управлении природопользованием; не развита система мониторинга экологической ситуации; существуют проблемы с контролем экологической отчетности предприятий-загрязнителей; отсутствует комплексная система экономических рычагов, мотивирующих предприятия к экологизации собственной деятельности.

Необходимо определить направление развития экологического рынка, который, на наш взгляд, выражает систему экономических отношений, возникающих в процессе обращения благ экологического назначения, прав на выбросы и производных от них финансовых инструментов.

В зарубежных работах содержится определение экологического рынка как система регулятивных и автономных рынков, на которых обращаются блага экологического назначения, включая множественные транзакции прав на выбросы [1].

Проведенный нами анализ развития экологических рынков за рубежом (США, страны ЕС, Япония) на протяжении последних двадцати лет выявил следующие закономерности: 1) развитые экологические рынки существуют в эколого-экономических системах, где проблемы экологии весьма актуальны, так как экономический рост является источником экологических проблем; 2) в этих странах существуют развитая инфраструктура, включающая в себя: правовые и регулирующие институты и организации, способствующие обращению экологически значимых активов; материальная основа инфраструктуры; социальная инфраструктура [2].

Систематизация опыта стран с развитым экологическим рынком позволяет выделить ряд важнейших элементов инфраструктуры, необходимых для развития экологических рынков. К ним относятся: наличие предельных значений выбросов, реализация механизма платности природопользования, а также высокое качество систем экологического мониторинга. Первые упоминания о внедрении рыночных механизмов в процессы природопользования содержатся в трудах Т.Д. Крокера (США, 1966 г.) и Д.Х. Дэйлза (Канада, 1968 г.) [3].

Предлагается для оценки эколого-экономических показателей региона, характеризующих состояние условий развития экологического рынка использовать три группы параметров, которые с учетом характера решаемых задач дадут возможность количественно оценить зрелость эколого-экономической системы для развития в ней подобного института.

Авторы предлагают балльно-рейтинговую методика оценки указанных показателей, которая дает возможность оценить условия развития экологического рынка в эколого-экономической системе региона с точки зрения их качества. Предлагаемая методика базируется на ретроспективном (с 1991 по 2010 год) анализе параметров эколого-экономических систем стран, в которых экологический рынок существовал и существует до настоящего времени (США, Германия, Франция, Италия, Великобритания, Нидерланды, Польша, Япония). Рейтинговое агентство Financial Times разработало серию индексов, характеризующих состояние экологического рынка (FTSE Environmental Markets Index Series). При этом под участниками экологического рынка понимаются «компании, производящие продукцию и услуги, способствующие решению экологических проблем, включая экологические технологии, называемые также «чистыми технологиями» [4].

В нашей методике выделим 5 групп интервалов, которые получили соответствующие баллы: рейтинг A – 5; рейтинг B – 4; рейтинг C – 3; рейтинг D – 2; рейтинг E – 1.

Расчеты представлены в таблице 1.

Начисленные таким образом баллы были рассчитаны для всех параметров всех стран за все годы анализа. Были определены минимально допустимые суммы баллов по каждой группе параметров (с учетом доверительного интервала с вероятностью 99,7%). Они составили:

- для группы экономических показателей – не менее 2,28;
- для группы экологических показателей – не менее 2,12;
- для группы показателей условий формирования рынка – не менее 2,42.

Таблица 1

Разработанный рейтинг параметров, характеризующих условия развития экологического рынка

Показатели	Группы рейтинга				
	A	B	C	D	E
1. Экономические показатели					
1.1 ВВП (ВРП) на душу населения, долл.США по ППС / чел.	более 48710,1	36611,3-48710,1	18316,1-36611,3	8501,2-18316,1	менее 8501,2
1.2 Доля промышленности в ВВП (ВРП), %	более 31,6	25,7-31,6	16,7-25,7	11,5-16,7	менее 11,5
1.3 Темп прироста ВВП (ВРП)	более 10,6	6,85-10,6	(-0,7)-6,85	(-0,7)- (-5,8)	более -5,8

Показатели	Группы рейтинга				
	A	B	C	D	E
2. Экологические показатели					
2.1 Ассимиляционный потенциал территории, долей [5]	менее 0,64	0,64- 0,73	0,73- 0,88	0,88- 0,97	более 0,97
2.2 Величина выбросов на 1 км^2 площади, т./км^2	более 80,049	52,501-80,049	20,047-52,501	8,757- 0,047	менее 8,757
2.3 Выбросы в атмосферу на душу населения т../чел.	более 0,917	0,538-0,917	0,126- 0,538	0,126-0,06	менее 0,06
2.4 Отходы на душу населения, т./чел	более 6,7	4-6,7	3,4-4	2,1-3,4	менее 2,1
2.5 Энергопотребление, кг.у.т./1000 долл. США по ППС	более 393	267-393	115-267	53,5-115	менее 53,5
3. Показатели, характеризующие зрелость экологического рынка и его инфраструктуры					
3.1 Расходы на природоохранные мероприятия, в % ВВП (ВРП)	более 3,261	1,95-3,261	0,53- 1,95	0,179-0,53	менее 0,179
3.2 Расходы предприятий на природоохранные мероприятия, в % к ВВП (ВРП)	более 1,156	0,828-1,156	0,353-0,828	0,094-0,353	менее 0,094
3.3 Величина капитальных затрат на охрану окружающей среды, в % к ВВП (ВРП)	более 0,324	0,218-0,324	0,074-0,218	0,036-0,074	менее 0,036
3.4 Объем взимаемых экологических платежей, в % к ВВП (ВРП)	более 4,356	3,254-4,356	1,411-3,254	0,252-,4116	менее 0,252
3.5 Системы мониторинга позволяют отслеживать состояние окружающей среды:	в режиме реального времени	круглосуточно, ряд замеров	периодически в течение суток	периодически в течение дня	отсутствуют
3.6 Наличие экономических преференций предприятиям экологического сектора:	прямая поддержка	значительные преференции	незначительные преференции для широкого круга фирм	незначительные преференции для узкого круга фирм	не применяются
3.7 Внедрение систем экологического менеджмента, их сертификация на предприятиях природопользователях:	повсеместно	относительно массово	внедряются редко	единичные случаи	не внедряются
3.8 Наличие и применение реестров наилучших доступных технологий:	существуют, применение обязательно	существуют, применение не обязательно	существуют для отдельных отраслей	не существуют, но есть рамочные акты	отсутствуют
3.9 Качество систем доступа к информации о состоянии окружающей среды, информация обновляется:	в режиме реального времени, с высокой детализацией	в режиме реального времени, с низкой детализацией	периодически, с низкой детализацией	редко, с низкой детализацией	не приводится
3.10 Наличие саморегулируемых организаций, союзов и ассоциаций в сфере обращения экологических активов:	большое число СРО, объединений	значительное число объединений и СРО	ограниченное число объединений и СРО	имеется ограниченное число	отсутствуют

Итоговый рейтинг региона определяется путем суммирования баллов. Распределение сумм баллов по значениям рейтинга региона было определено на основе анализа количества баллов, полученных обследуемыми странами по годам. Итоговый рейтинг территории представлен в таблице 2.

Таблица 2

Определение итогового рейтинга территории
с позиции качества условий развития экологического рынка

Рейтинг	Сумма баллов	Качественная характеристика
A	более 10,261	Условия лучше, чем в эколого-экономических системах с развитым экологическим рынком
B	9,43-10,261	Качество условий выше среднего относительно эколого-экономических систем с развитым экологическим рынком
C	8,36-9,43	Условия характеризуются как средние относительно эколого-экономических систем с развитым экологическим рынком
D	7,914-8,36	Качество условий ниже среднего относительно эколого-экономических систем с развитым экологическим рынком
E	менее 7,914	Условия хуже, чем в эколого-экономических системах с развитым экологическим рынком

Предлагаемая к использованию методика базируется на распространении опыта зарубежных стран на Российскую Федерацию и ее субъекты. Приходится признать невозможность абсолютно корректного переноса зарубежного опыта на эколого-экономическую действительность Российской Федерации ввиду наличия большого числа особенностей в национальных механизмах экологизации экономики. Вместе с тем, предлагаемая авторами методика призвана решить лишь задачу оценки исчисляемых показателей, что невозможно без их сравнения с неким «эталоном», которым являются страны с развитым экологическим рынком.

В результате апробации методики оценки условий развития экологического рынка к регионам Сибирского федерального округа, авторами был составлен рейтинг регионов СФО по критерию качества сложившихся в них условий для развития экологических рынков:

1. Кемеровская область – 9,433 балла, рейтинг B;
2. Красноярский край – 9,4 балла, рейтинг C;
3. Иркутская область – 8,633 балла, рейтинг C;
4. Омская область – 8,133 балла, рейтинг D;
5. Забайкальский край – 8,1 балла, рейтинг D;
6. Республика Хакасия – 7,933 балла, рейтинг D – E;
7. Республика Бурятия – 7,767 балла, рейтинг E;
8. Томская область – 7,633 балла, рейтинг E;
9. Республика Тыва – 7,167 балла, рейтинг E;
10. Новосибирская область – 7,167 балла, рейтинг E;
11. Алтайский край - 5,9 балла, рейтинг E;
12. Республика Алтай – 5,767 балла, рейтинг E.

Ключевым элементом инфраструктуры экологического рынка является корректность реализации механизма платности природопользования. Перед управляющим субъектов встает задача определения взаимосвязи между величиной загрязнений и объемами экологических платежей, а также реакция на прирост платежей природопользователей в виде расходов на охрану окружающей среды. Таким образом, для целей прогнозирования определяющее значение имеет эластичность выбросов по экологическим платежам и эластичность расходов корпоративного сектора по экологическим платежам. Зная показатели эластичности можно осуществить оценку эффекта принимаемых управленческих решений.

Для решения поставленной задачи авторы предлагают использовать модели линейной регрессии, построенные на основании динамических рядов указанных показателей, наблюдаемых в эколого-экономических системах с развитым экологическом рынком и корректным механизмом реализации принципа платности природопользования. Для расчетов использованы средние значения исследуемых показателей по странам за период с 1991 по 2011 года. Выбор спецификации модели основывается на использовании графического методов. Графический метод предполагает анализ графика

изменения объясняемой переменной, которая в данном случае характеризуется относительно невысоким разбросом облака данных от линии линейного тренда.

Для начала авторами построена модель линейной регрессии, описывающая взаимозависимость величины загрязнений от сумм взимаемых экологических платежей. При корректной реализации принципа платности природопользования рост сумм уплачиваемых природопользователями экологических платежей должен способствовать сокращению объемов загрязнений.

По результатам построения была получена модель вида (1):

$$y_1 = -0{,}00512x_1 + 0{,}5174, \quad (1)$$

где y_1 – объем выбросов на душу населения, т. / чел.;

x_1–объем взимаемых экологических платежей, млрд. долл. США по ППС.

Корректная реализация принципа платности природопользования предполагает, что прирост сумм взимаемых экологических платежей должен способствовать активизации природоохранной деятельности хозяйствующих субъектов и, как следствие, увеличивать объем спроса на экологическом рынке. Построим модель, описывающую взаимосвязь величины взимаемых экологических платежей и величины суммарных затрат корпоративного сектора на охрану окружающей среды. Сумма текущих расходов и инвестиций по своей сути представляет собой объем удовлетворенного платежеспособного спроса на экологическом рынке, поэтому указанный показатель представляет для нас особый интерес. По результатам расчетов получим модель вида (2):

$$y_2 = 0{,}3488x_2 - 3{,}516, \quad (2)$$

где y_2 – объем платежеспособного спроса на экологические активы, млрд. долл. США по ППС;

x_2–объем взимаемых экологических платежей, млрд. долл. США по ППС.

Проверка статистической значимости коэффициентов $\mathbf{x_1}$ и $\mathbf{x_2}$ с использованием **t** – критерия показала, что объясняющая переменная является статистически значимой в обоих случаях. Проверка моделей с помощью F- критерия также свидетельствует о том, что полученные уравнения однофакторной линейной регрессии являются статистически значимыми и адекватно описывают изучаемое явление.

При прогнозировании особый интерес представляет возможность оценки эластичности анализируемых показателей. Расчет эластичности экологических платежей по выбросам дает возможность проиллюстрировать действие принципа платности природопользования, а эластичность затрат корпоративного сектора на природоохранные мероприятия по экологическим платежам иллюстрирует его мотивационную функцию на экологическом рынке. Из моделей 1 и 2 получим эластичность выбросов в атмосферу по экологическим платежам

$Эу_1x_1 = -1{,}81\%$; эластичность спроса на экологическом рынке по экологическим платежам $Эу_2x_3 = -1{,}199\%$.

Детальный анализ ситуации в Кемеровской области позволил сделать следующие выводы. Во-первых, несмотря на то, что экологическая ситуация в регионе оценивается как неблагоприятная, в регионе существуют предпосылки для развития экологического рынка. Уровень экономического развития достаточно высок, а отраслевая специализация способствует формированию спроса на активы экологического назначения.

Во-вторых, выявлены особенности развития экологического рынка региона: отсутствие в регионе системы экологического мониторинга, способной контролировать качество окружающей среды в реальном времени (или с достаточной периодичностью); доля платы за НВОС (единственного компонента в структуре экологических платежей, размер которого зависит от объемов негативной нагрузки, продуцируемой природопользователем в общей структуре экологических платежей невелика, а значит, указанный инструмент не способен в его существующем виде оказывать существенного влияния на природопользователей; в регионе отсутствуют рычаги экономического стимулирования предприятий экологического сектора (исключая переработчиков отходов), итогом является удовлетворение существующего со стороны природопользователей спроса на активы экологического назначения из других регионов или из за рубежа; отсутствие в регионе систем предоставления оперативной информации о качестве окружающей среды.

Для совершенствования инфраструктуры экологического рынка Кемеровской области предложены мероприятия. Рекомендуется внедрить в регионе автоматизированную систему мониторинга качества атмосферного воздуха с интеграцией в ГИС-систему. Атмосферный воздух выбран в качестве приоритетного направления, так как именно данный вид загрязнений наиболее сложно контролировать. Поэтому нарушения в указанной области встречаются часто. Кроме того, загрязнение атмосферного воздуха оказывает наибольшее влияние на смертность и заболеваемость населения, вы-

зывая потери в виде недопроизведенного ВРП. Реализация указанного мероприятия позволит более эффективно осуществлять надзор за действиями природопользователей, контролировать правильность расчета платы за НВОС, отслеживая фактические объемы загрязнений. Были оценены затраты, связанные с внедрением мероприятия, а также выявлен положительный экономический эффект в виде прироста платы за НВОС по форме 2-ТП (воздух) на 86% (по пессимистическому сценарию оценки).

Для поддержки предприятий-источников на экологическом рынке региона рекомендуется предоставление указанной категории предприятий (по кодам ОКВЭД) налоговых льгот по налогу на имущество и налогу на прибыль, что является одним из элементов правовой и регулирующей инфраструктуры экологического рынка. Эффективность указанного мероприятия выявлена в результате применения действующей в Кемеровской области методики оценки эффективности предоставления налоговых льгот.

В результате апробации методики прирост суммы экологических платежей в Кемеровской области в результате реализации рекомендаций составит 3,9%, объем спроса на экологические активы в регионе возрастет на 4,7%. Зная эластичность выбросов по экологическим платежам, получим возможное сокращение выбросов в атмосферный воздух в размере 7,06%.

Таким образом, предложенная методика и названные мероприятия будут способствовать развитию экологического рынка региона.

Литература.

1. Greenhalgh S., Walker S., Lee B., Stephens T., Sinclair R. J. Environmental markets for New Zealand: the barriers and opportunities. Lincoln: Canterbury, 2010. – P.19.
2. Шабашев, В.А., Вержицкий, Д.Г. Инфраструктура экологического рынка и ее элементы // Научное обозрение. – 2013. – № 6. – С. 200-206.
3. Crocker T. D. The structuring of atmospheric pollution control systems // The Economics of air pollution. – 1966. – P. 66 – 68; Dales J. H. Land, water, and ownership // The Canadian Journal of Economics. – 1968. - № 1. – P. 791-804
4. Environmental Markets Classification Systems. London: FTSE, 2009. – 59p.
5. Кокин, А.В. Современные экологические мифы и утопии. Санкт-Петербург: Бионт, – 2008.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ «БЕРЕЖЛИВОГО» МЕНЕДЖМЕНТА МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА

В.Г. Смелов, к.т.н., доц., В.В. Кокарева, аспирант, А.Н. Малыхин, магистрант
Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва
446086, г. Самара, ул. Лукачева, 47, (846) 267 45 83
E-mail: victoriakokareva@gmail.com

Не секрет, что сегодня для соответствия конкурентоспособности отечественных машиностроительных изделий мировому уровню компании должны выбрать одно из двух направлений: оптимизация производственных, управленческих и организационных процессов внутри самой компании или принципиальное технологическое обновление, разработка и продвижение инновационных продуктов.

В фокусе нашей работы рассматривались три технологических потока — инновационных технологии производства: 1)современное проектирование с учетом средств инжиниринга и производственных технологий; 2) технологии получения и применения новых материалов; 3) «умные» (автоматизированные, интеллектуальные, автономные) системы. Их синтез в производстве машиностроительных компаний позволит перейти к развитию собственных производственных систем, необходимому для фигурирования и конкурирования на мировых рынках [3].

В данной статье рассмотрели пример инжиниринга производственных бизнес-процессов с применением «бережливого» менеджмента в современном механическом цехе.

Цель работы заключается в построении «новой» системы производственного менеджмента цеха с помощью принципов «бережливого производства». Соответственно, и цель данного исследования состоит в изучении и оценке хода применения «новой» системы управления цехом.

Основными задачами внедрения системы «бережливого» менеджмента стали: устранение явных и скрытых потерь производства; организация «новой» системы управления и мониторинга производства для совершенствования производственных бизнес-процессов с целью сокращения затрат, повышения производительности труда.

Основные показатели механического цеха: площадь производственных помещений – 3200м^2, производственные издержки 210000 тыс. руб./год, объем незавершенного производства – 9000 тыс. руб. станочный парк - всего 107 ед., с ЧПУ – 4 ед.; количество основных работников – 75 человек.

Оценка существующего состояния бизнес-процессов цеха получена с использованием SWOT-анализа (Strength — сильные стороны; Weakness — слабые стороны; Opportunity — возможности; Threat — угрозы), рисунок 1.

Рис. 1. SWOT-анализа механического цеха

Полученная матрица, с учетом экспертных оценок на все имеющиеся сочетания сильных и слабых сторон организации с возникающими угрозами и возможностями по пяти бальной шкале, позволила сформулировать основные проблемы развития цеха, которые учитываются при стратегическом планировании и распределении ресурсов на их ликвидацию, при этом каждая проблема получила свой ранг значимости. На рисунке 2 представлены ранжированные по значимости основные проблемы цеха.

Рис. 2. Ранжирование проблем механического цеха

Кроме этого, мы использовали карту потока создания ценности, которая предоставляет возможность увидеть узкие места потока и на основе ее анализа выявить все непроизводительные затраты и процессы, разработать план улучшений (рисунок 3).

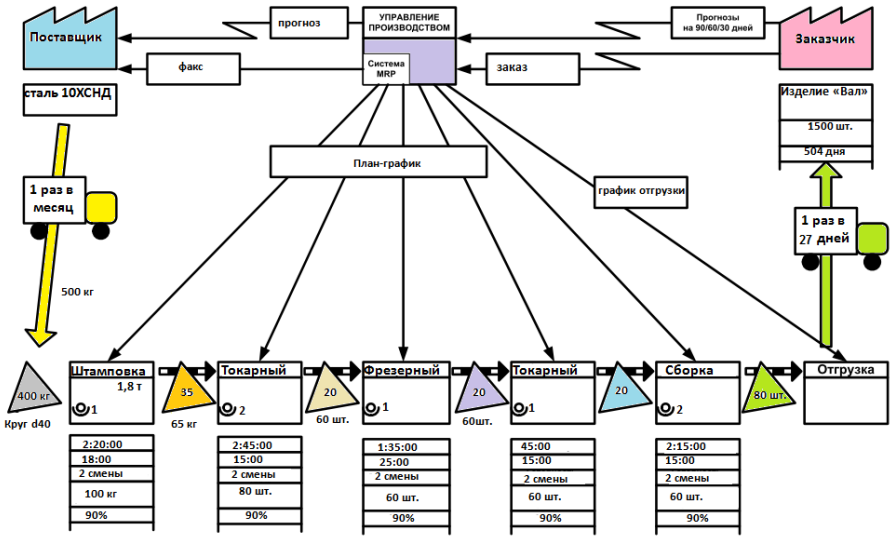


Рис. 3. Карта текущего потока создания ценности

Ниже приведены примеры инжиниринга бизнес-процессов текущей производственной системы, в качестве изделия-представителя выбрали «Вал». Целью проведения реинжиниринга и внедрения «новой» системы менеджмента явилось сокращение производственного цикла, трудозатрат, себестоимости. Совершенствование деятельности цеха проходило на основе повышения качества выполняемых работ, рационального использования материальных и трудовых ресурсов.

Как выяснилось, одна из значимых проблем исследуемого цеха – слабое обеспечение производственного процесса материально-техническими ресурсами. То есть бизнес-процессы подсистемы материально-технического обеспечения не выполняют своих основных функций: бесперебойной поддержки производственного процесса; определение и хранение страховых запасов материалов (полуфабрикатов). При определении стратегии «новой» системы производственного менеджмента следует учитывать, что наличие складских запасов повышает стабильность функционирования предприятия, но снижает его рентабельность, так как по экономической сущности они связанны с оборотными средствами. Кроме того, предприятие несет расходы, связанные с их хранением. По системе «бережливого» менеджмента мы стремимся сократить запасы.

Основная цель изменения системы материально-технического снабжения – внедрение системы «Канбан», то есть организация потока вытягивания.

По известной структуре материального складского запаса [1] рассчитали оптимальный размер партии поставки материала «Круг d40» сталь 10ХСНД для годовой программы выпуска изделия типа «Вал». Размер партии материала составил n_n = 200 кг, интервал поставки составил 28 дней, и количество поставок – 6 раз. Для планирования своевременной поставки материала также определили «точку заказа» $M_{т.з}$ данного материала – 7 кг, объем материала на складе, достаточный для обеспечения производственного процесса до момента получения новой партии при сохранении страхового запаса. Далее, согласно рисунку 4, определили оптимальный размер партии обработки детали типа «Вал», она составила $n_{опт}$ = 250 шт.

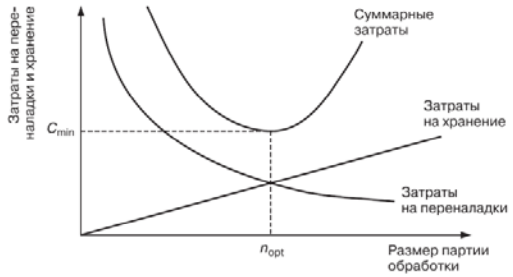


Рис. 4. Графическая модель определения размера партии обработки

Бесперебойная поставка материалов и комплектующих в механический цех привела к сокращению времени ожидания, незавершенного производства на этапах технологического процесса. Результатом стало - поставка заготовок в цех точно вовремя, время ожидания поставки материалов уменьшилась в 1,5 раза.

Подобным образом определили данные для других изделий цеха. Также составили карту модернизации станочного парка оборудования. Одним из основных пунктов создаваемой системы управления цехом стало сокращение межоперационных перерывов в работе технологического обо-

рудования. В цехе эта величина достигала 40–60% от длительности производственного цикла. Она состояла из перерывов в работе, связанных с режимом предприятия (перерыв на обед, перерыв на пересменку, регламентированные перерывы на отдых и т. п.), пролеживанием полуфабрикатов на промежуточных складах в ожидании обработки или в процессе комплектации изделия.

В рассматриваемом механическом цехе мы выделили два участка, каждым из которых руководит начальник участка. Участки имеют свою производственную структуру, состоящую, в свою очередь, из трех участков, во главе которых стоят старшие мастера. Между участками имеется как минимум 7 производственных потоков, то есть действуют 14 материальных потоков детале-маршрутов обработки. Помимо этого, цех взаимодействует с отделом МТС, складом готовой продукции, цехом изготовления заготовок и оснастки, ремонтным цехом. Составив планировку цеха с модернизированным оборудованием, мы добились рационального размещения оборудования в пространстве. Данная перепланировка снизила величину потерь времени на транспортные операции, связанные с передачей полуфабрикатов с одной операции обработки на другую, их возвратами на предыдущие рабочие места из-за несоблюдения принципа прямоточности и т. д. Кроме этого, мы совместили транспортные, контрольные и обрабатывающие операции во времени. Например, совместили комплекс КИМ и многоосевой обрабатывающий центр. Удалось внедрить на выбранных рабочих местах цеха методы «5S» – рациональную организацию рабочих мест [2].

С помощью имитационного моделирования в Plant Simulation провели моделирование производственного процесса и определили загрузку на новом оборудовании MIKRON UCP 800 Duro (2 ед.), а так же дату окончания обработки деталей на данном станке (EventController). Использовали таблицы SourceFile, SourceFile1, в которых указали порядок запуска деталей на станках с учетом значений рассчитанных партий. В модель так же добавили таблицу EntitiesTable, в которой указали вспомогательное, подготовительно-заключительное и основное время для каждого наименования деталей. (SetupNime – подготовительно-заключительное время; ProgTime – сумма основного и вспомогательного времени), рисунок 5. Для гибкого моделирования (передачи деталей партиями, настройку оборудования между партиями, а так же передачу деталей на дальнейшую обработку) применили дополнительные функции программы – объектно-ориентированное программирование – Method.

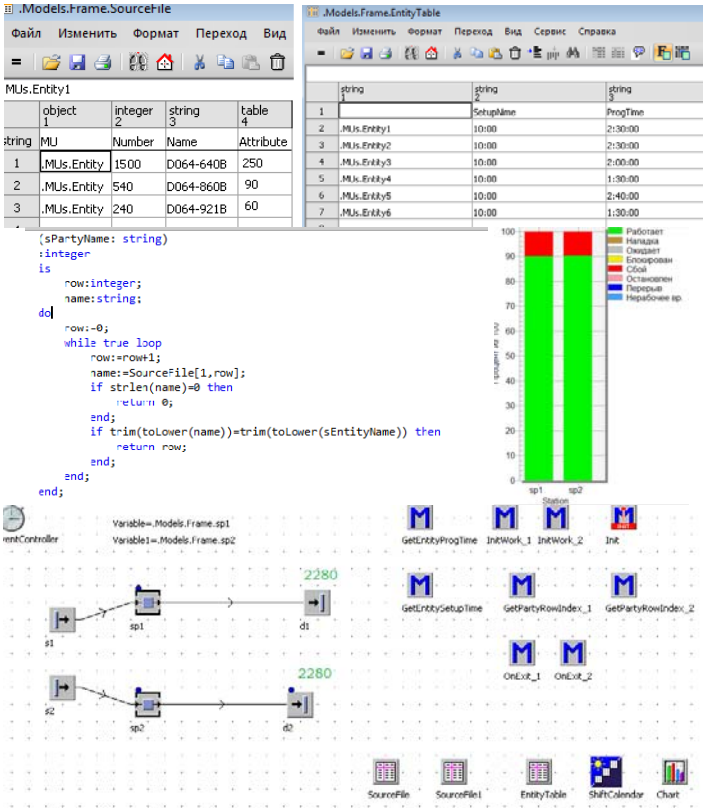


Рис. 5. Моделирование производственного процесса (время моделирования – 253 дня, D064-640D – изделие «Вал»)

Для подтверждения эффективности применения «бережливого» менеджмента при изменении бизнес-процессов на линии изготовления изделий типа «Вал», как уже было сказано, мы воспользовались средством VSM (картированием). Построенная диаграмма «Спагетти» показала, что фактический путь движения заготовки/изделия после оптимизации сократился в 3 раза. До проведения инжиниринга рабочий проходил за смену 4 километра, а после – 200 метров. Время же изготовления и сборки изделия сократилось в два раза, себестоимость в 1,4 и трудозатраты в 1,9. Пример карты будущего потока создания ценности – диаграмма «Спагетти» (оптимизированная) при изготовлении детали «Вал» представлен на рисунке 6.

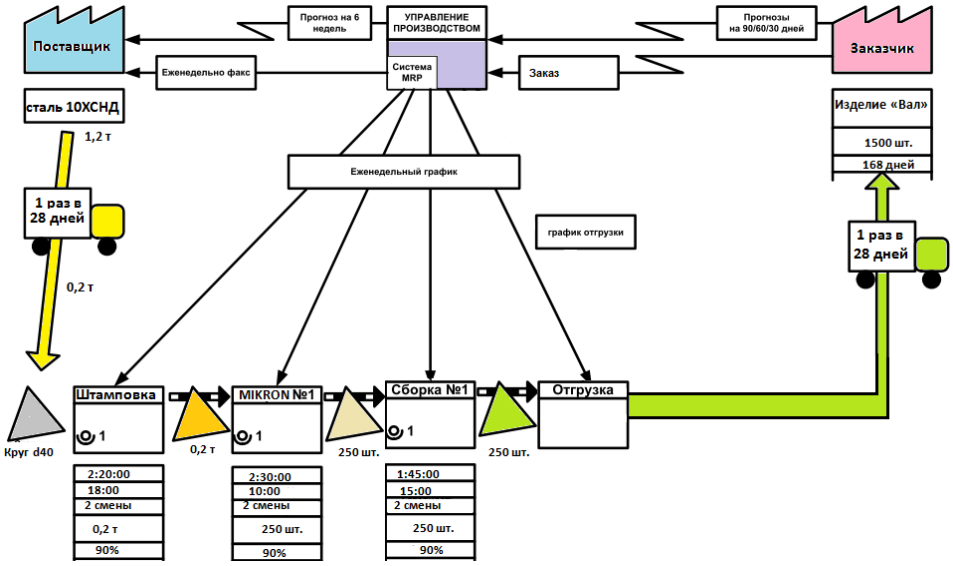


Рис. 6. Карта изготовления детали

Основным результатом, достигнутым в процессе картирования, является оптимизация системы поставки материалов для заданной годовой программы изделий типа «Вал», а также внедрение в технологический процесс нового современного оборудования. Самым значимым для производства решением стало сокращение времени, затрачиваемое каждым технологическим рабочим в процессе создания ценности, тем самым обеспечивая лучшую производительность и уменьшая производственный цикл изготовления. По сделанным выводам разработали план по улучшению системы менеджмента механического цеха в целях построения «новой» - «бережливой» системы управления и мониторинга.

Литература.

1. Малюк В. И., Немчин А. М. Производственный менеджмент: Учебное пособие. — СПб.: Питер, 2008. — 288 с.
2. Левинсон У., Рерик Р. Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь/ Пер. с англ. А.Л. Раскина: Под науч. ред. В.В. Брагина. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2007. – 272 с.
3. A third industrial revolution: Special report manufacturing and innovation. The Economist April 21st 2012.

СТИМУЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Е.И. Акулич, ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: AkulichEI@yandex.ru

В настоящее время одной из актуальных проблем является совершенствование процесса управления производством, и, одним из элементов является оптимизация методов управления. В существующей классификации выделяют несколько основных методов – это поощрение, убеждение, принуждение и стимулирование. Рассмотрим каждый из них более детально.

Итак, убеждение – это метод содержащий меры информационного, разъяснительного и рекламного характера, которые направлены на формирование необходимого для руководящего состава соответствующего понимания и видения сотрудниками поставленной цели.

Методы стимулирования и поощрения по многим параметрам похожи друг на друга, так как их воздействие основано на внедрении положительных мер материального и морального вознаграждения.

Метод принуждения содержит в себе различные санкции со стороны административных, трудовых, гражданских и уголовных правоотношений.

Практика показывает, что наиболее положительный эффект дает применение сочетания этих методов. Но, и, каждый из вышеназванных методов на соответствующей стадии управленческого процесса дает положительные результаты. Не смотря на это, самым эффективным управленческим методом, которй применяется как на российским так и на зарубежных предприятиях, является метод стимулирование.

На фоне экономических кризисов и нестабильности в обществе, в России наблюдается снижение интереса к оптимизации методов управления. Однако, в настоящее время, менеджмент ведущих компаний пересматривает свое отношение к методам управления, как способу для повышения эффективности производственного процесса. Практика применения стимулирования показывает, что максимально успешным является применение позитивного воздействия или методы поощрения с элементами стимулирования.

Применение сочетания методов стимулирования и поощрения позволяет получить наибольший положительный эффект. Так, например, метод стимулирования предполагает наличие заранее утвержденных показателей за выполнение которых работник получит вознаграждение, а метод поощрения предполагает вознаграждение по усмотрению работодателя. А, сочетание этих методов позволяет оптимизировать взаимоотношения работника и работодателя, и, защитить права работников.

Однако, благодаря методу стимулирования, руководящий персонал направляет желание и волю работников, либо предприятия в целом, на достижение поставленного результата. После того, как на предприятии метод стимулирования будет доведен до совершенства, то его можно будет использовать по приоритетным направлениям в производственом процессе. Крупные кампании используют не только методы индивидуального стимулирования, но и групповые тренинга, благодаря которым разрабатываются варианты решения проблем кампании. Далее, работники предложившие удачные идеи стимулируются в зависимости от степени их значимости для кампании.

Постоянная целенаправленная работа, направленная на поиск новых методик стимулирвоания и их внедрение на практику позволяет достичь огромный положительный эффект при минимальных затратах.

В настоящее время можно выделить три варианта для развития предприятия, а именно:

1. Строительство новых объектов
2. Техническое перевооружение и реконструкция действующего производства
3. Совершенствование методов управления и организации управления

Два первых варианта требуют больших материальных затрат, а положительный эффект будет достигнуть только через большой промежуток времени, либо его он не будет достигнут вобще. А применение третьего варианта требует минимальных материальных затрат и даст мгновенный положительный эффект. Данный факт является очеведным, но сознание большинства российских руководителей и менеджмента все еще направлено на поиск новых источников финансирования для реконструкции и расширения производства.

В данном аспекте, большую работу необходимо проводить с руководством предприятий по изменению приоритетов в управлении, и акцентирование их внимания на оптимизации управленческих методов. Данная работа требует детальной проработки и дальнейшей кропотливой работы.

На фоне этого важным фактором для успешного применения системы стимулирования становится ее правовое обеспечение. Руководящему составу трудно будет рассчитывать на успех до тех пор пока отсутствует четкая регламентация системы стимулирования, пока ее содержание и смысл не будут доведены до исполнителей, а также пока не будут ограничены сроки и не будет разработана приоритетная программа развития кампании.

Последние десятилетия в нашей стране наблюдается тенденция, направленная на ускорение темпов добычи сырьевых ресурсов, что может увеличить только размер поступления в бюджет. Увеличения же интеллектуального капитала отсутствует. Хотя Россия обладает более чем 14% научного потенциала мира, развитие и стимулирование которого позволило бы получить дополнительную придыль в размере нескольких сотен миллиардов долларов.

На этом фоне нужна государственная программа по развитию стимулирования и совершенствования системы управления. А, также необходимо усилить контроль со стороны государства за расходованием денежных средств, выделенных для реализации программ стимулирования работников.

Но, для каждого руководителя и менеджмента кампании вполне доступно внедрение у себя системы стимулирования работников за внесение предложений по оптимизации управления и организации производства. С этой целью необходимо сначала принять решение о создании такой системы и выбрать вариант внедрения. На этапе внедрения потребуется достаточно много времени на разработку внутренних положений и их адаптацию к реалиям производства и возможностям предприятия.

Также следует оценить финансовую способность предприятия для поощрения своих сотрудников за любую поданную идею. Это необходимо, прежде всего, для выработки нового мышления у работников, которое будет направлено на каждодневный поиск новых решений и идей. Именно этот секрет и лежит в основе работы японской системы стимулирования. Таким образом, при поощрении любого поданного предложения у персонала предприятия будет стимулировать выработку привычки мыслить об улучшениях все время.

Если в основу Положения об организации системы стимулирования принять вышеизложенную идею, то со временем ежедневная кропотливая работа обязательно принесет положительный результат. И, если, параллельно с работой с персоналом весте работу над совершенствованием системы стимулирования, то этот механизм будет только развиваться и приносить еще больше пользы.

Литература.

1. Статьи для пользователей сайта – http://cyberleninka.ru – [электронный ресурс]
2. Статьи для пользователей сайта - http://www.creativeconomy.ru – [электронный ресурс]
3. Солодянкина О.В. Мотивация и стимулирование труда работников на промышленных предприятиях // Менеджмент в России и за рубежом – 2008. №2

СТРУКТУРИЗАЦИЯ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ

*А.Е. Янковская ******, д.т.н., проф., С.В. Ефименко*, к.т.н., доц., Д.Н. Черепанов*, к.ф.-м.н., доц.*
**Томский государственный архитектурно-строительный университет,*
Россия, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, (3822)-66-00-61
***Томский государственный университет,*
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36
****Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники*
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40
E-mail: ayyankov@gmail.com, svefimenko_80@mail.ru, d_n_ch@mail.ru

Введение. Не вызывает сомнения необходимость учёта особенностей природно-климатических условий для строительства и эксплуатации автомобильных дорог [1, 2, 3]. Решение задачи учета географических комплексов при проектировании и строительстве дорог на основе дорожно-климатического районирования территорий невозможно без применения новых информационных технологий.

Поскольку данная публикация основана на исследованиях, проводимых в России, то исходными данными являются результаты многолетних исследований, полученные в Западно-Сибирском регионе [3, 4].

Недостаточный учёт действующими в дорожной отрасли нормами проектирования особенностей природно-климатических условий Западно-Сибирского и других регионов России обеспечивает снижение надёжности автомобильных дорог ещё при приёмке их в эксплуатацию. Это приводит к значительным материальным и экономическим потерям в течение их жизненного цикла, связанным с приведением транспортных сооружений в требуемое по условиям движения состояние.

За единицу дорожно-климатического районирования принята «зона» – широкая полоса на земной поверхности, характеризующаяся определенным сочетанием тепла и влаги, которое обуславливает в её пределах развитие определенных и взаимосвязанных типов почв и растительности [5].

При составлении действующих в настоящее время в России норм проектирования транспортных сооружений [6] учтены результаты исследований, выполненных на московском и ленинградском узлах

автомобильных дорог. Полученные сведения были распространены на другие территории, включая Западную Сибирь и документально оформлены в виде требований и рекомендаций. Однако, качественная проверка этих результатов далеко не всегда возможна на вновь осваиваемых территориях.

Уточнение границ дорожно-климатических зон отдельных территорий России осуществляется как путём совершенствования существующего опыта покомпонентного наложения схем распространения геокомплексов зонального, азонального, интразонального и регионального характера, так и с привлечением ранее не применявшихся методов [3]. Недостаточная разработанность критериев однородности и целостности выделяемых районов, правил выбора элементов наблюдения, назначения географических границ, а также разнородность приёмов сбора и обработки исходных данных, тормозят эффективное использование новых методов, предлагаемых к внедрению в организациях дорожной отрасли. Подобные исследования в регионах России сегодня носят локальный характер и касаются лишь отдельных административных образований, что обусловлено сложностью исполнительской организации работ, значительными трудовыми и финансовыми затратами при их проведении. При отсутствии единой идеологии выполнения работ по дорожному районированию результаты, представленные разными исполнителями, трудно поддаются стыковке. Отсутствует единая (в рамках Российской Федерации) методология выполнения работ по районированию территорий, учитывающей особенности протекания водно-теплового режима грунтов земляного полотна автомобильных дорог, формирующегося под влиянием тех или иных природно-климатических условий.

Вышеупомянутое диктует необходимость проведения исследования по обоснованию территориального распространения границ дорожно-климатических зон с учетом особенностей геокомплексов зонального, интразонального и регионального характера. В связи с этим весьма актуально применение новых информационных технологий для решения задачи районирования.

В статье предлагается структуризация данных и знаний для создания интеллектуальной информационной технологии дорожно-климатического районирования, основанной на тестовых методах распознавания образов и средствах когнитивной графики.

Краткая информация о проблемной области. Обоснование необходимости создания интеллектуальной информационной технологии дорожно-климатического районирования. С целью проведения структуризации данных и знаний приведём краткую информацию о проблемной области. Уточнение метода дорожно-климатического районирования идёт по пути дополнительной структуризации территорий, занимаемых зонами с выделением подзон и дорожных районов, например, на основе таксономической схемы: «зона – подзона – район» [7, 8]. В этой системе таксон «дорожный район» соответствует генетически однородной территории, характеризуемой типичными, свойственными только ей геокомплексами (климатом, геологией, рельефом местности и другими условиями). Внутри территории дорожного района однотипные дорожные конструкции, прежде всего земляное полотно и дорожная одежда, должны характеризоваться примерно одинаковой прочностью и устойчивостью.

Основным геокомплексным признаком подзон является рельеф. По характеру рельефа местность подразделяют на равнинную, холмистую и горную. Руководящим критерием при выделении подзон принята морфоструктура, существенно влияющая на проектирование, строительство и эксплуатацию автомобильных дорог. Таксон «зона» объединяет соподчиненные понятия «район» и «подзона» в систему, характеризующую земную поверхность с однородным распределением тепла и влаги, определяющих развитие определенных типов почв и растительности.

На территории России выделено 5 дорожно-климатических зон (ДКЗ) [6]. В Западной Сибири выделено 4 ДКЗ: I – с распространением многолетнемёрзлых грунтов; II – с избыточным увлажнением грунтов (гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова ГТК > 1,40); III – со значительным увлажнением грунтов в отдельные годы (ГТК = 1,00 – 1,40) и IV – с недостаточным увлажнением грунтов (ГТК = 0,50 – 1,00). Для Западной Сибири характерны три подзоны по рельефу местности – равнинная, холмистая и горная.

Предварительный анализ показал, что в пределах административных образований на территории I ДКЗ можно выделить 3 дорожных района. В пределах административных образований на территории II ДКЗ по особенностям рельефа местности и распространению растительности целесообразно обозначить 5 дорожных районов. На территории III ДКЗ по тем же признакам целесообразно условно выделить 5 дорожных районов, а в IV ДКЗ – 2 дорожных района.

Методическая схема уточнения территориальной дислокации границ дорожно-климатических зон в системе «зона – подзона – район» включает три стадий исследований [4]. Первая стадия на-

правлена на формирование информационной базы показателей геокомплексов зонального и интразонального характера. К зональным признакам относят климатические условия, определяющие протекание водно-теплового режима грунтов земляного полотна автомобильных дорог региона (средние, максимальные и минимальные температуры воздуха, количество и сезонное распределение осадков, испарение с поверхности суши, высоту снежного покрова, глубину и скорость промерзания земляного полотна автомобильных дорог, влагообеспеченность территории). Интразональные природные факторы могут существенно изменяться в пределах территории каждой зоны. Среди подобных признаков можно считать: рельеф местности, гранулометрический состав грунтов и др. Показатели, учитываемые при районировании, можно назначить на основе полевых и лабораторных исследований, учёта особенностей водно-теплового режима грунтов земляного полотна автомобильных дорог, а также по справочным источникам применительно к опорным пунктам (населенные пункты) находящимся в пределах территориального распространения зон, вблизи от гидрометеорологических станций.

Вторая стадия исследований по дорожному районированию территории Западной Сибири состоит в покомпонентном наложении схем распространения элементов геокомплексов, с привлечением математических способов обработки характеристик, включенных в информационную базу [3].

Третья стадия работы направлена на корректировку положения границ районов и зон в пределах смежно расположенных административных образований, территориально расположенных на значительных по площади регионов, например, в Западной Сибири.

В настоящее время первая стадия работ – формирование базы данных на территории Западной Сибири близка к завершению. Имеющиеся в настоящее время подходы к решению задач, возникающих на второй и третьей стадиях работы по установлению географического расположения границ дорожных районов в пределах территориального распространения зон [4], имеют ряд недостатков методического характера, не позволяющих определить границы с требуемой точностью, так как используемые в настоящее время методы содержат недостаточно обоснованные предположения. Поэтому необходимо разработать интеллектуальную информационную технологию дорожно-климатического районирования.

Анализ знаний в области проектирования и строительства автомобильных дорог, связанный с недоучётом особенностей природно-климатических условий отдельных территорий России, и настоятельной необходимостью решения задачи уточнения действующего дорожно-климатического районирования территории России, показал целесообразность применения интеллектуальной информационной технологии, основу которой составляет разработанное в лаборатории интеллектуальных систем ТГАСУ интеллектуально-инструментальное средство ИМСЛОГ [9], базирующееся на матричной модели представления данных и знаний [10] и предназначенное для выявления различного рода закономерностей [10 – 12] и принятия диагностических и организационно-управляющих решений [10 – 12], а также для обоснования принятия решений с применением графических, включая когнитивные, средств [10, 13, 14].

Постановка задачи. Структуризация данных и знаний. Для создания интеллектуальной системы, составляющей основу разрабатываемой информационной технологии дорожно-климатического районирования географических территорий, необходимо структурировать данные и знания в области строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

Поскольку в интеллектуальной системе используется матричная модель представления данных и знаний, то, ориентируясь на рассматриваемую проблемную область, потребовалась модификация ранее предложенной матричной модели [10].

Ранее предложенная А.Е. Янковской матричная модель представления данных и знаний включает:

1) матрицу **Q** описания объектов в пространстве целочисленных характеристических признаков;
2) матрицы различения **R** в пространстве целочисленных классификационных признаков трех типов (диагностического **R1**, когда каждый последующий столбец разбивает предыдущий на классы эквивалентности, классификационного при независимых механизмах классификации **R2** и организационно-управленческого типа **R3**, задающего последовательность действий).

Отметим, что часть характеристических признаков являются групповыми, то есть каждый групповой признак представляется несколькими характеристическими признаками, число которых варьируется от 3 до 50.

Учитывая специфику проблемной области, предлагается использовать расширенное матричное представление путем введения в матрицу $\mathbf{Q}^e$, сопоставленным принудительным признакам, дополнительных четырёх столбцов, не участвующих в выявлении закономерностей, а служащих только

для картирования положения дорожно-климатических зон, подзон, дорожных районов. Элементы матрицы, сопоставленные принудительным характеристическим признакам, принимают числовые значения, соответствующие наименованиям зон, подзон, дорожных районов и административных образований. Строки матрицы $\mathbf{Q}^e$ сопоставлены опорным пунктам – административным образованиям, в которых производятся измерения значений характеристических признаков, столбцы – характеристическим признакам, описывающим природно-климатические особенности и ряд физико-механических характеристик грунтов рабочего слоя земляного полотна автомобильных дорог (географический комплекс). Элементом матрицы $\mathbf{Q}^e$ служит значение характеристического признака, в том числе принудительного, для соответствующего опорного пункта.

Далее ограничимся матрицей различения $\mathbf{R}^e$ только диагностического типа. Классификационные признаки диагностического типа сопоставляются: первый – зонам, второй – подзонам и третий – дорожным районам.

Дополнительно предложено использовать матричную модель представления данных и знаний [10]. Матрицы **Q** и **R** заполняют на основе знаний высококвалифицированных экспертов без привязки к тем или иным опорным пунктам, что позволит при принятии решений по исследуемому опорному пункту сопоставить его соответствующей строке матриц **Q** и **R** (расширенных матриц $\mathbf{Q}^e$ и $\mathbf{R}^e$). Принятие решений о принадлежности опорного пункта к зоне, подзоне, дорожному району будет осуществляться с использованием двух матричных представлений (расширенного и ранее предложенного) на основе правил принятия итогового решения, построенных на основе выявленных различного рода закономерностей, правил принятия итоговых решений и когнитивных средств обоснования принятия решений.

Значения элементов матриц $\mathbf{Q}^e$ и **Q** вычисляют на основе информационной базы данных, а значения элементов матриц $\mathbf{R}^e$ и **R** заполняют высококвалифицированными экспертами.

Приведём на рис. 1 иллюстрирующий пример для матриц **Q** и **R**.

$$\mathbf{Q}=\begin{array}{c} \begin{matrix} z_1 & z_2 & z_3 & z_4 & z_5 & z_6 & z_7 \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} 3 & 4 & 8 & 9 & 5 & 1 & 3 \\ 2 & 5 & 7 & 9 & 4 & 1 & 5 \\ 3 & 5 & 7 & 8 & 3 & 0 & 8 \\ 4 & 2 & 6 & 8 & 4 & 1 & 5 \\ 3 & 3 & 8 & 8 & 4 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & 8 & 8 & 4 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 8 & 8 & 3 & - & 3 \\ 1 & - & 7 & 8 & 4 & 0 & 6 \\ 2 & 6 & 7 & 9 & 5 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 8 & 8 & 3 & 0 & 4 \end{bmatrix} \end{array} \begin{matrix} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \end{matrix} \qquad \mathbf{R}=\begin{array}{c} \begin{matrix} k_1 & k_2 & k_2 \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \end{bmatrix} \end{array}$$

Рис. 1. Матрицы **Q**, **R**

Далее приведём структуризацию данных и знаний. Для выявления значений характеристических признаков использованы как справочные данные (справочники по климату), так и сведения, полученные впервые в ходе многолетних полевых и лабораторных исследований, обработанные методами математической статистики и теории вероятностей (оценка статистических рядов на наличие выскакивающих вариант, оценка возможности объединения нескольких статистических рядов в один статистический ряд и методом наименьших квадратов). В частности, использованы замеры характеристик водно-теплового режима грунтов земляного полотна автомобильных дорог на территории Западной Сибири. При этом впервые использованы новые и уточнённые данные: испарение с поверхности дорожного полотна; продолжительность периода осеннего влагонакопления; глубина промерзания от суммы накопленных отрицательных температур воздуха; скорость промерзания дорожных конструкций, новизна которых связана с учётом характерных географических зон на территории Западной Сибири.

Перечислим выявленные нами характеристические признаки, включая групповые, отмеченные ниже символом «*», для матрицы $\mathbf{Q}^e$:

1) количество и сезонное распределение осадков по месяцам*;
2) испарение с поверхности дорожного полотна по летним месяцам*;

3) высота снежного покрова по месяцам*;
4) расчетная влажность глинистых грунтов;
5) глубина промерзания грунтов от суммы накопленных отрицательных температур воздуха;
6) грунтовые условия*;
7) рельеф местности (равнинный, холмистый, гористый)*;
8) гранулометрический состав грунтов по фракциям*;
9) граница текучести;
10) граница раскатывания грунтов;
11) гидротермический коэффициент Селянинова;
12) среднегодовая температура воздуха;
13) среднемесячная температура воздуха*;
14) распространение растительности*;
15) продолжительность периода осеннего влагонакопления;
16) скорость промерзания дорожных конструкций;
17) наименование зоны;
18) наименование подзоны;
19) наименование дорожного района;
20) наименование опорного пункта.

В отличие от характеристических признаков, включённых в матрицу $\mathbf{Q}^{c}$, матрица **Q** не содержит принудительных признаков, то есть признаков 17–20.

Отметим, что если значение характеристического признака неизвестно, то его значение отмечают символом «–».

Перечислим используемые классификационные признаки:

1) зона;
2) подзона;
3) дорожный район.

Отметим, что число значений первого классификационного признака для матрицы $\mathbf{R}^{c}$ равно 4, второго – 3, третьего – 5 [3]. Число значений первого классификационного признака для матрицы **R** равно 5, второго – 3, третьего – 5.

К сожалению, рамки статьи не позволяют представить численные значения характеристических признаков, что приводит к необходимости их вычисления и/или адаптивного перекодирования.

Однако следует отметить, что вышеописанный подход к структуризации данных и знаний применим не только для создания информационной технологии дорожно-климатического районирования, но и для создания информационных технологий при решении аналогичных задач из других проблемных областей. Безусловно, целесообразно создание информационной технологии диагностики устойчивости конструкционных материалов, включая сложные композиционные материалы, к различным видам деформирующих воздействий. В связи с этим, необходимо осуществить структуризацию видов деформирующих воздействий согласно предлагаемой в данной работе матричной модели данных и знаний, используемой ранее нами в интеллектуальных системах, основанных на тестовых методах распознавания образов, поддержки принятия диагностических решений и средствах когнитивной графики обоснования результатов принятия решения [10, 13, 14].

Заключение. Проведён ретроспективный анализ состояния исследований в области дорожно-климатического районирования территорий. Обоснована необходимость использования новой информационной технологии дорожно-климатического районирования территорий, в основе которой лежит интеллектуальная система, основанная на матричной модели представления данных и знаний, а также тестовых методов распознавания образов. Проведённый анализ данных и знаний в области строительства и эксплуатации автомобильных дорог, позволил впервые предложить расширенную матричную модель представления данных и знаний, на основе которой осуществлена структуризация данных и знаний в рассматриваемой проблемной области.

Дальнейшие исследования по созданию интеллектуальной информационной технологии дорожно-климатического районирования территорий связаны с заполнением расширенных матриц $\mathbf{Q}^e$, $\mathbf{R}^e$, а также матриц **Q**, **R**, созданием базы данных и знаний, а также интеллектуальной системы, конструируемой на базе интеллектуально-инструментального средства ИМСЛОГ.

Кроме того уточнение пространственной структуры модели местности предполагается осуществить с использованием интеллектуальной технологии, основанной на тестовых методах распознавания образов, поддержки принятия диагностических решений и средствах когнитивной графики обоснования результатов принятия решения.

В дальнейшем, с целью создания информационной технологии диагностики устойчивости конструкционных материалов к различным видам деформирующих воздействий предполагается осуществить структуризацию видов деформирующих воздействий в соответствии с предложенной А.Е. Янковской матричной моделью представления данных и знаний. Информационная технология диагностики устойчивости конструкционных материалов к различным видам деформирующих воздействий также как и информационная технология дорожно-климатического районирования территорий будет основываться на интеллектуальной системе, конструируемой на базе интеллектуально-инструментального средства ИМСЛОГ.

Работа поддержана Российским Фондом Фундаментальных Исследований, проекты № 14-07-00673 а, 13-07-00373 а, 13-07-98037-r_sibir_a.

Литература.

1. K. Russam, J.D. Coleman The Effect of Climatic Factors on Subgrade Moisture Conditions, Geotechnique, XI, 1 (1961) pp. 22–28.
2. C.E. Zapata, W.N. Houston Calibration and validation of the enhanced integrated climatic model for pavement design. Washington, D.C.: Transportation Research Board, 2008, P. 62.
3. С.В. Ефименко, В.Н. Ефименко, А.О. Афиногенов К уточнению схемы дорожно-климатического районирования территорий на примере районов Западной Сибири, Вестник ТГАСУ. №1 (2014) 125-134.
4. В.Н. Ефименко Методические основы дорожно-климатического районирования территории Юго-Востока Западной Сибири, Известия ВУЗов. Строительство. №10 (2002) 87-90.
5. Л.И. Преферансова Влияние природных условий местности на устойчивость грунтовых оснований усовершенствованных дорог, В кн.: Проектирование грунтовых оснований усовершенствованных покрытий с учетом их работы в зимних условиях. М.: Дориздат, 1953, С. 5-39.
6. СНиП 2.05.02 – 85*. Автомобильные дороги. Госстрой СССР. М: ЦИТП Госстроя СССР, 2004.
7. Мотылёв, Ю.Л. Устойчивость земляного полотна автомобильных дорог в засушливых и пустынных районах, М.: Транспорт, 1969. 230 с.
8. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд, под ред. И.А. Золотаря, Н.А. Пузакова, В.М. Сиденко. М.: Транспорт, 1971. 416 с.
9. A.E. Yankovskaya IMSLOG-2002 Software Tool for Supporting Information Technologies of Test Pattern Recognition// Pattern Recognition and Image Analysis – 2003. – Vol. 13(4). – pp. 650–657.
10. А.Е. Янковская Логические тесты и средства когнитивной графики. Издательский Дом: LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2011. – 92 с.
11. A.E. Yankovskaya, R.V. Ametov Construction of fault-tolerance signal features subsets // 11th International Conference on Pattern Recognition and Image Analysis: New Information Technologies (PRIA-11-2013). Samara, September 23-28, 2013. Conference Proceedings (Vol. I-II), Volume I, Samara: IPSI RAS, 2013. pp. 356-359.
12. A.E.Yankovskaya, S.V. Kitler Parallel Algorithm for Constructing k-Valued Fault-Tolerant Diagnostic Tests in Intelligent Systems // Pattern Recognition and Image Analysis, 2012, Vol. 22, No 3, pp. 473-482. (ISSN 1054-6618)
13. A. Yankovskaya, N. Krivdyuk Cognitive Graphics Tool Based on 3-Simplex for Decision-Making and Substantiation of Decisions in Intelligent System // Proceedings of the IA STED International Conference Technology for Education and Learning (TEL 2013) – Marina del Rey, USA, 2013. – pp. 463-469.
14. A. E. Yankovskaya, A.V. Yamshanov, N.M Krivdyuk Application of Cognitive Graphics Tools in Intelligent Systems // IJEIT. – January 2014. – Vol. 3(7). – pp. 58-65.

СТРУКТУРА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ РОССИИ

Н.М. Борисова
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: borysova@mail.ru

Развитие рынка труда происходит в современных интеллектуальных экономических системах, в условиях повышения ответственности и требований к работникам в процессе трудовой деятельности. С каждым днем возрастает значимость в обществе интеллекта, знаний, науки и информации. В связи с этим увеличивается интеллектуальная составляющая в трудовой деятельности человека.

Возрастает роль работников научно-технической сферы в экономике, с их особенным, творческим трудом. Перед образованием поставлена задача о необходимости подготовки способных, решительных, стрессоустойчивых работников, применяющих творчество и новизну, во благо роста производительных сил.

Как известно, из мировой практики и опыта, стабилизации экономики способствует научно-техническая деятельность, которая является важнейшим фактором экономического развития. Необходимо совершенствование и развитие механизма рынка труда, способного согласовать и урегулировать интересы участников научно-технической сферы в условиях рыночной экономики.

Научно-исследовательская деятельность является реальной производительной силой и определяет динамику экономического роста ведущих стран мира [4].

В постановлении Правительства Российской Федерации "О государственной аккредитации научных организаций" научно-техническая сфера определяется как «совокупность учреждений, организаций, подразделений и иных структур разных форм собственности, отраслевой и ведомственной принадлежности, осуществляющих научную и научно-техническую деятельность, и участвующих в реализации ее результатов, через инновационную деятельность, в различных сферах народнохозяйственного комплекса страны» [2].

Наиболее устоявшимся и часто применяемым на практике, является подразделение всей научно-технической сферы на ее академический, отраслевой и заводской (фирменный) сектора, а также вузовскую науку. Общее соотношение между этими секторами, существовавшее в России на начало проведения в ней экономических реформ, характеризуется данными, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Структура научно-технической сферы России по количеству организаций и специалистов, выполняющих научные исследования и разработки (в среднем за 1991-1993 гг.) [1]

Секторы научно-технической сферы	Организации, выполняющие научные исследования и разработки	Специалисты, выполняющие научные исследования и разработки		Структура НТС России
		количество %	количество (тыс. чел/)	%
Академический	691	15,5	120,4	12,7
Отраслевой	2972	66,6	705,7	74,5
Заводской (фирменный)	348	7,8	66,7	7,0
Вузовский	451	10,1	54,7	5,8
Всего по НТС:	4462	100	947,5	100

Президент РФ в своем послании от 26 мая 2004 г. к Федеральному собранию РФ указал на то, что необходимо «…интегрировать образование и научную деятельность. Развитие вузовской науки и крупных научно-образовательных центров должно стать приоритетной задачей».

Стратегия развития науки и инноваций в РФ на период до 2015 года определяет трансформацию функциональной структуры НТС в результате структурной модернизации и оптимизации организаций государственного сектора (таблица 2).

Таблица 2

Структура научно-технической сферы России по количеству организаций, выполняющих научные исследования и разработки (в среднем за 2005-2010 гг.)[3]

Секторы научно-технической сферы	Организации, выполняющие научные исследования и разработки, %		
	2005 год	2008 год	2010 год
Академический	32,7%	31,0%	34,4%
Прикладной сектор	48,1%	44,3%	31,3%
Вузовский сектор науки	19,2%	24,8%	34,4%
Число организаций (справочно)	2600	2100	1600

Литература.

1. Наука России: 1994. Статистический сборник. М.: ЦИСН. 1995.
2. Постановление Правительства Российской Федерации "О государственной аккредитации научных организаций". Собрание законодательства Российской Федерации. М.: "Юридическая литература". 1997. №
3. Стратегия развития науки и инноваций в РФ на период до 2015 года. Утверждена Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике (протокол от 15 февраля 2006 г. N 1).
4. Тарушкин В. Интеллектуальный потенциал России// Стандарты и качество [электронный ресурс]: http://www.stq.ru

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В МАЛЫХ ГОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ЮСТРОЙ», Г. ЮРГА)

С.В. Кучерявенко, к. филос. н., доц., А.А. Ермалюк, студ. гр.17180,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)5-43-03
E-mail: serg_kuch60@mail.ru

Проблема обеспеченности граждан жильём относится к разряду наиболее острых и социально значимых, которые невозможно решить наскоком, раз и навсегда. Тем не менее, она является объектом наиболее пристального внимания власти на всех её уровнях. Социально-экономическая и социально-политическая обстановка в том или ином регионе не в последнюю очередь зависит от того, насколько остро обстоят дела в жилищной сфере и как решаются проблемы реализации жилищной политики региональными властями и бизнесом. Это является одним из показателей общего благополучия региона. Из-за ярко выраженной дифференциации населения (в различных регионах) по уровню доходов решение жилищного вопроса для многих граждан является весьма затруднительным [1].

В настоящее время в России приняты такие составляющие оценки развития страны, как реальные доходы граждан, обеспеченность жильем, уровень образования и здравоохранения. Отметим, что первые два показателя напрямую связаны с проблемой доступности жилья. Проблема повышения обеспеченности граждан жильем делится на две взаимосвязанные задачи: повышение объёмов и качества жилищного строительства, т.е. увеличение предложения на рынке жилья и рост возможностей граждан по приобретению жилья, т.е. увеличение платежеспособного спроса на рынке жилья [2].

Общий объём жилищного фонда России – 2,85 млрд. кв. м (19 млн. жилых строений). Однако из них 62,1% возведены свыше 30 лет назад, а 3,1% (88,7 млн. кв. м) составляет ветхий и аварийный фонд, в котором проживают более 2,5 млн. человек. Свыше 15 млн. человек проживают в панельных зданиях, построенных в 50-60 гг., около 40 млн. человек – в неблагоустроенных квартирах. Средняя обеспеченность жильём в России составляет 19,7 кв. м на человека [3]. Это в 2-3 раза меньше, чем в развитых странах (например, Мадрид – 24, Париж, Лондон – 32, Стокгольм – 40 кв. м на человека) [4].

Система ипотечного жилищного кредитования разворачивается, но пока годовой суммарный объём кредитов составляет менее 20 млрд. рублей. Неотъемлемым элементом системы ипотечного

жилищного кредитования должны служить надёжные и прозрачные в финансовом аспекте механизмы аккумулирования гражданами собственных средств на покупку жилья. Но образующиеся в рамках действующей в настоящее время законодательной базы во многих регионах Российской Федерации жилищно-накопительные кооперативы и прочие схемы долевого участия граждан в строительстве обладают повышенными рисками для граждан, так как в законах не прописаны механизмы, гарантирующие возвратность инвестированных средств. Всё это привело к тому, что состоят в очереди на улучшение жилищных условий 4,43 млн. семей (8,6 процента); время ожидания в очереди на получение социального жилья малоимущими гражданами составляет 15-20 лет; количество желающих улучшить жилищные условия составляет 61 процент (31,6 млн. семей); общая потребность в жилье составляет порядка 1,57 млрд. кв. м (55 процентов имеющегося фонда). Парадоксально, но в очереди на жильё стоят не только малоимущие, но и способные самостоятельно приобрести жильё с использованием кредита либо с частичной помощью государства [5].

Снижение объёмов и темпов строительства жилья в условиях перехода к рынку обусловлено сокращением доли капитальных вложений государства в данный сектор экономики с 85% в конце 80-х годов XX в. до 20% в настоящее время. При этом до сих пор не сформированы механизмы, обеспечивающие приток необходимого объёма внебюджетных инвестиций. Главная причина – в административных и бюрократических барьерах, препятствующих внедрению рыночных механизмов в инвестиционно-строительную деятельность.

Инвесторы и строители до сих пор находятся в неоправданно большой зависимости от местных администраций при решении вопросов выделения земельных участков под застройку. Не решены окончательно проблемы получения исходно-разрешительной документации, а также согласования и проведения экспертиз градостроительной и проектной документации. Конкурентные процедуры предоставления участков на торгах применяются лишь формально. Срок от подачи заявки на предоставление земельного участка под строительство до утверждения акта приёмки объекта в эксплуатацию и государственной регистрации права на объект недвижимости может составить от 1,5 до 3,5 лет. В этом процессе может быть задействовано от двадцати пяти до пятидесяти различных инстанций, в которых надо получить до двухсот подписей. Всё это в конце концов ведёт к удорожанию гражданского строительства и росту цен на продаваемое жильё. В настоящее время наблюдается устойчивый рост цен на жильё на первичном и вторичном рынках, например, только за 2012 год в регионах цены выросли на 16 процентов. Средняя цена на первичном рынке в 2-3 раза превышает себестоимость строительства. Цена на вторичном рынке приближается к цене на первичном рынке, что свидетельствует о дефиците жилья [6].

В жилищном законодательстве существуют несомненные пробелы, сдерживающие спрос на рынке жилья, в том числе по причине достаточно высоких процентных ставок по ипотеке (11-13%), высоких цен на жильё, смешанного состава очереди на получение социального жилья, нерациональных ограничений в области определения жилищных прав. Предложение на рынке жилья, в свою очередь, сдерживают такие факторы, как большое количество согласований исходно-разрешительной документации, отсутствие земельных участков с инфраструктурой и процедур доступа к этим участкам.

Большая часть сектора жилищного строительства в России приватизирована. Более девяноста процентов строительных организаций являются частными компаниями. В этом заключается позитивный аспект рыночного механизма, который обусловил перевод строительного бизнеса на новые, более прогрессивные конструкционные схемы, связанные с уменьшением доли крупнопанельной застройки в пользу кирпичной, каменной, монолитной и сборно-монолитной.

Кузбасс является одним из ведущих регионов с развитым жилищным строительством. В результате преобразований, проведенных на федеральном уровне, сформированы рыночные механизмы жилищной политики, но и здесь назрел ряд нерешенных проблем для Застройщика: сложность в получении кредитных ресурсов в целях комплексного освоения земельных участков; отсутствие резерва снижение рыночной стоимости жилья; неудовлетворительные темпы обеспечения жильем граждан, принятых на учёт в качестве нуждающихся в улучшении жилищных условий (срок ожидания в очереди – до 5 лет); высокий износ производственных мощностей промышленности, строительных материалов, в первую очередь машин и оборудования; нехватка профессиональных, подготовленных кадров [7].

Подобные проблемы характерны для всего сектора жилищного строительства российской экономики (за исключением разве что Москвы и ряда регионов-доноров). Причём в малых моногородах эти проблемы крайне обостряются и порождают новые. Типичным таким городом является Юрга в Кемеровской области, появившаяся на карте страны в суровые военные годы и построенная как со-

циальная инфраструктура одного из гигантов послевоенной индустрии Юргинского машиностроительного завода (кстати, базового предприятия ЮТИ ТПУ).

Город строился силами треста «Юргапромстрой», образованного на базе эвакуированных строительных организаций Сталинграда, Ленинграда и Краматорска. Трест под конец своего существования состоял из пяти строительных управлений, занимавшихся как гражданским, так и промышленным строительством. Начало рыночных реформ в 90-е годы ознаменовалось свёртыванием промышленного строительства и значительным сокращением строительства жилищного. В результате трест «Юргапромстрой» фактически прекратил своё существование, распавшись на ряд мелких строительных организаций, одним из которых и стало Общество с ограниченной ответственностью «Юстрой».

ООО «Юстрой» осуществляет свою деятельность в г. Юрга с 1996 года. Основными направлениями деятельности являются: строительство объектов жилищного, производственного и социального назначения; ремонтно-строительные работы; строительные, монтажные, пуско-наладочные и отделочные работы под ключ; изготовление столярных изделий; изготовление раствора, бетона; производство инертных материалов (отсев, щебень, песок и т.п.). ООО «Юстрой» активно развивает производственные мощности, приобретает оборудование, внедряет новые технологии, расширяет номенклатуру изделий, профессионально организовывает и выполняет строительные работы. Компания имеет свои производственные площади, парк автомобилей, спецтехнику, башенные краны, установку для забивки свай, буровую установку, парк средств малой механизации. ООО «Юстрой» является социально ориентированным предприятием. В 2011г. компания «Юстрой» стало победителем в конкурсе «Национальный проект доступное и комфортное жилье гражданам России в Кузбассе» [8].

ООО «Юстрой» за последние годы в Юрге построены следующие объекты:

- ул. Волгоградская 22Б, 59-квартирный жилой дом с торговым центром на 1-ом этаже (срок реализации 14 месяцев);
- ул. Машиностроителей 55/1, 50-квартирный жилой дом с детской поликлиникой на 1-ом этаже (срок реализации 10 месяцев);
- микрорайон малоэтажной застройки «Солнечный» (срок реализации 5 лет);
- пр. Кузбасский 8, 64-квартирный жилой дом с торговым центром на 1-ом этаже (срок реализации 10 месяцев);
- ул. Кирова, 1, 3, 5 и ул. Заводская 12а, 12-квартирные жилые дома (срок реализации 9 месяцев);
- ул. Краматорская 3, 36-квартирный жилой дом (срок реализации 6 месяцев) и др.
- микрорайон «Солнечный». Коттеджи, общей площадью около 4,5 тыс. кв. метров, – это три благоустроенные улицы. Построен корпус поликлиники. Выполнен новый проект второй очереди, который включает в себя несколько многоквартирных домов и около 40 индивидуальных домов, общей площадью 14 тыс. кв. метров.

В настоящее время ведётся строительство следующих объектов:

1. Микрорайон «Солнечный»: строительные объекты № 2,3,4,5,6. Финансовые риски при осуществлении проекта строительства – 18 400 000 млн. руб., планируемая стоимость строительства – 122 632 000 млн. руб. Денежные средства, привлекаемые для строительства жилого дома: собственные средства застройщика и средства населения по договорам долевого участия. Общая площадь шести зданий – 7150,5 м^2, в т. ч. общая площадь квартир – 5270,88 м^2.

2. Ул. Машиностроителей, 55Б (строительный № 32/4). Финансовые риски при осуществлении проекта строительства – 26 901 000 руб. Планируемая стоимость строительства – 179 340 000 руб. Денежные средства, привлекаемые для строительства жилого дома: собственные средства застройщика и средства населения по договорам долевого участия, средства областного и местного бюджета по договорам и контрактам. Общая площадь здания – 8471,2 м^2, в т. ч.: площадь цокольного этажа – 769,1 м^2; площадь квартир – 6523,6 м^2.

Несмотря на значительные успехи, деятельность ООО «Юстрой» сдерживают многие из обозначенных выше проблем, в первую очередь – громоздкие процедуры согласования и отсутствие дешёвых кредитов. Кроме того, возникает множество вопросов при финансировании строительства социальных объектов со стороны государственных и муниципальных заказчиков. Кредитуясь под них, «Юстрой» не всегда вовремя расплачивается по ссудам именно из-за значительных по времени задержек финансирования и вынужден терпеть убытки из-за штрафных санкций со стороны банка.

Литература.

1. Сабуров. Е. Жилищное строительство как государственный приоритет // Вопросы экономики. – 2006, №7. – С. 31-35.

2. Жилищная политика в России. [Электронный ресурс]. URL: http://help-realty.ru/zhilischnaya_entsiklopediya (дата обращения – 12.04.2010).
3. Жилищная стратегия: как уйти от городов-трущоб // М.: «Эко». – 2008, №5. – С. 45-50.
4. Housing Statistics in the European Union 2010. National Board of Housing, Building and Planning, Sweden; Ministry for Regional Development of the Czech Republic. [Электронный ресурс]. URL: http://www.iut.nu (дата обращения – 7.11.2012).
5. Проблема доступного жилья /ФОМ. [Электронный ресурс]. URL:http://fom.ru/Rabota-i-dom/10737 (дата обращения – 20.05.2013).
6. Уход с рынка жилья эконом-класса приводит к заметному повышению цен. [Электронный ресурс]. URL:http:// http://www.restate.ru/material/100196.html (дата обращения – 26.01.2014).
7. Официальный сайт «Фонд развития жилищного строительства в Кемеровской области». [Электронный ресурс]. URL: http://www.frgs-ko.ru (дата обращения – 13.04.2013).
8. Официальный сайт ООО «Юстрой». [Электронный ресурс]. URL: http:// www.iyustroy.ru (дата обращения – 25.11.2013).

АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ СЕРВОПРИВОДАМИ ПРИ ПОМОЩИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ATMEGA8

М.В. Момот, к.т.н., доцент, А.С. Биктимиров, студент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. +79235036074
E-mail: momotmvu@ya.ru

Современная робототехника, это уже не закрытая инженерная наука, а доступный инструмент для технического творчества. При этом существуют комплекты позволяющие создавать роботов школьникам, например, серия конструкторов lego mindstorms. Но не смотря на это, в Российской федерации детское техническое творчество переживает спад, вопрос конечно не в нежелании муниципальных властей поддерживать данные секции, а вопрос в финансировании. Дотационные бюджеты малых городов, а тем более сельские образования, не могут себе позволить подобной роскоши.

Но, проблема из сферы дополнительного образования незаметно перетекла в сферу высшего образования и в сферу технической грамотности трудоспособного населения в целом, а это уже вопрос государственной безопасности. Дело в том, что молодежь, не имея технической грамотности, уже и целенаправленна в другие сферы деятельности на базе школы, и соответственно процент выпускников, желающих получить техническое образование в сфере машиностроения, очень мал. Вопрос в том кто заинтересован в решении данной проблемы, ответ - все и федеральное правительство, и регионы, и муниципалитеты заинтересованы в своем развитии, но понимание "как этого достичь?", вопрос очень не простой. Кроме властных структур в решении проблемы конечно заинтересованы и промышленные предприятия, т.к. дефицит высококвалифицированных молодых кадров они уже получили. Промышленность обвиняет во всем ВУЗы, но и ВУЗы не в лучшей ситуации, они не могут решить проблему т.к. нет достаточного спроса на технические специальности (я имею ввиду поступление в ВУЗы) и недостаточно студентов пришедших с начальной технической подготовкой. Кроме этого существуют прецеденты постоянного наличия спроса предприятий на ряд технических специалистов, и нежелания выпускников школ поступать на данные направления.

В этой ситуации важно заинтересовать школьников в техническом творчестве и организовать их в этом направлении. А что техническое интересно школьникам? - конечно роботы.

Неплохо обрисовать, что мы из себя представляем. ЮТИ ТПУ - это филиал Национального исследовательского Томского политехнического университета в г.Юрга Кемеровской области. Еще в 60-е года 20го века, наш город будучи моногородом вырос вокруг крупного (одного из крупнейших в Кузбассе) машиностроительного завода. Тогда же возникла потребность в обучении уже задействованных в производстве специалистов без отрыва от производства. Руководство завода обратилось к руководству Томского политехнического с просьбой организовать консультационный пункт в г.Юрге, чтобы получающие высшее образование могли учиться без выезда в другой город. Со временем консультационный пункт вырос до полноправного структурного подразделения.

В определенный момент времени, наше подразделение столкнулось с технической неграмотностью выпускников школ. Причем некоторое их количество было все-таки технически компетент-

ным, мы провели исследование и выяснили, что все, кто пришел к нам с начальными основами технической грамотности прошли через систему дополнительного технического образования вне школы (судомоделирование, авиамоделирование). И мы решили создать подобную секцию, которая начала свою работу в 2011 году. Было закуплено несколько комплектов lego mindstorms, был кинут клич студентам на участие в работе кружка (в качестве консультантов), и пущена реклама по школам о начале работе в ЮТИ ТПУ "Школы робототехники". Но студентам, да и мне как руководителю, показалось мало просто собирать роботов из лего, и мы решили создавать все с нуля, так возникли роботы на базе микроконтроллеров ATMEL. Это недорогие и простые в эксплуатации микроконтроллеры которые хорошо документированы [1,2], также на их основе созданы электронные конструкторы Arduino [3], которые позволяют создавать очень интересные и не дорогие схемотехнические решения.

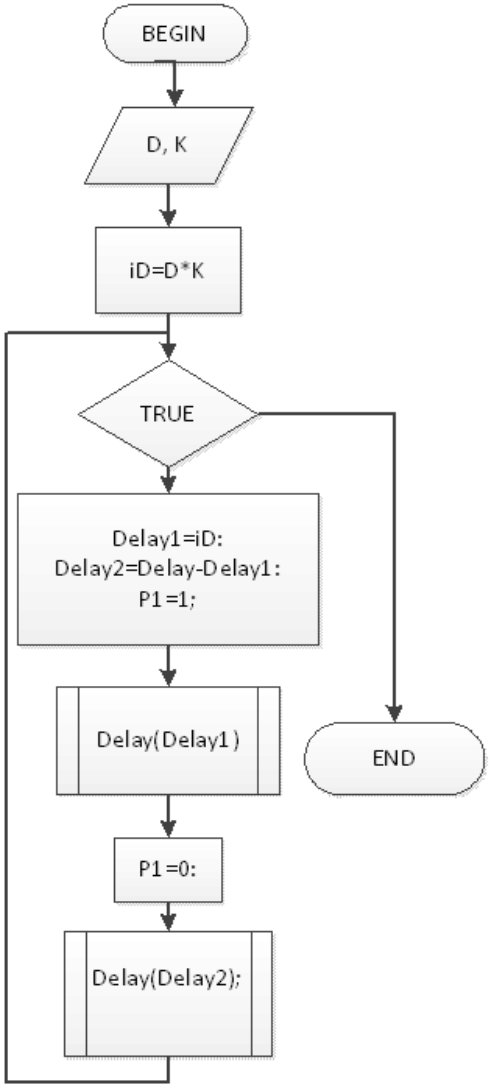


Рис. 1

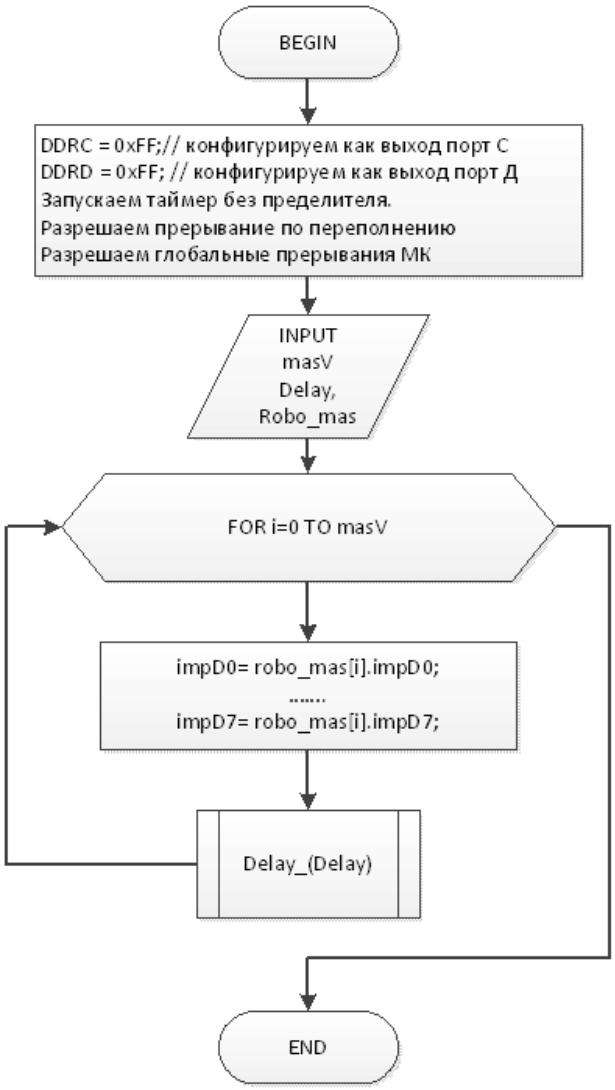


Рис. 2

Я думаю стоило сделать то вступление, которое имело место, чтобы было понятно, что робототехникой мы занимаемся сравнительно недавно, и возможно решаемые нами проблемы кому-то покажутся тривиальными, хотя они не описаны ,например, в [4]. А речь в данной статье пойдет о конкретной проблеме, решение которой и будет приведено, проблеме управления приводами.

Дело в том, что сервоприводы управляются импульсами с частотой 50 Hz, а длительность данного импульса задает угол, на который откланяется вал сервопривода. Мы используем в своих роботах сервоприводы TowerPro SG90, MG996R, RDS3115, это сервоприводы для моделирования. При

создании моделей, как правило требовалось значительное количество сервоприводов управляемых независимо друг от друга, например, при создании робота манипулятора - сварочного робота потребовалось 7 независимо управляемых сервоприводов. Ряд реализаций генерации импульсов различной частоты и длительности при помощи логики ATMEL приведены R.W. Besinga в [5]. Стандартный алгоритм управления сервоприводом приведен на рис.1. Алгоритм подразумевает передачу угла поворота в переменную D, коэффициента преобразования угла поворота в длительность положительного фронта импульса в переменную K, длительность импульса - переменная DelayX. Подпроцесс Delay() останавливает выполнение программы на определенное время, P1 - порт ввода вывода (нас интересует только один нулевой бит). Алгоритм прост но не позволяет управлять параллельно сразу несколькими устройствами, кроме этого на время управления микроконтроллер простаивает - ничем функциональным не занят.

Попытаемся решить нашу задачу - управлять сервоприводами без остановки основной программы микроконтроллера. На рисунке 2 приведена упрощенная блок-схема алгоритма основной программы. Как видно из алгоритма, основная программа отвечает только за ввод данных углов поворота и их последовательное изменение, управление портами ввода/вывода в основной программе отсутствует. Вводятся данные углов поворота в структуру-массив robo_mas, вводятся данные по задержке между присвоением глобальным переменным новых значений углов поворота (Delay). Остальное все выполняется по прерыванию по переполнению счетчика 1 раз в 255 тактов процессора, что обеспечивает бесперебойное функционирование механизма управления.

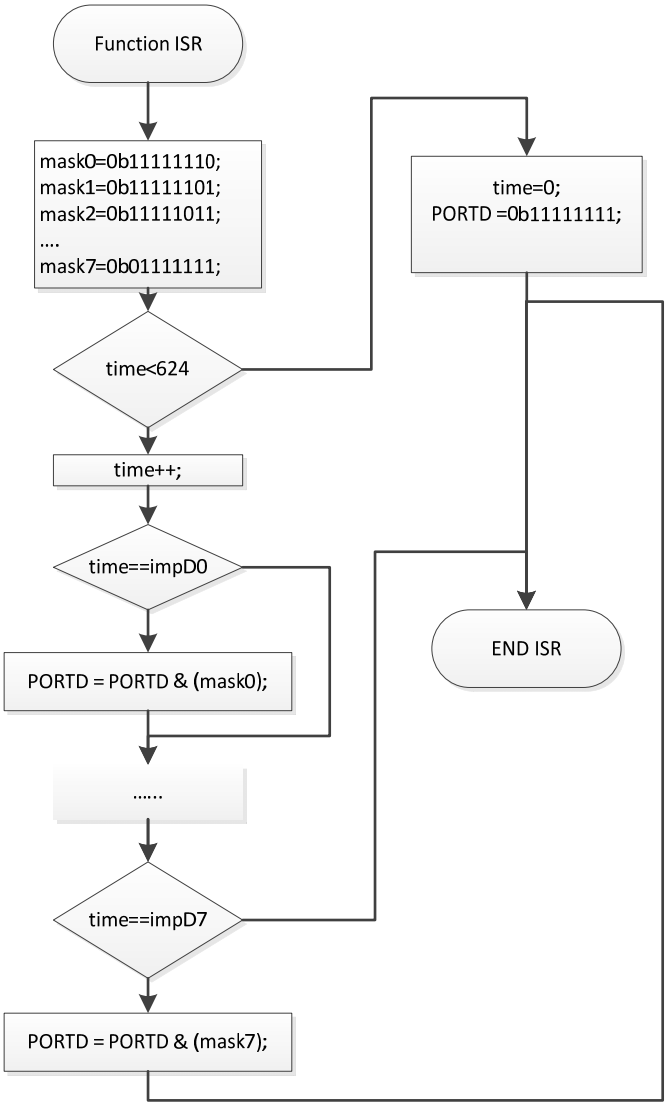


Рис. 1

Рассмотрим теперь подпрограмму обработчик прерывания, ее название зарезервировано ISR(TIMER0_OVF_vect), блок-схема приведена на рисунке 3. Она срабатывает раз в 255 тактов, затем сравнивая число срабатываний с 624, тем самым координируется частота импульсов (в нашем случае частота микроконтроллера 8 MHz), на выходах управляющих сервоприводами частота должна равняться 50 Hz. Значения переменных mask задают маски требуемые для управления на порту D именно одним выбранным битом/выводом. Сравнение переменной time - изменяющейся от 0 до 624 сравнивается с переменными содержащими приведенные углы поворотов сервоприводов, и при их равенстве сигнал на соответствующем выводе устанавливается в 0, а длина положительного фронта импульса с частотой 50 Hz задает угол поворота вала сервопривода. Когда импульс заканчивается, сигналы на управляющих выводах снова устанавливаются в единичное значение.

Таким образом создан алгоритм, а затем на языке программирования C написана программа, при помощи которой можно изменять положение валов сервоприводов из любого места основной программы, изменяя значения соответствующих переменных. При написании программы использо-

вались источники [1,2,6]. При срабатывании прерывания, эти значения будут проанализированы и, затем скорректированы углы поворота соответствующих сервоприводов. Данный алгоритм управления минимизирует нагрузку на микроконтроллер, позволяя ему решать другие более важные задачи, кроме того количество сервоприводов, подключаемых к микроконтроллеру и управляемых отдельно, может достигать количества выводов на портах.

Единственным недостатком является отсутствие реализации плавного управления в фоновом режиме, т.е. используя основную программу реализовать плавное перемещение вала удалось, а в фоновом режиме пока это не реализовано, что приводит к неэффективному использованию ресурсов микроконтроллера или к рывкам при работе сервоприводов. Но проблема в принципе решаема, нужно лишь сделать решение максимально простым и быстрым, так как наш микроконтроллер (ATMEGA8, 8 MHz) не может похвастать высокой скоростью обработки информации, особенно для реальных чисел. Данной цели в работе не ставилось, но это является целью следующей разработки.

Литература.

1. Richard H Barnett, Sarah Cox, Larry O'Cull; Embedded C Programming and the Atmel AVR; 560 pages; 2006; ISBN 978-1-4180-3959-2.
2. Joe Pardue; C Programming for Microcontrollers Featuring ATMEL's AVR Butterfly and WinAVR Compiler; 300 pages; 2005; ISBN 978-0-9766822-0-2.
3. Maik Schmidt; Arduino : A Quick Start Guide; 276 pages; 2011; ISBN 978-1-934356-66-1.
4. F Barrett, Daniel Pack, Mitchell Thornton; Atmel AVR Microcontroller Primer : Programming and Interfacing; Steven; 194 pages; 2007; ISBN 978-1-59829-541-2.
5. Ronald Willem Besinga; Microcontrollers and Electronics Project Blog: Working with Atmel AVR Microcontroller Basic Pulse Width Modulation (PWM) Peripheral; http://www.ermicro.com/blog/?p=1971; 2011.
6. Steven F. Barrett and Daniel J. Pack; Atmel AVR Microcontroller. Primer: Programming and Interfacing; 195 pages; 2008; ISBN: 9781598295412

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

М.В. Момот, к.т.н., доцент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. +79235036074
E-mail: momotmvu@ya.ru

В современном мире (2014 год) зависимость человечества от компьютеров и компьютерных сетей стала критично высокой, более того, за счет роста скоростей обмена информацией в сети Интернет, происходят качественные скачки. Так, согласно информации международной консалтинговой компании J'son&Partners Consulting, рынок он-лайн игр динамично развивается и постоянно растет и вырос с 16,4 млрд. USD (2010 г.) до 26,7 млрд. USD (2013 г.) [1]. За последние годы значительно вырос рынок интернет торговли, по данным из различных источников рынок растет приблизительно на 15% в год. Буквально все мировые банки на сегодняшний день применяют электронные системы управления счетами клиентов посредством удаленных каналов связи (в основном, для физических лиц, это интернет). Успешно, хоть и не столь динамично развиваются sms сервисы (из-за дороговизны).

В этой среде, естественно, как и в любой среде деятельности человека, появляется возможность незаконного обогащения, и наша задача рассмотреть какие опасности подстерегают современного человека, пользующегося современными банковскими сервисами и другими сервисами, которые также используют интернет.

Вредоносные программы. Ранее это были вредоносные вирусы (самостоятельно распространяющиеся программы), которые повреждали информацию или просто безобидно множились. Основная цель вирусописателей была - самоутверждение. Но со временем, стало очевидно, что на данном типе программ можно зарабатывать, например, воруя пароли к различным интернет ресурсам, или почтовым службам, и вынуждая владельцев за плату их выкупать. Затем, когда появился интернет-банкинг, пароли стали предоставлять доступ к более интересной информации, и у злоумышленников появились возможности завладеть управлением чужими банковскими счетами, что позволило уже работать более масштабно и безнаказанно. Взламывался аккаунт, деньги переводились на другие счета, и к тому времени, когда владелец счета уже начинает что-либо понимать, деньги вернуть было уже практически не возможно.

А теперь рассмотрим наиболее распространенные современные опасности. Я думаю бессмысленно рассматривать типы вирусов, но их влияние рассмотреть гораздо важнее. Как правило, но не обязательно, установке пользователем вредоносного кода на свой компьютер предшествует установка распространенных программ взятых с сетевых ресурсов сомнительной репутацией. Более подробно узнать о типах вирусах можно на сайтах производителей антивирусных программ, более подробно они (антивирусы) будут рассмотрены ниже.

Программы, ворующие пароли. После установки программа либо сканирует клавиатуру, либо считывает пароли, сохраненные на компьютере. Затем данная информация передается злоумышленникам (посредством интернет), анализируется в автоматическом либо полуавтоматическом режиме. И, если информация оказалась интересной, злоумышленники начинают действовать от вашего имени, например, управляют вашим банковским счетом, начинают рассылку подложных электронных писем от вашего имени и т.д.

Программы, предоставляющие злоумышленникам возможность управления компьютером. После установки программа вносит изменения в операционную систему компьютера с целью подключения его к бот-сети, такое возможно, если сама по себе информация, хранимая и обрабатываемая на вашем компьютере, не представляет интереса для злоумышленников, но их интересуют технические ресурсы машины (скорость обработки информации, наличие канала связи, наличие свободной дисковой памяти). Теперь ресурсы компьютера используются для целей злоумышленников, например, для дешифровки документов, для взлома паролей, для рассылки спама, для организации сетевых атак, для заметания следов своей деятельности по отношению к другим объектам информационной сети.

Программы, модифицирующие отображение информации в браузерах - всплывающие окна с рекламой, подмена рекламных баннеров. Данные программы устанавливаются в качестве дополнений к браузерам и модифицируют получаемую пользователем информацию, дополняя ее навязчивой рекламой, которая, из-за ошибок в коде, в некоторых случаях может блокировать доступ к определенным сайтам и службам. Несмотря на свою кажущуюся безвредность, данные программы не исключают возможность нанесения более серьезного урона, например, в них встречаются функции сбора паролей.

Сайты, вводящие в заблуждение, выманивающие конфиденциальную информацию. Здесь о заражении речи не идет, хотя не редко переходу на данный сайт предшествует установка программ модифицирующих отображение информации в браузере. Сайты подобного типа предлагают определенные услуги, бесплатно, либо за небольшую плату, но требуют для "проверки" клиента ввода дополнительной информации, например ответного кода на СМС или реквизитов кредитной карты. Как правило, это заканчивается для клиентов потерей денег.

Программы вымогатели блокируют работу компьютера, требуя отправки платной смс на определенный телефонный номер, и разблокируют работу после ввода ответного кода.

По более детальной информации о вредоносных программах обратитесь на сайты производителей антивирусов, на них обязательно есть соответствующие разделы, в которых довольно детально объясняется все, что касается данной темы.

Теперь рассмотрим степень вредоносного влияния данных групп. С точки зрения рядового пользователя наиболее опасны программы ворующие пароли и сайты вводящие в заблуждение, с точки зрения интернет-бизнеса, например интернет-магазин, опасны бот-сети т.к. могут полностью блокировать работу и привести к серьезным финансовым потерям. Программы, модифицирующие отображение информации в браузерах могут привести к потерям компаний путем отмены их рекламы, но вряд ли это влияние существенное, сайты вводящие в заблуждение или похожие на серьезные интернет-проекты до смешения могут отрицательно повлиять на имидж компании и привести к потери клиентов, но степень их опасности нельзя оценить как высокую. Программы вымогатели блокируют работу конкретного компьютера и не причиняют более вреда помимо случаев, если вы решили платно по смс попытаться решить проблему и потеряли некоторое количество денег.

Теперь рассмотрим, каким образом можно противостоять данным угрозам. Конечно, все зависит от того, для каких целей используется компьютер. Если только для работы с текстовыми документами и выхода в интернет, то я рекомендую, как наиболее дешевый и надежный вариант, использовать операционную систему семейства Linux, например, Debian, Fedora, Gentoo, Mandriva, Slackware SUSE/openSUSE, Ubuntu, Android, но если на компьютере требуется запускать специализированные Windows приложения, пользоваться расширенными функциями MSOffice, то могут возникнуть трудности. В этом случае на компьютер нужно устанавливать ОС Windows, а это стоит зна-

чительных средств (при соблюдении лицензионных соглашений) более того, значительные средства стоит программное обеспечение, но речь не об этом. Дело в том, что на персональном компьютере с ОС Windows вам не обойтись без антивирусной программы, которая также не бесплатна, стоит отметить, что стоимость лицензионного программного обеспечения при этом приближается к стоимости "железа". Конечно, хорошо, если вы работаете в огромной корпорации, которая заботиться о своих сотрудниках и предоставляет лицензии бесплатно, например, я пользуюсь подобной лицензией, как на ОС так и на ряд специализированного и довольно дорого ПО, но антивирус приходится оплачивать самому. Если же вы не имеете лицензии на ОС Windows и воспользовались установкой взломанной ОС, то не исключена вероятность, что в нее уже встроены вредоносные программы, которые активизируются с установкой. Если же вы пытаетесь установить взломанный антивирус, то столкнетесь с подобной проблемой в 100% случаев.

Рассмотрим теперь самые распространенные антивирусные пакеты, сравним их стоимость и функционал, упор сделаем на рядового не корпоративного пользователя, например пытающегося защитить свои домашние компьютеры.

Таблица

Наиболее распространенные антивирусные программы.

Компания производитель	Наличие бесплатной версии без ограничения по времени	Стоимость одной лицензии стандартной (нерасширенной на 1 год - руб.)	% скидки на следующий год (продление)	Затраты за 3 года (руб.)	Каким антивирусом пользуетесь (опрос)*
Avast	Да	600	50%	1200	22,8%
AVG	Да	743	30%	1783,2	6,4%
Avira	Да	1198	50%	2396	3,7%
Bitdefender	Нет	764,25	34%	1773,065	0
COMODO	Да	1,521.26	34%	3529,322	0
Dr.web	-	990	40%	2178	12,8%
Emsisoft	Нет	895	25%	2237,5	0
ESET	Нет	1180**	36%	2690,4	16,4%
G DATA	Нет	950		2850	
Kaspersky	Нет	1200***	35%	2760	35,6%
McAfee	Нет	999	54%	1918,08	2,3%
Microsoft Security Essentials	Да	****	-	0	0
NANO AntiVirus	Да	0	0	0	0
Panda	Да *****	878	20%	2282,8	0
Simantec	Нет	990	66%	1663,2	0
Trend micro	Нет	797,50	32%	1882,1	0
TrustPort	Нет	760	65%	1292	0

*опрос проводится в социальной сети «ВКонтакте», ссылка есть на моей странице (vk.com/id161424404); **на 3 устройства (по одному не продается); ***на 2 устройства (по одному не продается); ****распространяется в составе Windows XP, 7, 8; *****в облаке.

Представленные антивирусные программы наиболее популярны и/или представлены продавцами на российском рынке. Можно долго и разносторонне описывать их преимущества и недостатки, приводить примеры тестирования данных продуктов различными аналитическими группами с выставлением им рейтинга, но, к сожалению или счастью, разные рейтинги публикуют абсолютно разные результаты ([2,3,4,5,6]). Поэтому функциональности антивирусных программ мы касаться не будем. Примем, и это является почти истинной, что все данные продукты обладают примерно одинаковой функциональностью и защищают от всех угроз приблизительно на одинаковом уровне (за исключение чисто бесплатных продуктов (Microsoft Security Essentials, NANO AntiVirus), функциональность которых ограничена. Из этого и будем исходить, и проанализируем другую составляющую - стоимость владения. В таблице приведены затраты за 3 года владения продуктом, здесь ценовым лидером оказался Avast. При использовании нескольких устройств неплохой альтернативой является

антивирус лаборатории Касперского. Фирма Simantec, предоставляет свой продукт на 60 дней (тестовый период) вместе с новыми компьютерными материнскими платами, а затем можно продлить продукт, это обойдется в 250-300 рублей в год за лицензию, что тоже очень выгодно. У компании Dr.web тоже неплохие показатели, но, не смотря на былую популярность, продукты данной фирмы лишь на 4 месте согласно опросу. Лично мною был опробован Microsoft Security Essentials, но имеет длительную (до недели) задержку с обновлением сигнатур вирусов, но в целом довольно не плох и прост в применении. McAfee также распространяется с новыми компьютерами, видимо за счет этого и имеет некоторую популярность 2,3%.

Мы проанализировали рынок антивирусных продуктов в разрезе домашнего использования, провели опрос их популярности, отразили ценовые характеристики, сделали некоторые выводы. Но конкретных рекомендаций дать довольно трудно, т.к. любой антивирус ограничен и нуждается в умелом использовании. Но если вам хочется бесплатный продукт, пользуйтесь Avast или Microsoft Security Essentials, а в некоторых случаях можно и не использовать антивирус, а установить операционную систему семейства Linux.

Литература.

1. Российский рынок онлайн-игр,2010-2016 гг. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.json.ru/files/reports/2012-10-03_MW_Online_Games_RU.pdf , свободный. – Загл. с экрана.
2. Рейтинг антивирусов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://bezopasnostpc.ru/antivirusi/reyting-antivirusov-faervolov-kompleksnyih-resheniy-2012, свободный. – Загл. с экрана.
3. Рейтинг антивирусов 2013 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://securico.ru/tests/raiting_antivir_2013, свободный. – Загл. с экрана.
4. В. Чугунков Масштабное тестирование быстродействия и эффективности антивирусов (март 2013) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.compbegin.ru/articles/view/_94, свободный. – Загл. с экрана.
5. Best Antivirus Software Review [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://anti-virus-software-review.toptenreviews.com/, свободный. – Загл. с экрана.
6. John Corpuz Free Antivirus Software: The Best of 2013 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.tomsguide.com/us/best-free-antivirus-software-2013,review-1788-3.html, свободный. – Загл. с экрана.

АНАЛИЗ МЕДИАРЫНКА РОССИИ

А.В. Сушко, ассистент кафедры ЭиАСУ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8 (38451) 6-44-32
E-mail: sushko.a.v@mail.ru

Каждый вид рекламы по-своему привлекателен и уникален. Чтобы реклама приносила пользу, прежде всего, необходимо правильно выбрать средство массовой информации, с помощью которого рекламодатель хочет сообщить о себе или своей продукции. Реклама – средство достаточно дорогое, поэтому необходимо грамотно планировать рекламный бюджет с учетом аудитории, на которую ориентируется организация при составлении рекламного обращения.

Реклама на ТВ – отлично, очень дорого, в общем, как и все хорошее. При подачи рекламы на телевиденье необходимо правильно выбрать канал, эфирное время и частоту показом, и все это делается, непосредственно, с учетом интересов аудитории, к которой и будет направленно рекламное сообщение. Реклама на телевидение создает сказку, её не надо читать, как в газете, либо просто слушать – как по радио, она проникает в наше сознание. При помощи данного вида рекламы можно достаточно много рассказать о товаре и способов его употребления. Дорого, но эффективно! По аудиторным показателям, лидерами в данном сегменте медиа по России являются - «Первый Канал», «Россия 1», и «НТВ».

С помощью радио очень хорошо передать всю необходимую информацию в течение всего дня. Радио охватывает такие категории людей, до которых не доходит ТВ и пресса, например, отдыхающих на природе, автомобилистов и дальнобойщиков и т.п. Мобильность, гибкость и дешевизну радио высоко ценят рекламодатели. Притом, что цены на радиоролик гораздо меньше, чем цены на

телевизионную рекламу. При этом затраты рекламодателей на радиорекламу ежегодно составляют порядка 10млрд.руб. и радио занимает почетное пятое место денежным затратам на данный вид СМИ в общем зачете, хотя по охвату российской аудитории радио занимает второе место после ТВ. В отличие от прессы радиостанции обладают большими возможностями размещения локализованных рекламных кампаний, поэтому рейтинги очень важны радиостанциям. При том, что радио обладает возможностью охвата аудитории порядка 80%, его доля в рекламных затратах составляет всего 5%. По аудиторным показателям, лидерами в рейтинге радиостанций по России являются - «Авторадио», «Русское радио» и «Европа плюс».

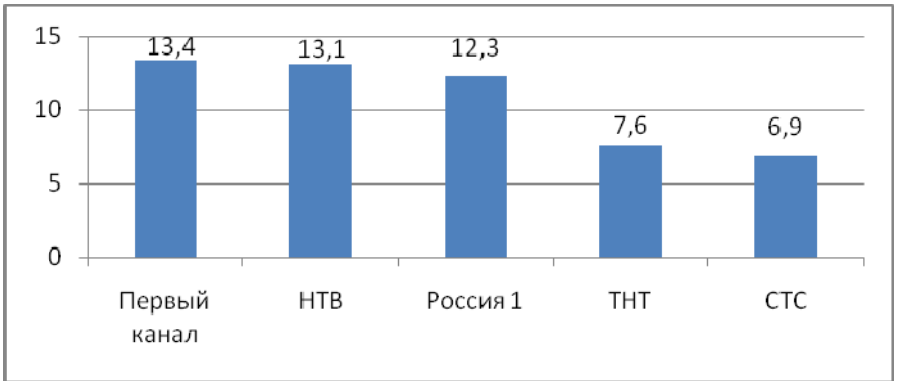


Рис. 1. Рейтингов ТВ – каналов - ноябрь 2013г.

Реклама в печатных СМИ**.** Тут необходимо выбирать журнал или газету по интересам, т.е. критерии выбора будут зависеть от вашего рекламного обращения и аудитории, для которой делается обращение: журналы для детей, журналы для родителей, журналы для подростков, домохозяек, для тех, кто связан, так или иначе, с кулинарией, с автомобилями, для любителей животных, журналы и газеты для бизнесменов, политиков и т.п. Очень удобно с точки зрения выбора аудитории. С помощью печатных СМИ можно передать конкретную информацию: скидки, проведение акций, режим работу, характеристики товара, дополнительный сервис и т.д. Конкретный журнал будут читать только «нужные» люди, а, соответственно, и видеть рекламу будут только потенциальные клиенты! Говорить о рейтинге в данном сегменте достаточно сложно. Большой ассортимент печатных СМИ составляют местные журналы и газеты, в следствии и рейтинг печатных СМИ в каждом регионе свой.

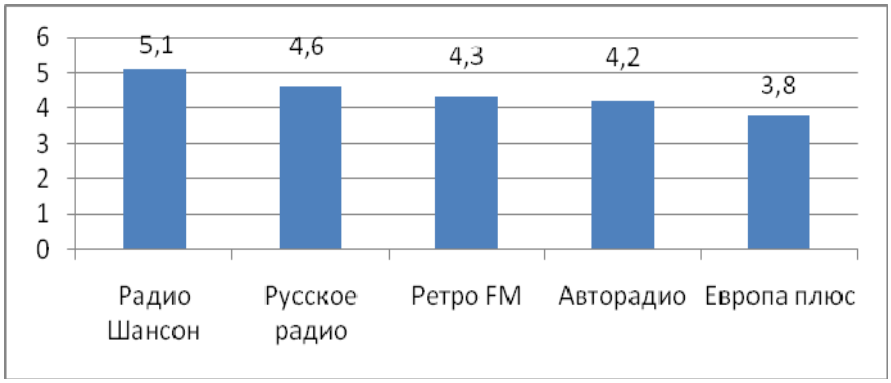


Рис. 2. Рейтинг радиостанций - ноябрь 2013г.

Реклама в интернете безупречна и многообразна: контекстная реклама, реклама по электронной почте, заголовки, выплывающие окна и т.д. Считается, что аудитория интернат не имеет границ и составляет миллионы аудитории. Ежегодно проникновение в Интернет пользователей увеличивается как в России, так во всем мире, соответственно, где есть аудитория, там есть и рекламодатели. По финансовым вложением в Интернет-рекламу, данный сегмент занимает второе место.

Имеется еще достаточно привлекательный вид рекламы - наружная реклама. Наружную рекламу видно повсюду и везде, хотя она ориентирована только на потребителей данного города или региона.

Таблица 1

Сравнительный анализ о состоянии рекламного рынка РФ
январь-сентябрь 2011-2013гг., млрд.руб., с НДС

Сегмент рынка	Январь-Сентябрь 2011года	Январь-Сентябрь 2012года	Январь-Сентябрь 2013года	Прирост, к 2012г. в %
Телевиденье	89,0	97,1	108,2	+10
Интернет	27,1	37,9	48,8	+13
Печатные СМИ в т.ч. газеты журналы рекламные издания	28,2 5,7 13,6 9,1	29,0 6,4 13,7 8,9	26,7 6,0 13,2 7,6	-8 -6 -4 -17
Наружная реклама	26,9	29,6	31,8	+7
Радио	8,0	9,6	11,1	+14
Прочие медиа	2,2	2,6	2,9	+10
Итого	181,4	205,8	229,5	+11

По данным АКАР приведенные данные свидетельствуют о приросте рекламного рынка в России ежегодно. За 9 месяцев 2013 года рекламодатели потратили порядка 229,3 млрд. руб. с НДС, или на 11% больше, чем за аналогичный период 2012года. Хотя это самый низкий показатель после финансового кризиса. Реклама на телевидение, главный российский носитель, пришлось практически половины рекламного бюджета и составило 108,2млрд.руб (+10%). Реклама в Интернете по- прежнему набирает обороты и составляет 48,8млрд.руб. (13%). Наружная реклама уступала печатных СМИ, хотя в 2013году ее показатели стали выше и составили 31,8 млрд.руб., а печатные СМИ снизили свои темпы на 8% и уже составляют 26,7млрд.руб. В целом рост в 11% достаточно хороший показатель для всего медиарынка.

Достаточно тяжело рассчитать контакт рекламы с потенциальным клиентом, в связи с тем, что рейтинг той или иной передачи абсолютно разный, радиостанции также слушают в разное время плавающее количество аудитории, по тиражу издательства тоже невозможно точно определить аудиторию данного номера. Процедура оценки средней стоимости расценок на рекламу оценивается на основе средней стоимости тысячи контактов (CRT – Cost Per Thousand) для каждого отдельного рекламного носителя.

Исследования Агентства Initiativ подтверждает тот факт, что расценки на телевиденье и наружную рекламу самые дешевые и составляют 64рубля и 36рублей соответственно. А контакт рекламы с аудитории в прессе до сих пор является самым дорогим и составляет 175рублей [6].Стоимость интернета на первый взгляд кажется дешевым видом рекламы, но видя примечание, то стоимость интернета оказывается достаточно дорогой. Хотя Интернет-реклама, в отличии от других медиа, более эффективно для молодой аудитории.

Таблица 2

Сравнительный анализ цен на рекламу в соответствии с рейтингом
в каждом сегменте медиа по состоянию на январь 2013г.

Вид рекламы	Аудитория, чел	Стоимость, руб	Примечание
Реклама на ТВ (стоимость 1 минуты)			
Первый канал (Москва)	-	261918,06	
НТВ (Москва)	-	193106,60	
Россия-1 (Москва)	-	155351,62	
ТНТ (Москва)	-	145195,23	
СТС (Москва)	-	197522,33	
Реклама в Интернет (медийная реклама на главной странице, 300*300)			
Rambler.ru	-	0.25	Мин.25000000 показов
Yandex.ru	34000000	0,25	Мин.25000000 показов
Mail.ru	27100000	0,3	Мин.2000000
Наружная реклама (стоимость пилона, формат 3*6м)			
Пилон 3*6		96600	
Реклама в газете (стоимость 50см^2 на внутренней цветной полосе)			

Вид рекламы	Аудитория, чел	Стоимость, руб	Примечание
Метро (тираж 450000)	1177500	52560	
Московский комсомолец	535600	26995	
Российская газета (170040)	1213100	25275	
Спорт-экспресс	565400	27673	
Советский спорт	473200	23636	
Реклама на радио (стоимость 30сек.эфирного времени)			
Радио Шансон	-	40455,00	
Русское радио	-	111989,00	
Ретро FM	-	75458,00	
Авторадио	-	68000,00	
Европа Плюс	-	81458,00	

Таблица составлена автором

В заключении хотелось бы заметить, что цены на разные в мидиа в России остаются на низком уровне. Скажем, если в России CRT газет составляет приблизительно 6$, то в Латинской Америке – 62$, в Западной Европе – 39$, Северной Америке – 54$ b Азии – 26$.[6]

Литература.

1. .Ассоциации коммуникационных агентств России [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.akarussia.ru/knowledge/market_size/id3746, дата обращения: 17.02.2014
2. Рекламный центр «Брэнд-Медиа» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.brand-city.ru/price__idP_10.html дата обращения: 19.02.2014
3. TNS Global website [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.tns-global.ru дата обращения: 19.02.2014
4. Официальный сайт компании Яндекс. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://help.yandex.ru/direct/?id=990409 дата обращения: 22.02.2014
5. Официальный сайт компании Рамблер. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://reklama.rambler.ru/price/ дата обращения: 22.02.2014
6. Исследования рекламных расценок по всем медиа за 2013 год Агентством Initiative [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://adindex.ru/publication/analitics/budget/2013/08/13/101223.phtml дата обращения: 22.02.2014

СЕКЦИЯ 4

Защита окружающей среды, безопасность и охрана труда на предприятиях

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕМЕНИ ХРАНЕНИЯ НА ТЕРМИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ НАНОДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛОВ И СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ

Ю.А. Амелькович, к.т.н., доц., О.Б. Назаренко, д.т.н., проф., А.И. Сечин, д.т.н., проф., К.О. Фрянова, студ.
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина, 30, тел. (3822) 56-36-98
E-mail: amely@tpu.ru

В связи с увеличением объемов производства нанодисперсных материалов и расширением областей их применения актуальной становится проблема обеспечения безопасности при производстве, хранении, транспортировке и переработке нанопорошков (НП) металлов. НП металлов получают разными методами. Одним из основных методов, позволяющих получать НП металлов в коммерческих масштабах, является электрический взрыв проводников (ЭВП). Это неравновесный процесс, при котором материал проводника нагревается и диспергируется под действием импульсного электрического тока [1, 2].

НП металлов, полученные методом ЭВП, являются пирофорными, они способны к самовоспламенению при контакте с воздухом [3]. Стабилизация ультрадисперсных порошков в воздухе возможна путём создания оксидно-гидроксидной защитной оболочки на частицах после их получения медленным напуском воздуха в разрядную камеру [3]. Пассивированные порошки относительно устойчивы к окислению при хранении их в условно герметичной таре.

Известно, что электровзрывные НП металлов, по сравнению с НП, полученными другими методами, более устойчивы к окислению и спеканию при комнатной температуре, при нагревании они характеризуются высокой химической и диффузионной активностью, что связано с метастабильным состоянием наночастиц. Характерной особенностью электровзрывных НП также является эффект саморазогрева, приводящий к окислению и горению НП в режиме теплового взрыва. С высокой химической активностью НП металлов связана их повышенная пожароопасность [4]. Поэтому изучение термической устойчивости порошков при их нагревании представляет практический интерес как в плане обеспечения безопасности производств по получению и использованию нанодисперсных металлов, так и для классификации и маркировки НП металлов как опасного груза. Не менее важно, с точки зрения безопасности, знать, как быстро нанодисперсные металлы теряют свои уникальные свойства.

Целью данной работы являлось исследование влияния времени хранения на термическую устойчивость НП алюминия (НП Al), железа (НП Fe) и меди (НП Cu) при нагревании в воздухе и скорость распространения пламени по нанодисперсным металлам.

Материалы и методики экспериментов

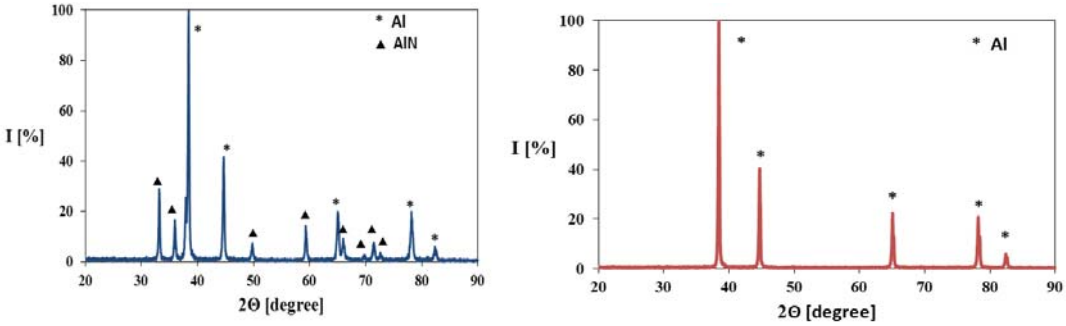
НП Al были получены методом электрического взрыва проводников [1, 2] в аргоне (Ar) и в смеси аргона с азотом ($Ar+N_2$), НП Fe получен в среде аргона, НП Cu – в среде аргона и углекислого газа (CO_2). Все исследованные НП хранились в условно герметичной таре в течение 10 лет.

Для диагностики устойчивости НП к окислению при нагревании использовали совмещенный термоанализатор ТГА/ДСК/ДТА SDT Q600 в режиме линейного нагрева (10 °С/мин) в атмосфере воздуха в интервале температур 20…1000 °С. Для всех исследованных образцов определены такие параметры химической активности как температура начала окисления, прирост массы, тепловые эффекты [3, 5, 6]. Рентгенофазовый анализ (РФА) проводили с помощью рентгеновского дифрактометра «Shimadzu» XRD-7000. Размер и форму частиц анализировали с помощью сканирующего электронного микроскопа ТМ-3000 и растрового электронного микроскопа JSM-5500.

Оценка скорости распространения пламени в насыпном слое порошков проводились согласно ГОСТ 10433-88 «Скорость распространения пламени. Приложение 5» и заключалась в создании заданной конфигурации и размеров насыпного слоя исследуемого материала, его зажигания и определения скорости перемещения фронта пламени.

Результаты и обсуждение

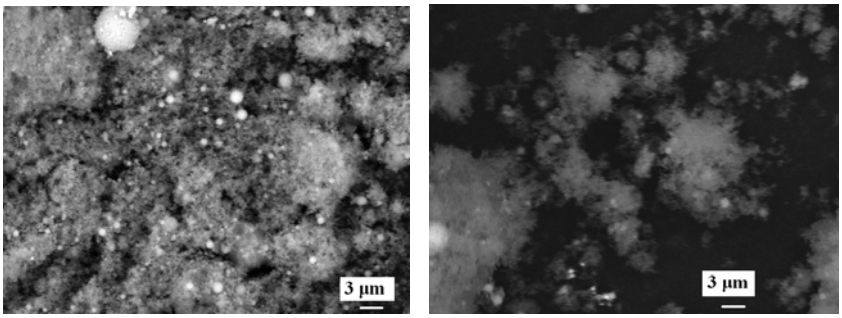
Нанопорошки алюминия. Согласно данным РФА в НП Al, полученном с помощью ЭВП в среде аргона, присутствует только фаза металлического алюминия (рис. 1, *а*). Фазы оксидов, составляющих образованную при пассивировании защитную оболочку, при помощи РФА не фиксируются, что связано с их рентгеноаморфностью. НП Al, полученный в среде аргона и азота, содержит две кристаллические фазы: металлический алюминий (~85 %) и нитрид алюминия (~25 %) (рис. 1, *б*).



а) б)

Рис. 1. Рентгенодифрактограммы нанопорошков алюминия, полученных в среде аргона (*а*) и в смеси аргона с азотом (*б*)

По данным электронной микроскопии (рис. 2) исследуемые НП Al являются полидисперсными системами. В НП Al (Ar) (рис. 2, *а*) присутствуют частицы как микрометрового диапазона (~10 мкм), так и нанометрового. Форма крупных частиц близка к сферической с гладкой поверхностью, имеются отдельные агломераты частиц, которые частично спечены. Форма частиц НП Al ($Ar+N_2$) также близка к сферической (рис. 2, *б*). Использование добавки к аргону химически активного газа азота при получении НП Al повышает дисперсность, приводит к формированию на поверхности частиц тугоплавкого соединения нитрида алюминия, снижающего агломерацию частиц и их спекание. Мелкая фракция частиц НП Al ($Ar+N_2$), вероятно, состоит из нитрида алюминия. Предполагается, что защитной пленкой в этом случае также является оксид алюминия, так как образующийся в процессе ЭВП на поверхности частиц нитрид алюминия окисляется и гидролизуется при пассивировании [3].

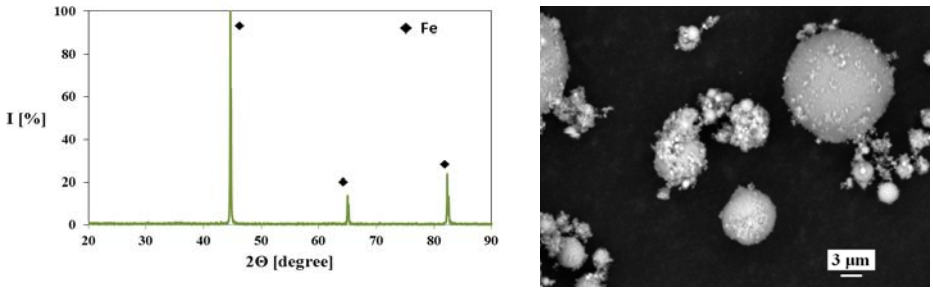


а) б)

Рис. 2. Микрофотографии нанопорошков алюминия, полученных в среде аргона (*а*) и в смеси аргона с азотом (*б*)

Нанопорошок железа. По данным РФА в НП Fe присутствует фаза металлического железа (рис. 3, а). Оксидный слой на поверхности частиц НП Fe является рентгеноаморфным.

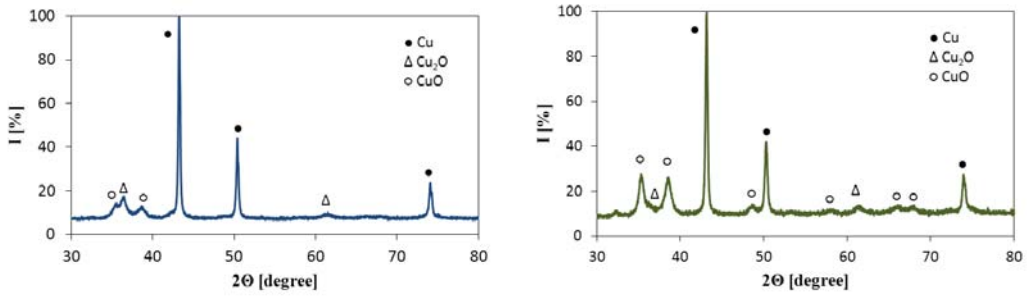
По данным электронной микроскопии (рис. 3, б) исследуемый НП Fe характеризуется высокой дисперсностью. Форма частиц близка к сферической с гладкой поверхностью.



а) б)

Рис. 3. Рентгенограмма (*а*) и микрофотография (*б*) нанопорошка железа

Нанопорошки меди. Анализ рентгенодифрактограмм продуктов электрического взрыва медных проводников (рис. 4) показал наличие в составе исследуемых порошков меди и оксидов Cu_2O и CuO, из которых состоит оксидный слой частиц. Для образца НП Cu, полученного в среде CO_2, характерно наличие большего количества оксида меди CuO, чем для НП Cu, полученного в среде аргона. Форма частиц НП меди близка к сферической с гладкой поверхностью (рис. 5).



а) б)

Рис. 4. Рентгенодифрактограммы нанопорошков меди: НП Cu (Ar) – *а*, НП Cu (CO_2) – *б*

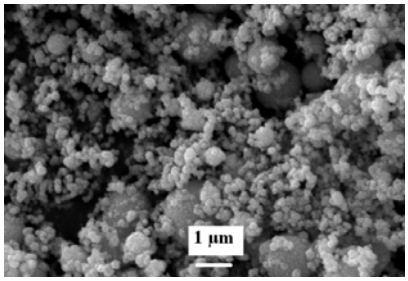
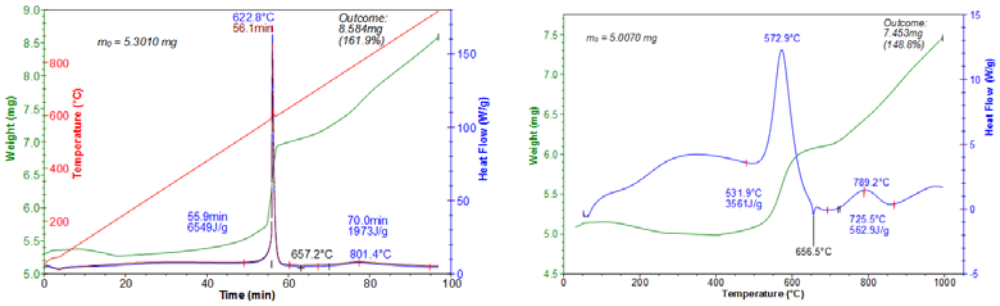


Рис. 5. Микрофотография нанопорошка меди, полученного в аргоне

Параметры термической устойчивости нанопорошков. При нагревании в воздухе НП Al происходит десорбция газообразных веществ, адсорбированных на поверхности частиц (~2,5–3 мас. %), заметная по кривой ТГ. Затем происходит резкое увеличение скорости роста массы (ТГ) и выделение теплоты (ДТА). Интенсивное окисление НП Al (Ar) и НП Al (Ar+N_2) в воздухе начинается ниже стандартной температуры плавления алюминия (660 °С) и протекает в одну стадию для НП Al (Ar) и в две стадии для НП Al (H_2) и НП Al (Ar+N_2) (рис. 6). Наличие двух максимумов тепловыделения связано с бимодальным распределением частиц по диаметру и окислением сначала фракции более мелких частиц, а затем – более крупной. НП Al (Ar) при нагревании в воздухе проявляет более высокую активность: увеличение скорости роста массы происходит резко, а выделение теплоты носит взрывоподобный характер.Температура начала окисления изучаемых образцов составляла 510 °С для НП Al (Ar) и 531 °С для НП Al (Ar+N_2). Максимальная температура образцов при окислении составляла 623 и 573 °С, соответственно.



а) б)

Рис. 6. Термограммы нанопорошков алюминия, полученных в среде аргона (*а*) и в смеси аргона с азотом (*б*)

При нагревании до 660 °С масса образца НП Al (Ar) увеличилась на 30,8 %, при этом протекало одновременно два конкурирующих процесса: окисление алюминия и спекание наночастиц в крупные агломераты. С 660 до 1000 °С алюминий окисляется в виде крупных агломератов: прирост массы в этот период составил 31,1 %. Степень окисленности составила 61,9 %. Удельный тепловой эффект для НП Al (Ar) составил 6549 Дж/г.

Масса образца НП Al (Ar+N_2) при нагревании до 660 °С увеличилась на 21,9 %, прирост массы при нагревании с 660 до 1000 °С составил 26,9 %. Несмотря на то, что химическая реакция нитридообразования в процессе получения нанопорошка привела к высокой дисперсности, наличие нитрида алюминия в данном образце привело к уменьшению содержания алюминия и меньшему тепловому эффекту – 3561 Дж/г, по сравнению с НП Al (Ar), степень окисленности для данного образца составила 48,8 %.

Окисление НП Fe протекает в три стадии с максимумами при 371, 560 и 631 °С, причем переход между стадиями выражен не четко (рис. 7). Стадийность процессов окисления НП Fe связана с полимодальным распределением частиц по диаметру и окислением сначала фракции более мелких частиц, а затем – более крупной. Температура начала окисления составила 180 °С. Степень окисленности составила 41,7 %, удельный тепловой эффект – 9188 Дж/г.

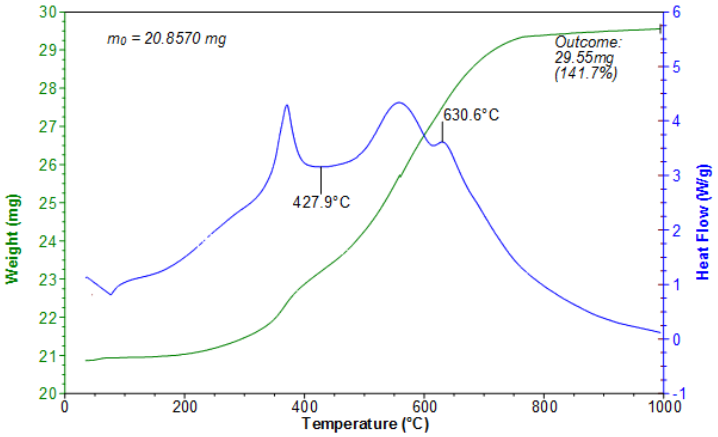


Рис. 7. Термограмма нанопорошка железа

Оценка скорости распространения пламени в насыпном слое. Значения скорости распространения пламени следует применять при разработке мероприятий по обеспечению пожаровзрывобезопасности технологических процессов в соответствии с требованиями национальных стандартов. По величине скорости проводится категорирование вещества, в том числе нанопорошков металлов, как опасного груза [8-10].

Результаты определения значения скорости распространения пламени в насыпном слое представлены в табл. Для сравнения показаны данные, полученные 10 лет назад (без фактора времени). Очевидно, что качественные изменения в исследуемых образцах за прошедший период привели к небольшому увеличению как протяженности фронта пламени, так и его линейной скорости.

Таблица 2

Скорость распространения пламени в насыпном слое
для образцов нанодисперсных металлов

№ п/п	Наименование вещества	Определение скорости распространения пламени			
		Протяженность фронта, мм		Линейная скорость, мм/с	
		Без фактора времени	С временным фактором	Без фактора времени	С временным фактором
1.	Al (Ar)	24–25	27–28	*4,42*	*4,35*
2.	Al (Ar+N_2)	10–10,5	11–11,7	*12,76*	*12,82*
3.	Fe	18–18,5	19–19,5	*2,0*	*2,1*

Анализируя полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

- установленная классификация и маркировка нанодисперсных металлов как опасных грузов (отнесение к классу, подклассу, категории и группе) в зависимости от вида и степени опасности груза – не меняется со временем;
- временной фактор не повлиял на критерии при отнесении грузов к опасным и не изменил их маркировку, в том числе при поставке на экспорт.

Заключение

Для нанопорошков алюминия, железа и меди, полученных методом электрического взрыва проводников и хранившихся в воздухе длительное время, определены параметры химической активности: температура начала окисления, прирост массы, тепловые эффекты. Термическая устойчивость нанопорошков металлов зависит от способа получения и пассивирования. НП металлов даже после длительного хранения в воздухе продолжают оставаться чрезвычайно активными, что является положительным фактором как для производителя, так и для потребителя.

Исследования термической устойчивости нанопорошков металлов и закономерностей их окисления при нагревании в воздухе могут быть использованы для диагностики пожароопасности нанодисперсных металлов и стать основой для разработки мероприятий по безопасному обращению с ними. Оценка скорости распространения пламени в насыпном слое нанопорошков показала, что временной фактор не повлиял на критерии при отнесении грузов к опасным и не изменил их маркировку.

Работа выполнена при поддержке грантов ФЦП ГК № 16.552.11.7063 и № 14.518.11.7017.

Литература.

1. Kwon Y.S., Jung Y.H., Yavorovsky N.A., Ultrafine metal powders by wires electric explosion method, Scripta Mater. 44 (2001) 2247–2251.
2. Назаренко О.Б. Электровзрывные нанопорошки: получение, свойства, применения / Под ред. проф. А.П. Ильина.- Томск: ТГУ, 2005. - 148 с.
3. Kwon Y.S., Gromov A.A., Ilyin A.P., Rim G.H., Passivation process for superfine aluminum powders obtained by electrical explosion of wires, Applied Surface Science 211 (1–4) (2003) 57–67.
4. Eckhoff, R. K. (2003). Dust explosions in the process industries. 3rd ed. Amsterdam – Boston – Paris: Gulf Professional Publishing. Third edition: Identification, assessment and control of dust hazards 719 p.
5. Nazarenko O.B., Amelkovich Y.A., Iljin A.P., Sechin A.I., Prospects of using nanopowders as flame retardant additives, Advanced Materials Research, 872 (2014) 123-128.
6. Gromov A., Ilyin A., An V., Faubert F., Izarra C., Espagnacq A., Brunet L., Characterization of aluminum powders: I. Parameters of reactivity of aluminum powders, Propellants, Explosives, Pyrotechnics 27 (6) (2002) 361–364.
7. W. W. Wendlandt. Thermal Analysis. First edition, John Wiley & Sons: New York; 1986.
8. S. Chervin, G. T. Bodman, Testing strategy for classifying self-heating substances for transport of dangerous goods, J. Hazard. Mater., 115 (2004) 107-110.
9. UN (United Nations). Recommendations on the transportation of dangerous goods. Eighth edition, United Nations: New York and Geneva; 1993.
10. UN (United Nations). Recommendations on the transportation of dangerous goods, test and criteria. Second edition, United Nations: New York and Geneva; 1990.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ МИРОВЫХ АВАРИЙ РАДИАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА НЕВОЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, СОГЛАСНО КЛАССИФИКАЦИИ INES

Н.С. Абраменко, студент, К.Н. Орлова, ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-22-48
E-mail: stelf.pro.8604@mail.ru; kemsur@rambler.ru

Введение.

Человечество издавна находится в поиске новых источников энергии. К началу XX века были освоены практически все её естественные источники, а ничем не ограниченное потребление в промышленных масштабах, в конечном же счете, привело к загрязнению отходами производства экологии и территории в глобальных масштабах, особенно в мегаполисах и прилегающих территориях.

Открытие и освоение ядерной энергии – это величайшее, и ни с чем несравнимое достижение науки и техники XX века. Высвобождение внутриядерной энергии атома, а также проникновение в тайную кладовую ресурсов материи, ознаменовало переход на новый, качественный уровень в развитии энергетики. Новый источник энергии сулил человечеству бесценные возможности.

Долгим был путь по открытию внутриядерной энергии атома. Прошло много лет напряженной работы поколений международного научного сообщества. Человечество должно было пройти долгий путь поисков, преодолеть множество препятствий, чтобы отклонить прежние представления о природе вещей.

Во второй половине 40-х гг., ещё до испытания первой советской атомной бомбы, которое состоялось 29 августа 1949 года, советские учёные приступили к разработке первых проектов мирного использования атомной энергии. Под влиянием растущего спроса на электроэнергию сразу же определился главный путь развития «мирного атома» — электроэнергетика.

В 1948 г. по предложению И. В. Курчатова и, в соответствии с заданием партии и правительства, начались первые работы по практическому применению энергии атома для получения электроэнергии. В мае 1950 года близ посёлка Обнинское Калужской области начались работы по строительству первой в мире АЭС.

Первая в мире промышленная атомная электростанция мощностью 5 МВт была запущена 27 июня 1954 года в СССР, в городе Обнинск. В 1958 году была введена в эксплуатацию. Сибирская АЭС в г. Северск мощностью 100 МВт, впоследствии полная проектная мощность была доведена до 600 МВт. В том же году развернулось строительство Белоярской промышленной АЭС в г. Заречный, и 26 апреля 1964 года генератор дал ток потребителям. В сентябре 1964 года был пущен 1-й блок Нововоронежской АЭС в г. Нововоронеж мощностью 210 МВт. Второй блок мощностью 365 МВт запущен в декабре 1969 года. В 1973 году запущена Ленинградская АЭС в г. Сосновый Бор.

За пределами СССР первая АЭС промышленного назначения мощностью 46 МВт была введена в эксплуатацию в 1956 году в Колдер-Холле (Великобритания). Через год вступила в строй АЭС мощностью 60 МВт в Шиппингпорте (США). [1]

Цель и задачи исследования.

Данная работа посвящена обоснованию актуальности исследования по определению коэффициента поглощения и кратности ослабления облачности при прохождении гамма – излучения [2]. В упомянутой статье описывается расчет основных характеристик (коэффициента поглощения и кратности ослабления облачности) найденного защитного экрана. Чтобы убедиться в целесообразности проведения дальнейших исследований, было принято решение о проведении исследования причинно-следственных связей мировых радиационных аварий, которые повлекли за собой возникновение чрезвычайной ситуации с образованием радиоактивных облакообразных скоплений.

Целью данной работы является исследование причинно-следственных связей ЧС радиационного характера в мировом масштабе.

Были поставлены **следующие задачи:**

- Проанализировать многочисленные источники информации о последствиях радиационных аварий, не военного происхождения и без учета переоблучения пациентов в медицинских учреждениях;
- Определить причины таких аварий;
- Выявить основные последствия аварий.

Актуальность исследования.

На данный момент в нашей стране функционирует 10 АЭС, в общей сложности 33 энергоблока установленной мощностью 25,2 ГВт, это составляет 16% от всего количества производимого электричества. Благодаря использованию АЭС ежегодно предотвращается выброс в атмосферу около 210 млн. тонн углекислого газа. [3]

АЭС представляет собой сложную техническую систему, которая, оснащается эшелонированной системой безопасности, с многократными запасами и резервированием, обеспечивающими исключение расплавления активной зоны, даже в случае максимальной проектной аварии (местный полный поперечный разрыв трубопровода циркуляционного контура реактора), но абсолютной гарантии в безотказной работе таких систем нет [4]. И всё же, время от времени, происходят аварии на таких объектах.

Область техносферы с каждым годом внедряется в естественную среду, нарушая природные механизмы. Одновременно, всё чаще проявляются опасные природные процессы, что, в свою оче-

редь может повлечь или уже повлекло за собой нарушение функционирования АЭС, что доказывает недавняя авария на Фукусиме. [5]

Последствия аварии приносят колоссальные материальные потери государству, ущерб здоровью людей, вплоть до нарушения генофонда нескольких поколений и, конечно же, порча окружающей среды и невозможность использования её в течение долгих лет. Еще не изобретены эффективные способы комплексной рекультивации земель и восстановлений биогеоценоза. Восстановление земель от радиоактивного загрязнения особенно актуально в странах с дефицитом свободных площадей территорий.

Нельзя забывать и о сложной политической обстановке в мире, также потенциальная опасность ядерного оружия, не смотря на договор о нераспространении его [6], сохраняется, и даже, негласно, усиливается. Обобщение причин, следствий и, в дальнейшем, мирового опыта по ликвидации ЧС радиационного характера позволит понять, какие проблемы имеют первостепенное значение, решение которых позволит эффективно проводить мероприятия по защите и ликвидации их. В свете этих факторов актуальность данного исследования не вызывает сомнения.

Основная часть.

В 80-х годах прошлого столетия, после аварий на объектах ядерного цикла, которые уже стали объектом внимания международных СМИ, возникла необходимость упрощения процесса информирования мирового сообщества о значимости событий, произошедших на установках или ядерных объектах, либо при проведении работ, связанных с радиационными рисками. Используя печальный опыт, в некоторых странах были разработаны предложения по созданию международной специальной шкалы для классификации, аналогичной шкалам, используемых в других сферах, например, шкала оценки силы цунами. При использовании такой шкалы передаваемые сообщения несли бы в себе полную и однозначную информацию о параметрах произошедшего события и возможных последствиях, вне зависимости от страны, в которой оно произошло.

Следует также отметить, что ранее информацию об авариях старались скрыть от общественности. До 1980 года, достоверно ничего не было известно о Каштымской трагедии, только, благодаря учёным из атомного центра Оук-Риджа [7], проанализировав географические карты до и после инцидента, обнаружили исчезновение названий ряда населённых пунктов и строительство водохранилищ в нижнем течении реки Теча, а также изучили статистику рыбных ресурсов [8]. Сам факт аварии был подтвержден лишь в 1989 году на сессии Верховного Совета СССР.

И, вот, в 1990 году международной группой экспертов, учрежденной МАГАТЭ и Агентством по ядерной энергии ОЭСР (ОЭСР/АЯЭ), была разработана Международная шкала ядерных и радиологических событий (INES). [9]

Рис. 1. Международная шкала ядерных и радиологических событий (INES)

Сначала, разработанная шкала использовалась для решения задачи единообразия оценки происшествий, носящих чрезвычайный характер, такие как, аварийный выброс радиационного материала в окружающую среду. Немного позже и ко всем установкам, связанными с гражданской атомной промышленностью. Существует рекомендация от МАГАТЭ, заключающаяся в том, чтобы оповещать страны – участники в 24-часовой срок о событиях выше 2 уровня, даже при незначительных выбросах радиации за пределы производственной площадки.

Шкала применяется ко всем событиям, которые связанны с перевозкой, хранением и использованием радиоактивных веществ и материалов, а также источников излучения. Охватывает широкий спектр практической деятельности, включая радиографию, использование источников излучения в больницах, на любых гражданских ядерных установках и т. д. Она также включает утрату и хищения источников излучения и обнаружение бесхозных источников.

По шкале INES ядерные и радиологические аварии и инциденты классифицируются 7 уровнями, а также областью воздействия (Выписка из руководства для пользователей, 2008 года издания [9]):

- **Население и окружающая среда** — в ней учитываются дозы облучения, полученные населением, а также выбросы радиоактивных материалов из установки;
- **Радиологические барьеры и контроль** — в ней учитываются события, не оказывающие прямого воздействия на население и окружающую среду и касающиеся только происходящего в пределах площадки ядерной установки, сюда входят незапланированные высокие уровни облучения персонала и распространение значительных количеств радиоактивных веществ в пределах крупной ядерной установки, например АЭС.
- **Глубокоэшелонированная защита** — сюда входят события, связанные с тем, что комплекс мер, предназначенных для предотвращения аварий, не был реализован так, как это задумывалось.

В шкале рассматриваются только радиоактивные утечки и нарушения мер безопасности, но не случаи переоблучения больных в результате медицинских процедур и военные инциденты. [9]

Радиационные аварии	
INES 7	Чернобыль (1986) · Фукусима (2011)
INES 6	Челябинск-40 (1957)
INES 5	Уиндскейл (1957) · Три-Майл-Айленд (1979) · Гояния (1987)

Рис. 2. Значимые события – аварии по классификации INES

На данный момент, только две аварии оценены по максимальному, 7-му уровню (Чернобыль и Авария на АЭС Фукусима I), одна по 6-му (авария на ПО «Маяк»).

Выводы:

1. В результате проведенного исследования поставленные задачи были выполнены в полном объёме. Проанализировав многочисленные источники информации [3-19], было выявлено, что радиационные аварии, чаще всего случаются на атомных электростанциях.

2. Были выявлены следующие причины аварий на таких объектах:

- Человеческий фактор, т.е. неправильные действия персонала не улучшали ситуацию, а иногда и вовсе – усугубляли её. Стоит добавить к этому пункту ещё некоторую халатность, как самих управляющих операторов, так и лиц, обеспечивающих безопасную эксплуатацию обслуживаемых ими опасных технических систем;
- Конструкционные недостатки самих реакторов, а также отказы оборудования. Контрольно-измерительное оборудование могло показывать неправильные данные, вследствие чего персонал предпринимал ошибочные действия;
- Неразумный выбор места расположения АЭС. Данный фактор показывает, что такие сложные технические системы, как АЭС необходимо располагать вдали от потенциальной зоны поражения природных опасных процессов.

Отдельного внимания заслуживает инцидент, произошедший в Бразилии. Из-за неграмотности населения произошло заражение большой группы людей и около 3 тыс. $м^3$ объектов было захоронено как радиоактивные отходы.

3. Аварии на анализируемых объектах влекут за собой следующие последствия:

- Утечка ядерного топлива, а также отходов ядерного топлива ведут к заражению территории, часть радиоактивного материала, совместно с благородными газами испаряются, образуя радиоактивные облакообразные скопления, которые переносятся на большие расстояния, заражая обширную территорию на своем пути. Сильный ветер усугубляет ситуацию;
- Обширное радиоактивное загрязнение окружающей среды и территорий, что приводит к частичной или полной непригодности использования её в течение многих последующих лет. Данная проблема особенно остро стоит в тех странах, которые имеют дефицит свободной территории;
- При широкомасштабном распространении последствий радиационной аварии происходит нарушение жизнедеятельности людей: от запрета на торговлю определенными продуктами до массовой эвакуации.

В заключение стоит ещё раз отметить, что объектами анализа, в большинстве случаев, оказались атомные реакторы различных электростанций. Из этого следует, что проведение дальнейших исследований будет ориентировано именно на АЭС. А на данный момент, практически каждая развитая держава использует такие электростанции, то можно говорить о потенциальной опасности возникновения аварии на любой из них.

Доказана целесообразность проведения дальнейших исследований.

Литература.

1. Википедия – электронная энциклопедия, [электронный ресурс], режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%C0%F2%EE%EC%ED%E0%FF_%FD%EB%E5%EA%F2%F0%EE%F1%F2%E0%ED%F6%E8%FF].
2. Абраменко Н. С., Орлова К. Н., Семенок А. А. - Определение коэффициента поглощения и кратности ослабления облачности при прохождении гамма-излучения [электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности. - 2013. - Вып. 6(52). - С. 1. - Режим доступа: [http://academygps.ru/img/UNK/asit/ttb/2013-6/05-06-13.ttb.pdf]
3. Производство электроэнергии, Официальный сайт Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», [электронный ресурс], режим доступа: [http://www.rosatom.ru/aboutcorporation/activity/energy_complex/electricitygeneration/].
4. Под ред. проф. А.Д. Трухния - Основы современной энергетики / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. — М.: Издательский дом МЭИ, 2008. — Т. 1. — С. 174—175. — 472 с.
5. IAEA Press Room, [электронный ресурс], режим доступа: [http://www.iaea.org/press/].
6. Конвекции и соглашения. Договор о нераспространении ядерного оружия, [электронный ресурс], Режим доступа: [http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/npt.shtml].
7. Trabalka J. R., Eyman L. D., Auerbach S. I. Analysis of the 1957—1958 Soviet nuclear accident. / Science. — 18.07.1980.
8. The wasteful truth about the Soviet nuclear disaster / New Scientist. — 10.01.1980.
9. INES Руководство для пользователей международной шкалы ядерных и радиологических событий. — Вена: МАГАТЭ, 2008. — 235 с.
10. А. В. Носовский, В. Н. Васильченко, А. А. Ключников, Б. С. Пристер — Авария на Чернобыльской АЭС. Опыт преодоления. Извлечённые уроки, Изд.: Техника / Техніка, 2006, 296 с.
11. Труды ИБРАЭ РАН / под. общ. ред. чл.-кор. РАН Л. А. Большова ; Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. — М. : Наука, 2007— . Вып. 13 : Авария на АЭС «Фукусима-1»: опыт реагирования и уроки / науч. ред. Р. В. Арутюнян. — 2013. — 246 с.
12. Причиной аварии на АЭС "Фукусима-1" стал человеческий фактор – доклад, Сетевое издание «РИА Новости» - [электронный ресурс], режим доступа: [http://ria.ru/danger/20120705/692257114.html#13938310989743&message=resize&relto=register&action=addClass&value=registration]
13. С.С. Яровой, В.И. Скалозубов, Оценка радиационного воздействия на окружающую среду в результате тяжелых аварий на ЧАЭС и Фукуима-1, СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО, [электронный ресурс], режим доступа: [http://ecoj.dea.gov.ua/wp-content/uploads/2013/02/yarovoyu.pdf]
14. Толстиков В. Г. Ядерная катастрофа 1957 года на Урале, [электронный ресурс], режим доступа: [http://www.lib.csu.ru/vch/1/1999_01/009.pdf].
15. Самойлов О. Б., Усынин Г. Б., Бахметьев А. М. Безопасность ядерных энергетических установок. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 280 с.
16. John R. Cooper, Keith Randle, Ranjeet S. Sokhi (2003), Radioactive releases in the environment: impact and assessment. Wiley. p. 150.

17. Rogovin Mitchell Three Mile Island: A report to the Commissioners and to the Public, Volume I. — Nuclear Regulatory Commission, Special Inquiry Group, 1980, [электронный ресурс], режим доступа: [http://www.threemileisland.org/downloads/354.pdf]
18. J. Samuel Walker, Three Mile Island: A Nuclear Crisis in Historical Perspective (Berkeley: University of California Press, 2004), p. 231.
19. Кирсти Хансен, Руа 6: Школа для всего мира, Бюллетень МАГАТЭ 49-2 март 2008, [электронный ресурс], режим доступа: [http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull492/Russian/49202712831_ru.pdf].

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА ЧЕРЕЗ ОЦЕНКУ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКТОВ

Ю.В. Бородин, к,т.н., доц.
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина, 30, тел. (3822)-56-33-84
E-mail: uryborodin@tpu.ru

1. Жизненный цикл полиэтилентерефталата

Анализ потоков энергии, участвующих в производстве/изготовлении продуктов является одним из аспектов оценки жизненного цикла, анализирующим экологические проблемы, связанные с производством продуктов и следующими действиями:

- определение количества энергии и материалов, используемых в процессе производства, количества отходов, выбрасываемых в окружающую среду;
- оценка влияния энергии и выбросов/отходов на ОС;
- оценка возможностей улучшения утилизации конечного продукта.

Оценка, если это возможно, должна рассматривать все действия, относящиеся к производству или изготовлению продуктов. Данная оценка должна состоять из обработки сырых материалов, производства/изготовления продуктов, транспортировки и распространения, использования (в том числе повторного) готовой продукции, переработки и утилизации. На рис.1 представлен упрощенный процесс и производство ПЭТ.

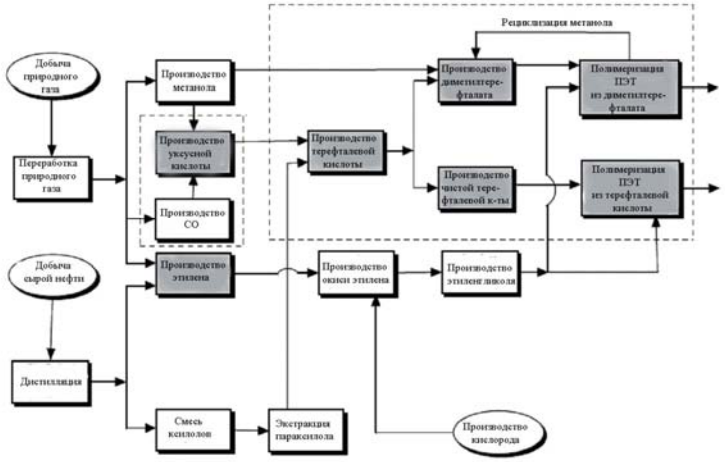


Рис. 2.1 Упрощенный процесс и производство ПЭТ

2. Инвентаризационная оценка жизненного цикла

Пластиковая продукция. В данном разделе представлен общий обзор сложных и разнообразных процессов, связанных с производством ПЭТ-бутылок. Мы также рассматриваем «добавки», которые повышают характеристики пластиковых бутылок или помогают при их производстве. Эти добавки часто воздействуют на окружающую среду сильнее, чем сам полимер. В конце, мы рассмотрим информацию о последствиях производства пластиковых бутылок на окружающую среду и здоровье человека.

Стадия производства – выбросы и энергопотребление для производства пэт-бутылки объемом 1 л.

Производство различных видов полимеров имеет абсолютно разное энергопотребление и количество выбросов. В данном разделе будут рассматриваться пэт-бутылки для предоставления точных результатов на стадии производства.

Таблица 1

Экологический профиль – производство ПЭТ-бутылки

Сырье	Нефть и природный газ	**Основной продукт**	Одна пэт-бутылка весом 1 кг
Энергия	83.8 МДж/кг	**Твердые отходы**	0.045130 кг/кг
Транспорт	0.2 МДж/кг	**Выбросы газов**	CO_2 2330 г/кг SO_x 25 г/кг NO_x 20.2 г/кг CO 18 г/кг HCs 40 г/кг

Применение ПЭТ-бутылок. В данном разделе рассматривается основной сектор применения бутылок – упаковка. Во время этого этапа не происходит энергозатрат и выбросов газов. Следовательно, не будет использоваться какая-либо информация для определения воздействия ПЭТ-бутылок во время применения в течение жизненного цикла.

Транспортировка ПЭТ-бутылок. В этом разделе готовые ПЭТ-бутылки будут отправляться потребителям и в конечном счете в центры переработки и места удаления отходов как только завершается их жизненный цикл. Это значит, что после того, как бутылка становится ненужной, ее выбрасывают в мусорные баки Предположили, что максимальное расстояние расстояние до потребителей, центров переработки и мест удаления отходов составляет 200 км. Энергия, необходимая для транспортировки составила 0,01 МДж / кг / км [1]. Мы не рассматриваем выбросы на этапе транспортировки, потому что они незначительны.

Этап транспортировки – Выбросы и энергопотребление для 1кг ПЭТ-бутылки.

Экологический профиль – Этап транспортировки ПЭТ-бутылок

Транспорт=0.01*200=2МДж/кг

Утилизация **ПЭТ-бутылок.** Отходы пластиковых бутылок могут быть утилизированы несколькими способами. Переработка – это один из методов улучшения, который рассматривался в данной работе. Утилизация позволяет снизить число отходов и уменьшить риск загрязнения окружающей среды ПЭТ-бутылками.

Переработка ПЭТ-бутылок – Выбросы газов и энергопотребление. Повторное использование – это не самый экологический способ получения пользы от пластиковых бутылок, поэтому альтернативой является переработка их в сырье или утилизация отходов в энергию, чтобы не потерять фактическую ценность продукта. Данные технологические методы переработки отходов пластиковых бутылок развиты в индустриальных странах в больших масштабах – механическая переработка и сжигание с целью получения энергии. Как только переработанный продукт был очищен и разрезан, процесс производства такой же, как и производство ПЭТ-бутылок из сырья. Большинство пластиковых бутылок перерабатываются механическим способом; химическая переработка находится на стадии разработки. Пластиковые бутылки являются основным видом платика, который собирается и утилизируется из домашних отходов. Во время процесса переработки, требуется энергия и происходят выбросы газов в окружающую среду.

Переработка отходов – Энергопотребление и выбросы газов за 1 кг ПЭТ-бутылки

Таблица 2

Экологический профиль – Переработка отходов

Сырье	-	**Основной продукт**	Одна пэт-бутылка весом 1 кг
Энергия	27.07 МДж/кг	**Твердые отходы**	-
Транспорт	0.2 МДж/кг	**Выбросы газов**	CO_2 163 г/кг SO_x 0 г/кг NO_x 0.081 г/кг CO 0.205 г/кг HCs 0.016 г/кг VOCs 6.95 г/кг

Выброс отходов на полигон – Энергопотребление и выбросы газов за 1 кг ПЭТ-бутылки

Таблица 3

Экологический профиль – Выброс отходов на полигон

Энергия	60.007 МДж/кг	**Твердые отходы**	-
Транспорт	0.2 МДж/кг	**Выбросы газов**	CO_2 94.597 г/кг SO_x 0.848 г/кг NO_x 1.728 г/кг HCs 2080.609 г/кг

Сжигаемые отходы – Энергопотребление и выбросы газов за 1 кг ПЭТ-бутылки

Таблица 4

Экологический профиль – Сжигаемые отходы

Энергия	32. МДж/кг	**Твердые отходы**	-
Транспорт	0.2 МДж/кг	**Выбросы газов**	CO_2 2016 г/кг SO_x 0.609 г/кг NO_x 2.436 г/кг CO 0.609 г/кг

Выводы – Выбросы газов и энергопотребление 1 кг ПЭТ-бутылки. В даном разделе мы добавили выбросы и энергопотребление за время жизненного цикла ПЭТ-бутылки и сделали выводы. Таблица 4 показывает общее энергопотребление в МДж и общие выбросы газов за весь жизненный цикл 1 кг ПЭТ-бутылки при различных методах утилизации отходов.

Таблица 5

Энергопотребление и выбросы газов за весь жизненный цикл цикл 1 кг ПЭТ-бутылки

	Переработка отходов	**Выброс отходов на полигон**	**Сжигаемые отходы**
Общая энергия (МДж)	113.27	144.2	118.7
Общие выбросы (г)	2603.45	4610.98	4452.85

3. Оценка воздействия за весь период жизненного цикла

В данном разделе мы использовали результаты инвентаря жизненного цикла для оценки потенциальных последствий ПЭТ-бутылок, утилизированных различными методами. Лучшим способом сравнения методов утилизации ПЭТ-бутылок с экологической точки зрения было сравнение и анализ затраченной энергии и выбросов газов за весь жизненный цикл ПЭТ-бутлки. Следующим шагом было определение воздействий выбросов газа на глобальное потепление.

Использование энергии. Результаты общей энергии показаны в таблице 5 для ПЭТ-бутылок с различными методами утилизации.Энергия, необходимая для переработки 1кг ПЭТ-бутыки относительно меньше, чем энергия, затраченная при двух других методах утилизации. Это происходит, потому что требуется меньше энергии для производства переработанных продуктов, из-за экологической выгоды при условии, что переработанные продукты используются для замены необработанных полимеров. Кроме того, переработка имеет преимущества, так как когда продукт используется повторно, он не производится снова,и, следовательно, только половина отходов остается в почве, чем при исполоьзовании первичного полимера. Чем чаще материал перерабатывается, тем меньше остается отходов в почве, и это существенно сокращает нагрузку на окружающую среду. Согласно таблице 5, выброс отходов на полигон требует гораздо больше энергии за весь жизненный цикл ПЭТ-бутылки, возможно, из-за расхода топлива на транспортировку, эксплуатацию и постоянный мониторинг полигона. С другой стороны, еще один способ утилизации отходов ПЭТ-бутылок – сжигание. Сжигание отходов ПЭТ-бутылок происходит в печах, а энергия, получаемая при сжигании равна теплоте сгорания различных компонентов.

Глобальное потепление. Таблица 6 представляет экологические последствия 1 кг ПЭТ-бутылки, переработанной различными методами утилизации. Глобальное потепление - это увеличение температуры из-за выбросов парниковых газов. Единственные выбросы парниковых газов, кото-

рые имеют значение для производства и утилизации ПЭТ-бутылок – углекислый газ и метан. На основе результатов, представленных в Таблице 4.1, можно сделать вывод, что переработка лучше, чем сжигание или выброс на полигоны в отношении энергозатрат и выбросов газов. Выбросы газов, способствующие глобальному потеплению при сжигании ПЭТ-бутылок практически такие же, как и при выбросе на полигоны. Это случается потому что, ископаемый углерод выбрасывается во время сжигания, также как и при выбросе на полигоны.

ПЭТ-бутылки можно сжигать вместе с другими сжигаемыми материалами, что способствует снижению выбросов парниковых газов, предотвращая выброс метана на полигонах. Метан может вызвать глобальное потепление в 30 раз больше, CO_2 [2]. Поэтому предоствращение выброса отходов на полигоны является ключевой мерой по снижению выбросов парниковых газов.

Таблица 6

Экологические последствия при различных методах утилизации ПЭТ-бутылок

Экологические последствия	**Переработка отходов**	**Выброс отходов на полигоны**	**Сжигание отходов**
Глобальное потепление (кг CO_2-eq)	3,33	47	4,3

Пример расчета значений глобального потепления

Процесс X выбрасывает 2.495 кг CO_2 and 0.040016 кг CH_4

Эквивалентные коэффициенты (Q) - потенциалы глобального потепления (GWP) за период 100 лет:

Q **глобального потепления** -CO_2 = GWP CO_2 = 1 г CO_2

Q **глобального потепления** -CH_4 = GWP CH_4 = 21 г CO_2/ г CH_4.

Потенциальное воздействие метана на глобальное потепление:

Q **глобального потепления** -CH_4 x гCH_4 = 21 г CO_2/ г CH_4 x 40 г = 840 г CO_2-Eq.

Общее воздействие процесса X на глобальное потепление:

Общее глобальное потепление = (2,495 + 840) кг CO_2 = **3, 33 кг CO_2-Eq.**

4 Заключение

Пластиковые бутылки могут сделать ценный вклад в устройство нашей жизни, но для начала мы, как общество, должны найти более разумные способы использования этого материала. То как мы производим, используем и утилизируем пластиковые бутылки должно оказывать минимальное влияние на окружающую среду. Вот некоторые из методов, позволяющие снизить влияние на окружающую среду:

1) «Зеленая» пластиковая индустрия

Производство пластиковых материалов является одной из основных отраслей промышленности, обладающей значительным потенциалом в плане серьезного загрязнения окружающей среды. Различные способы производства пластика и его утилизации будут способствовать различным эффектам на окружающую среду. Таким образом, государство должно обеспечить работу промышленности так, чтобы свести к минимуму неблагоприятное воздействие на людей и окружающую среду, а также вносить свой вклад в достижение устойчивого развития.

2) Потенциальное воздействие от выщелачивания веществ из ПЭТ продуктов на здоровье и окружающую среду

Использование пластиковых бутылок для напитков и упаковки увеличивает риск попадания в продукты вредных веществ из пластика. При оценке риска были выявлены некоторые, но не все химические вещества, используемые в пластике. Есть предположения, что количество выбросов в процессе производства и утилизации пластика значительно больше, чем в процессе эксплуатации, когда люди наиболее близко взаимодействуют с продукцией из пластика. Необходимо принять меры в отношении этого информационного пробела.

3) Уменьшение образования отходов

В процессе жизнедеятельности людей образуется все большее количество отходов. Также как и с другими материалами, еще очень многое предстоит сделать, чтобы сократить количество отходов пластика, которое мы производим. Низкая стоимость пластика способствовала сдвигу в сторону «одноразовой» культуры, которая теперь способствует постоянному росту отходов.

4) Практика переработки отходов должна стать привычкой

Отношение общества к переработке отходов должно быть улучшено. Общественность должна быть хорошо проинформирована о важности переработки. Борьба с загрязнением окружающей среды будет проходит более эффективно если большого количества людей есть те, кто обладает «твердым убеждением в личной ответственности и влиятельности также как и в силе самоопределения». Человечество могло бы перерабатывать намного больше, если бы оно лучше понимало экологические преимущества переработки как способа утилизации.

5) Плата за отходы

Хотя подобная практика еще не достаточно распространена в большинстве стран, некоторые центры утилизации в России уже реализуют эту концепцию, как способ поощрения людей к переработке отходов. Такая концепция главным образом направлена на тех, кто не перерабатывает отходы и поддерживает тех, кто перерабатывает. Плата за отходы, отправляемые в центры переработки, может сделать переработку более популярной среди населения.

6) Внедрение более пригодных для переработки продуктов

Замена пластиковых бутылок для напитков на переработанные или биоразлагаемые в первое время может побудить большее количество людей к переработке. Обозначение на перерабатываемых продуктах международного логотипа, указывающего на возможность повторной переработки, позволит информировать потребителя о том, можно ли отправить данный продукт на повторную переработку или нет. Когда потребитель будет видеть, что данный продукт может быть переработан, он будет автоматически классифицировать его как продукт вторичной переработки и не складывать его вместе с не подходящими для переработки отходами. Таким образом, есть надежда, что общество будет более информировано о том, какие продукты на рынке могут быть вторично переработаны.

Литература.

1. Ncube A., Borodin Y. V. Life Cycle Assessment Of Polyethylene Terephthalate Bottle // 7th International Forum on Strategic Technology (IFOST - 2012): Proceedings: in 2 vol., Tomsk, September 18-21, 2012. - Tomsk: TPU Press, 2012 - Vol.1 - p. 64-69.
2. McDougall, F. R., White, P. R., Franke, M. and Hindle, P. (2001). Integrated Solid Waste Management: A Life Cycle Inventory (2nd Edition). Blackwell Science Inc., USA. pp.1.
3. ISO 14040 (2006). Управление окружающей средой. Оценка жизненого цикла. Принципы и структура.
4. ISO 14041 (1998). Управление окружающей средой. Оценка жизненого цикла. Определение цели, области исследования и инвентаризационный анализ.
5. ISO 14042 (1999). Управление окружающей средой. Оценка жизненого цикла. Оценка воздействия жизненого цикла.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

О.Б. Вайшля, к.б.н., доц., Н.Н. Осипов, инженер - исследователь, А.А. Беленко, аспирант*
Национальный исследовательский Томский государственный университет,
**ЗАО «Владисарт» г. Москва*
634050 г. Томск пр. Ленина, 36, тел. (3822)-529-543, факс (3822)-529-853
E-mail: plantaplus@list.ru

Функциональные наноструктуры привлекают все больший интерес ученых благодаря уникальным свойствам и возможности их широкого применения. Значительные успехи были достигнуты в изучении наночастиц на основе металлов и их оксидов, углеродных нанотрубок и нановолокон. С тех пор, как в 1952 г. Л.В. Радушкевич и В.И. Лукьянович впервые синтезировали, а С. Иидзима в 1991 г. переоткрыл «углеродные нанотрубки» (УНТ), полимерные мембраны, модифицированные УНТ, стали электропроводными; фильтрующие элементы приобрели высокую избирательность за счет мембраны с УНТ в качестве селективного слоя; композитные материалы стали сверхлегкими и сверхпрочными; жилеты повысили пуленепробиваемость; появились наноаккумуляторы водорода, высокоэффективные наносорбенты, наномодификаторы конструкционных материалов, наноконтейнеры для доставки лекарственных препаратов и т.д.

Поскольку УНТ применяются в промышленных масштабах в силу простой природной углеродной структуры, именно они в первую очередь должны изучаться с точки зрения экологической безопасности [1, 2]. Большинство публикаций посвящено животным и человеку, растения же изуче-

ны меньше, поэтому выводы о влиянии на них УНТ неоднозначны [3, 4]. Так, на турецком горохе показано, что водорастворимые фракции УНТ с концентрацией до 6 мкг/л ускоряют рост всех органов растений, а проникающие через оболочки семян томатов УНТ индуцируют поступление воды в растения [5]. Похожие результаты получены на табаке: многослойные УНТ увеличивали активность генов, ответственных за рост клеток, и активировали водные каналы, стимулируя рост и деление клеток [6, 7]. В работе Tripathi сделана попытка объяснить участие УНТ в водном обмене: они образуют «большие капилляры» в составе трахей проводящей системы и стимулируют работу верхнего и нижнего концевого двигателя растений [8]. Исследователи Lin, Hyang в клетках листьев двухнедельных проростков риса обнаружили агрегаты фуллеренов, которые передаются следующему поколению через семена; УНТ локализовались только в сосудистой системе растений [5].

Окислительный стресс, гибель протопластов продемонстрированы на растениях *Brassica juncea* и *Phaseolus mungo* только в случае высоких доз УНТ [9]. Важным является доказательство, полученное с помощью изотиоцианата, что одностенные УНТ могут проникать как через клеточную мембрану, так и через клеточную стенку растений [10]. В работе Fonad с соавторами показано на *Arabidopsis thaliana*, что УНТ формируют каналы в клеточной стенке трахей, через которые может поступать ДНК, сами УНТ образуют агрегаты внутри клеток [11].

Цель работы - исследование влияния ОН–, СООН–модификаций УНТ на продукционный процесс яровой пшеницы сорта «Новосибирская-29» в условиях Западной Сибири.

Поскольку ранее показана высокая токсичность многослойных нанотрубок, мы использовали однослойные [12]. Все исходные УНТ (Рисунок 1-2) получены пиролизом пропан-бутановой смеси на медно-никелевом катализаторе, при плюс 600˚С [13]. Согласно анализу полученной дифрактограммы и интерпретации углеродных пиков по данным базы PDF-2/Release-2011, содержание УНТ составляло 77%.

Предварительные данные по влиянию УНТ на рост растений были получены в лабораторном эксперименте на яровой пшенице сорта «Новосибирская-29», семена которой замачивались в чашках Петри с добавлением УНТ и проращиванием на свету интенсивностью 50 Вт/м^2 с 12-часовым светопериодом. Изученные варианты – контроль; чистые УНТ без модификаций; УНТ (СООН), окисление H_2SO_4/HNO_3; УНТ (СООН), окисление УНТ озонированием; УНТ (ОН), механо-химия; УНТ (ОН), этилендиамин.

Полевой мелкоделяночный эксперимент (расположение делянок рендомизированное) проводился на серой лесной оподзоленной тяжелосуглинистой почве Томской области (pH 5.6-5.9), в трех повторностях для каждого варианта, предшественник – картофель. Гумус – 5,7%; NPK в горизонте 0-20 см, в мг на кг почвы составило: аммиачный азот – 0,95; подвижный фосфор – 100-164; обменный калий – 34-43. Норма высева 7,5 млн. семян на гектар. Пестициды не применяли. Структуру урожая анализировали согласно общепринятой методике. Отбор образцов для фитопатологической экспертизы проводили по ГОСТУ 12044-93, отбирая 100 семян для каждого варианта. Качество зерна определяли на анализаторе «ИнфраЛЮМ ФТ-10М 07412».

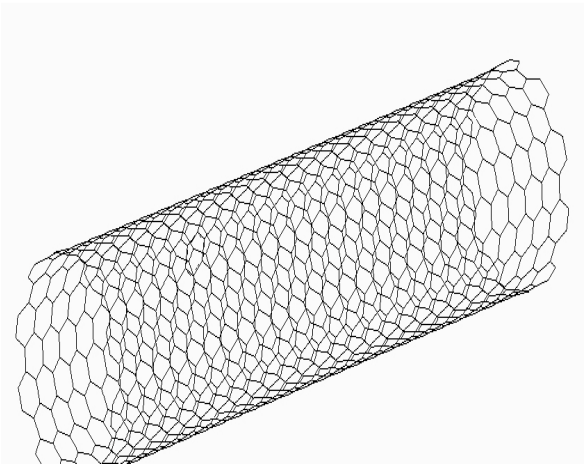


Рис. 1. Компьютерная модель однослойной углеродной нанотрубки

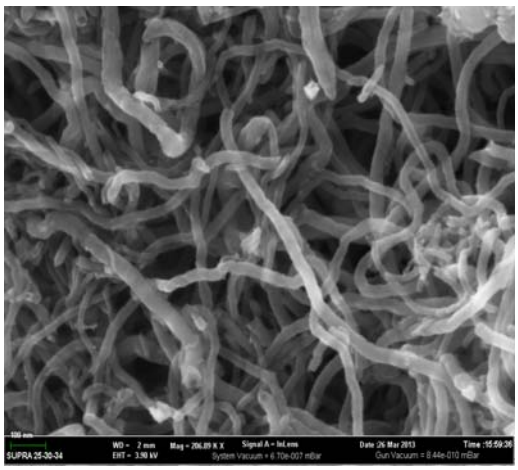


Рис. 2.Электронная фотография углеродных нанотрубок, использованных в работе, x 207000

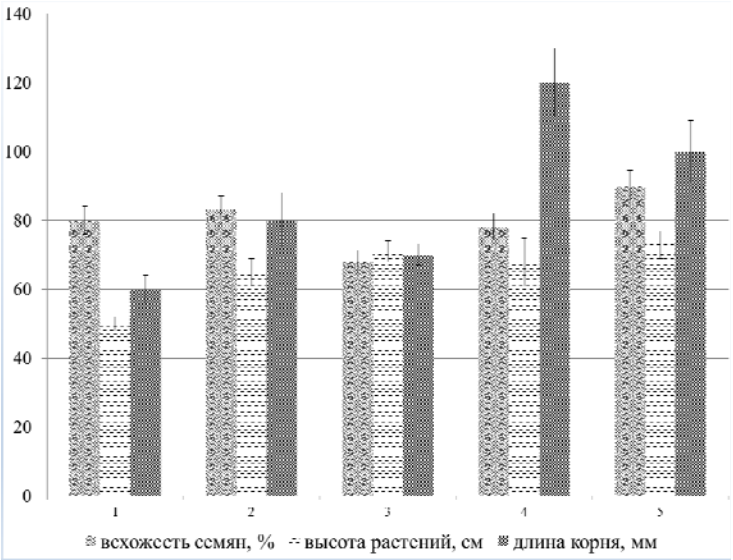


Рис. 3. Ростовые параметры растений пшеницы сорта «Новосибирская-29» в полевом эксперименте: 1 – Контроль (- H_2O). 2 – Контроль (+ H_2O). 3 – УНТ без модификации. 4 – УНТ (СООН). 5 – УНТ (ОН)

Известно, что свойства УНТ зависят от способа их получения и модификации [2, 13]. На основе данных первого этапа работы по всхожести семян и росту растений пшеницы в лабораторном эксперименте модификации УНТ группами ОН (озонирование) и СООН (этилендиамин) были выбраны нами в качестве перспективных для иммобилизации либо низкомолекулярных токсинов патогенов, либо для быстрой доставки биологически активных веществ растений и элементов питания внутрь клеток.

Вторым этапом работы было проведение полевого эксперимента. Семена раскладывали в бороздки, проливали эмульсией водного раствора УНТ и немедленно присыпали почвой, прикатывали. Контроль закладывали в двух вариантах – с поливом обычной водой в том же объеме, что и УНТ, и без полива водой, чтобы исключить влияние намачивания семян. Пестициды не применялись. Результаты полевого эксперимента подтвердили выводы лабораторного опыта, что продемонстрировано на рисунке 3.

На стадии выхода в трубку и созревания колоса отобраны образцы растений для анализа структуры урожая. Из таблицы 1 следует, что в целом УНТ увеличивают количество зерен в одном колосе и урожайность с гектара, и это результат не намачивания семян, а именно эффект УНТ. По таким параметрам биологической продуктивности, как число зерен в колосе и масса 1000 зерен, наблюдается максимальное увеличение их количества в варианте с немодифицированными УНТ. Однако конечный результат, урожай с 1 гектара, достоверно выше у растений варианта УНТ/СООН, за счет увеличения оставшихся к фазе созревания взрослых растений. В условиях Западной Сибири, как правило, это зависит от степени поражения всходов злаков на стадии кущения корневыми гнилями и листостебельными инфекциями. Важно, что практически во всех вариантах с УНТ, несмотря на аномально засушливый год, сформировался хороший, по сравнению с контролем, клейковинный комплекс, что означает достаточное влагообеспечение и поступление в растения, прежде всего растворимых форм азота, фосфора и калия.

Таблица 1

Эффект углеродных нанотрубок на структуру урожая пшеницы сорта «Новосибирская-29»

Варианты УНТ	Густота стояния, (шт./м^2)	Число зерен в 1 колоске	Масса 1000 зерен, (г)	Урожай зерна, (ц/га)	Белок, %	Клейковина %
Контроль/ – Н2О	195±1.03	28 ± 3	43 ± 1	16 ± 2	17,3	28,1
Контроль/ + Н2О	197±1.25	32 ± 2	42 ± 0	17 ± 2	17,5	29,3
УНТ/без модификации	212±1.62	33 ± 2	51 ± 1	16± 1	18,8	34,5
УНТ/ОН	236±1,39	30 ± 1	44 ± 1	16 ± 1	18,4	30,9
УНТ/СООН	247±1,42	31± 3	48 ± 2	18 ± 1	18,7	33,2

Эксперимент проводился в аномально сухое и жаркое для данного региона лето, среднее значение температур за весь период исследования было на пять-семь градусов выше нормы. В критический период роста пшеницы начало июня - середина июля осадков выпало на 80% меньше нормы. Полученные данные позволили сделать вывод о том, что нанотрубки, функционализированные карбоксильной группой, не только не оказывают негативного влияния, но и способствуют лучшему обеспечению растительного материала влагой. Такие уникальные свойства нанотрубок, как хорошая электропроводность и адсорбционные свойства, способность к холодной эмиссии электронов и аккумулированию газов, диамагнитные характеристики, химическая и термическая стабильность, по-видимому, определяют их способность поставлять воду в клетки корневой системы растений пшеницы даже в условиях сильной засухи. При этом УНТ похожи на прочный эластичный резиновый шланг: они не рвутся, не бьются, не усыхают, они лишь перестраиваются [14].

Обращает на себя внимание факт ускорения фаз развития растений, обработанных УНТ: так, на стадии онтогенеза 50 дней контрольные растений находились на стадии кущения, а опытные – на стадии колошения. При этом зафиксировано увеличение объема корневой системы на 17%. Вероятно, именно возможностью работы УНТ в качестве насосов в плазмалемме клеток для почвенной капиллярной влаги в аномально засушливый год объясняется их положительное влияние на показатели структуры урожая пшеницы.

В 2009 г. показано, что COOH-модифицированные однослойные УНТ слабо чувствительны, по сравнению с фуллеренами и мелкими наночастицами, к ионной силе раствора, поскольку эффективно удерживаются матрицей почвы [15]. В нашем эксперименте почвы серые лесные, богатые глинистыми минералами, поэтому, скорее всего, УНТ в иммобилизованном состоянии входят в состав почвенных минеральных и органо-минеральных коллоидов. Известно, что корневые волоски растений и ассоциированные с ними PGPR-бактерии способны выделять разного рода активные вещества и выщелачивать из почвенных коллоидов элементы питания. Вероятно, УНТ индуцируют поступление почвенного раствора вместе с макро- и микроэлементами в растущее растение.

Для дальнейшего развития нанотехнологий необходимо более четкое понимание как свойств самих наноматериалов, так и механизмов их взаимодействия с биологическими объектами [1, 2, 4]. Поэтому, на наш взгляд, важным явились иследования по оказываемому воздействию УНТ на патогенную микрофлору семян пшеницы (Таблица 2).

Таблица 2

Результаты фитопатологической экспертизы
семян пшеницы «Новосибирская-29»

Варианты	Поражено болезнями (%), из них					
	Всего	Фузариоз	Гельминто-спориоз	Альтер-нариоз	Бактериоз	Плесени
Контроль/ + H2O	70	7	11	52	0	0
УНТ/без модификации	68	15	2	51	0	0
УНТ/OH	55	4	6	44	1	0

По данным SIMMIT, корневые гнили злаковых культур имеют широкую специализацию, снижают продуктивность в два-три раза и распространяются с зараженных семян, поскольку сохранение инфекции с семенами — надежный способ сохранения возбудителя в природе. В Томской области это может быть вызвано тремя родами фитопатогенных грибов - *Alternaria, Cochliobolus* (старое название *Helminthosporium* или *Bipolaris*), *Fusarium*.

Фитопатологический анализ зерна показал, что немодифицированные нанотрубки не изменяют общую зараженность зерна, а вариант обработки УНТ с пришитой OH-группой снижает этот показатель. При этом чрезвычайно интересно то, что в первом случае зараженность семян гельминтоспориозом снижается почти в два раза, а фузариозом – возрастает. В случае варианта УНТ/OH происходит снижение зараженности обоими видами возбудителей. Бактерицидность именно одностенных УНТ была показана ранее [16].

Как правило, токсины грибных патогенов растений имеют небольшую молекулярную массу и меняют активность основных процессов, например, транспорт ионов через мембраны, что приводит к утечке электролитов [17]. В настоящее время известно семь токсинов, продуцируемых разными ви-

дами грибов р. *Helminthosporium*. Из них четыре хозяин-специфические: викторин, Т-, НС-, HS-токсины и три неспецифические: гельминтоспорал, офиоболины и карботоксин. Показано, что токсины викторин, кохлиоболин, карботоксин имеют пептидную природу и являются главным фактором, определяющим развитие заболевания. Токсины терпеноидной природы (гельминтоспорал) обычно действуют позднее в процессе развития болезни растений, что приводит к появлению симптомов. Оба вида токсинов имеют на поверхности молекулы реакционные группировки, взаимодействующие с гидроксильной группой.

Вероятно, УНТ/ОН оказывают влияние на способность грибных токсинов встраиваться в плазмалемму, и своим присутствием вызывать формирование пор из белков, локализованных в мембране, что приводит к описанным в литературе нарушениям проницаемости мембран, вытеканию электролитов, ингибированию окислительного фосфорилирования, снижению активности АТФ-азы. Поскольку химическая природа основных токсинов возбудителей гельминтоспориоза (сесквитерпеноиды, циклические пептиды) и фузариоза (фузариевая кислота, микомаразмин, нафтазарины, трихотецины) разная, то, возможно, именно модификация УНТ активной в химическом отношении группой ОН приводит к связыванию микотоксинов и *Fusarium*, и *Cochliobolus.*

Таким образом, модификации однослойных УНТ группами ОН (этилендиамин) и СООН (озонирование) не нарушают продукционный процесс яровой пшеницы и перспективны для изучения индуцированной устойчивости растений к засухе и грибным патогенам.

Литература.

1. М. И. Маслов. Фуллерены и нанотрубки. Перспективные технологии. Инф. бюлл. 1813/14 (2011). 1-8.
2. В.А. Терехова, М.М. Гладкова, Инженерные наноматериалы в почве: проблемы оценки их воздействия на живые организмы. Почвоведение. 1 (2014). 82-89.
3. N.W. Shi Kam, M. O'Connell, J.A. Wisdom, H. Dai. Carbon nanotubes as multifunctional biological transporters and near-infrared agents for selective cancer cell destruction. PNAS. 10233 (2005). 11600-11605.
4. А.А. Гусев, А.В. Емельянов, С.В. Шутова, А.Г. Ткачев, А.Ю. Годымчук, Д.В. Кузнецов. Экотоксикологическое исследование углеродного наноструктурного материала. Научные ведомости Белгородского госуниверситета.15 16 (2011). 80-87.
5. О. В. Алексеева. Наноматериалы и растения. Перспективные технологии. Инф. бюлл. 16 19 (2009). 4-5.
6. M. Khodakovskaya, E. Dervishi, M. Mahmood, Y. Xu, Z. Li, F. Watanabe, A.S. Biris. Carbon Nanotubes Are Able To Penetrate Plant Seed Coat and Dramatically Affect Seed Germination and Plant Growth. ACS Nano. 3 10 (2009). 3221-3227.
7. M.V. Khodakovskaya, K. de Silva, A.S. Biris, E. Dervishi, H. Villagarcia. Carbon Nanotubes Induce Growth Enhancement of Tobacco Cells. ACS Nano. 63 (2012). 2128-2135.
8. S. Tripathi, S.K.Sonkar, S. Sarkar. Growth stimulation of gram (Cicerarietinum) plant by water soluble carbon nanotubes. Nanoscale. 3 (2011). 1176-1181.
9. G. Ghodake, Y.D. Seo, D. Park, D.S. Lee. Phytotoxicity of Carbon Nanotubes Assessed by Brassica Juncea and Phaseolus Mungo. J. of Nanoelectronics and Optoelectronics. 5 (2010). 157-160.
10. Q. Liu, B. Chen, Q. Wang, X. Shi, Z. Xiao, J. Lin, X. Fang. Carbon Nanotubes as Molecular Transporters for Walled Plant Cells. NanoLett. 9 3 (2009). 1007-1010.
11. M. Fouad, N. Kaji, M. Jabasini, M. Tokeshi, Y. Baba. Nanotechnology meets plant biotechnology: carbon nanotubes deliver DNA and incorporate into the plant cell structure. XII Intern. Confer. on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Science. (2008). 227-229.
12. Magrez, S. Kasas, V. Salicio, N. Pasquier, J. W. Seo, M. Celio, S. Catsicas, B. Schwaller, L. Forró. Cellular Toxicity of Carbon-Based Nanomaterials. NanoLett. 6 6 (2006). 1121-1125.
13. Н.Н. Осипов, М.В. Клюев, А.А. Разумов, А.Г. Наумов, К.В. Скворцов, К.С. Хорьков. Химическая модификация углеродных нанотрубок. Известия высших учебных заведений: Химия и хим. технология. 56 1 (2013). 100-103.
14. A.L. Martinez-Hernandez, C. Velasco-Santos, V.M. Castano. Carbon Nanotubes Composites: Processing, Grafting and Mechanical and Thermal Properties. Current Nanoscience. 6 (2010). 12-39.
15. D. P. Jaisi, M. Elimelech. Single-Walled Carbon Nanotubes Exhibit Limited Transport in Soil Columns. Environ. Sci. Technol. 43 (2009). 9161-9166.
16. Е.А. Образцова, Е.П. Лукашев, А.П. Зарубина, И.М. Пархоменко, И.В. Яминский. Бактерицидное действие одностенных углеродных нанотрубок. Вестник Московского университета. 3 (2009). 81-84.
17. E. Marre. Mechanism of action of phytotoxins affecting plasmalemma functions. Progress in phytochemistry. 6 (1980). 253-284.

ОТХОДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЕЙ – СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

О.Г. Волокитин, к.т.н., доц., В.В. Шеховцов, студент
Томский государственный архитектурно-строительный университет
634003, Томск, пл. Соляная, 2, тел. (3822) 65-04-78
E-mail: shehovcov2010@yandex.ru

Существующие производства не позволяют получать качественный расплав из указанных отходов вследствие высоких температур плавления исходных сырьевых материалов[1], при этом невозможно добиться требуемой для получения качественных минеральных волокон вязкости расплава и не обеспечивается однородность расплава по химическому составу. Кроме того, исследуемые материалы мелкодисперсны, что исключает их использование в традиционных агрегатах, где применяется кусковой материал. Решением указанных проблем является использование в качестве источника тепловой энергии высококонцентрированные потоки низкотемпературной плазмы, которые за счет высоких температур (3000-5000°C) позволяют добиться необходимых для выработки качественных минеральных волокон характеристик силикатного расплава.

Цель настоящей работы: установить возможность получения и выработки высокотемпературного силикатного расплава из отходов энергетической и горнорудной промышленностей с использованием энергии низкотемпературной плазмы и оценить возможность получения на его основе минеральных волокон.

На рис. 1. представлена схема экспериментальной установки, предназначенной для выработки минерального волокна из расплавов, получаемых при температурах выше 1450 $^{\circ}$C. Установка состоит из следующих основных узлов: генератора низкотемпературной плазмы, плавильной печи, выполненного в виде водоохлаждаемого цилиндра внутрь которого помещен графитовый тигель, дозирующего устройства с червячным редуктором для подачи дисперсного материала, узла волокнообразования.

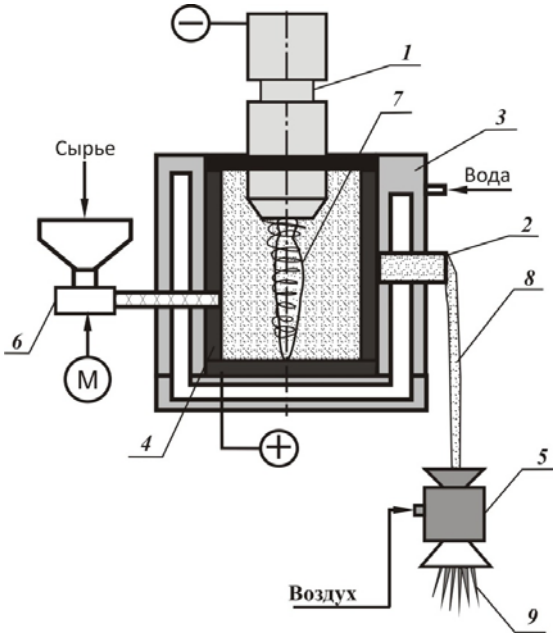


Рис. 1. Схема экспериментальной плазменной установки для получения минерального волокна из высокотемпературных расплавов: 1 – плазмотрон; 2 – сливной желоб; 3 – водоохлаждаемая плавильная печь; 4 – графитовый тигель; 5 – устройство волокнообразования; 6 – шнековый питатель; 7 – плазменная дуга; 8 – расплав; 9 – минеральные волокна.

Принцип работы установки основан на взаимодействии высококонцентрированных потоков плазмы с порошкообразным тугоплавким силикатсодержащим материалом в результате, которого осуществляется нагрев дисперсных частиц с последующим образованием расплава. Образующийся расплав поступает к узлу волокнообразования. Использование конструкции дозирующего устройства со шнековым питателем обеспечивает введение сырья не сверху на поверхность расплава, а с боко-

вой части корпуса плавильной печи и непосредственно в область расплава. Частицы поступившей порции сырья, попадая в высокотемпературный расплав, смешиваются с ним и равномерно расплавляются, исключая выдувание мелкодисперсных частиц потоком низкотемпературной плазмы. Сырье вводится в толщу уже образованного расплава и, в результате, посредством джоулева нагрева по всему объему плавильной печи производится расплав введенного порошкообразного сырья. Что в результате позволяет достичь необходимой вязкости расплава и обеспечить равномерный его прогрев. После того, как расплав достигает уровня сливного желоба, поток силикатного расплава, переливаясь через его край, поступает к устройству раздува в минеральные волокна.

После проведения экспериментов по получению высокотемпературных силикатных расплавов с помощью энергии низкотемпературной плазмы был проведен рентгенофазовый анализ золошлаковых отходов.

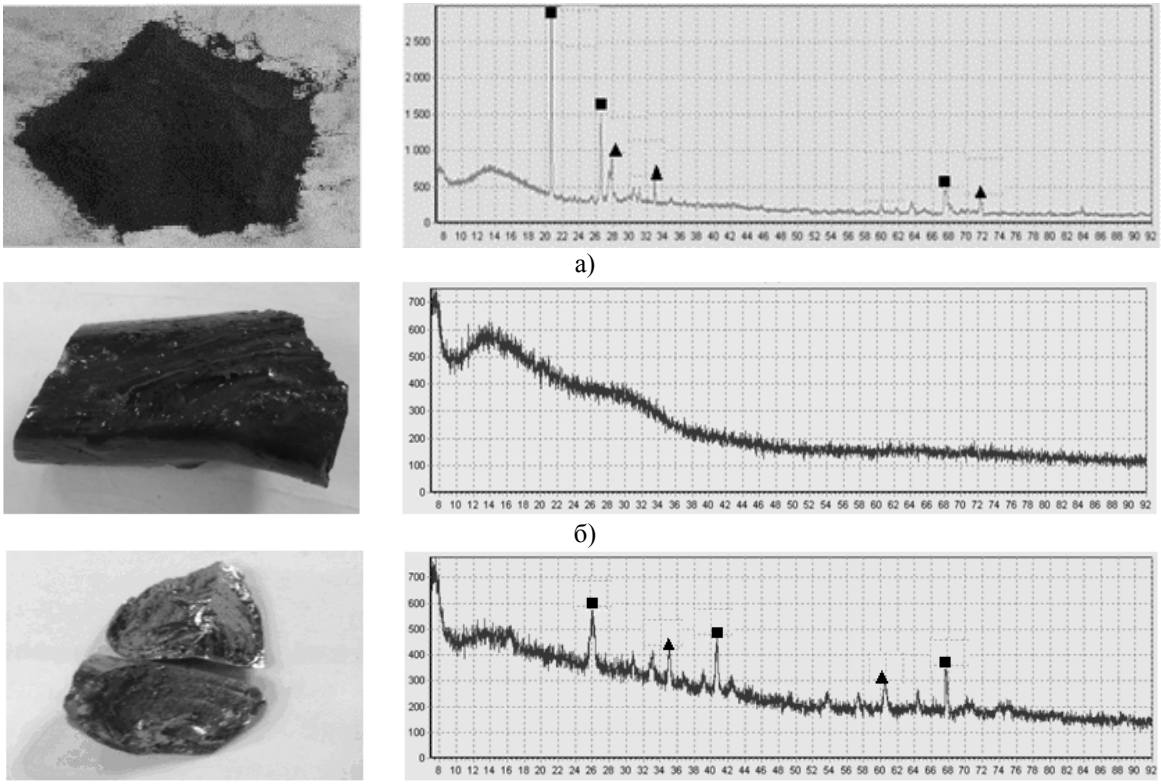


Рис. 2. Рентгенограммы исходного сырья и продуктов плавления
а – сырьевой материал; б – продукт плавления;
в – продукт плавления после термической выдержки (950 °С, 1 час)
(■ - SiO_2; ▲ - Al_2O_3).

На рентгенограмме исследуемого сырьевого материала (рис. 2, а) выраженными являются дифракционные максимумы SiO_2 и Al_2O_3, что подтверждается результатами химического анализа. Исследования продукта плавления отходов энергетических производств (рис. 2, б) показали, что полученный продукт находится в стекловидном состоянии и характеризуется отсутствием кристаллических фаз. Для выяснения наличия фаз в продуктах плавления, была произведена термическая обработка стекловидного продукта охлажденного расплава в течение 1 часа при температуре 950 ºС. Данный продукт (стекло) характеризуется низкой кристаллизационной способностью. На рентгенограмме (рис. 2 в) присутствуют незначительные пики SiO_2 и Al_2O_3.

На (рис.3,4) приведены результаты съемок дифрактограмм рудного сырья в различных состояниях. На рисунках приведены экспериментальная и расчетные дифрактограммы. Как видно на рисунках для исследуемых состояний наблюдается хорошее совпадение суммарных (расчетных) и экспериментальных дифрактограмм.

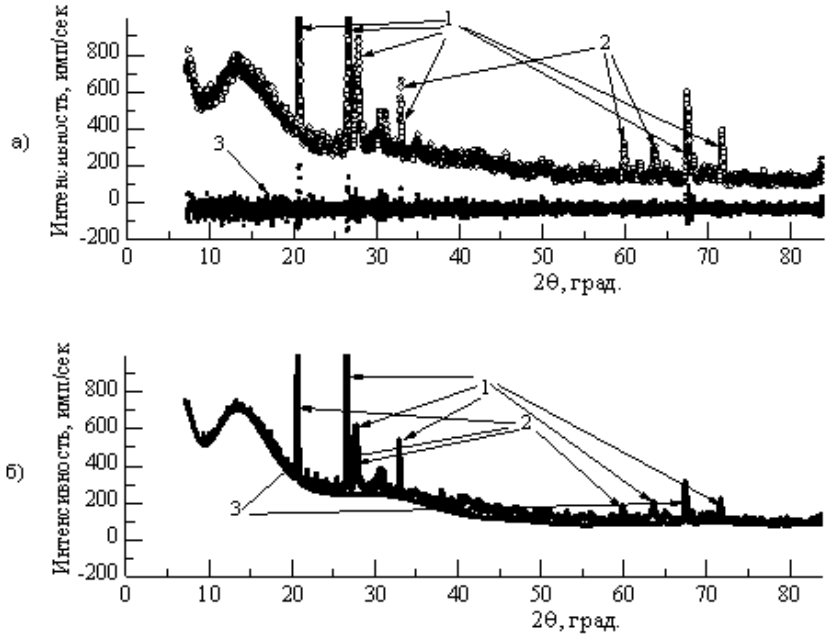


Рис. 3. Количественный фазовый анализ отходов обогащения сырья в исходном состоянии:
а) Экспериментальная (1) и суммарная дифрактограммы (2);
Разность между суммарной и экспериментальной дифракторaммами (3).
б) Расчетные дифрактограммы фаз: O_2Si (1); $O_{22}Al_{20}$ (2); O_6Si_6 (3).

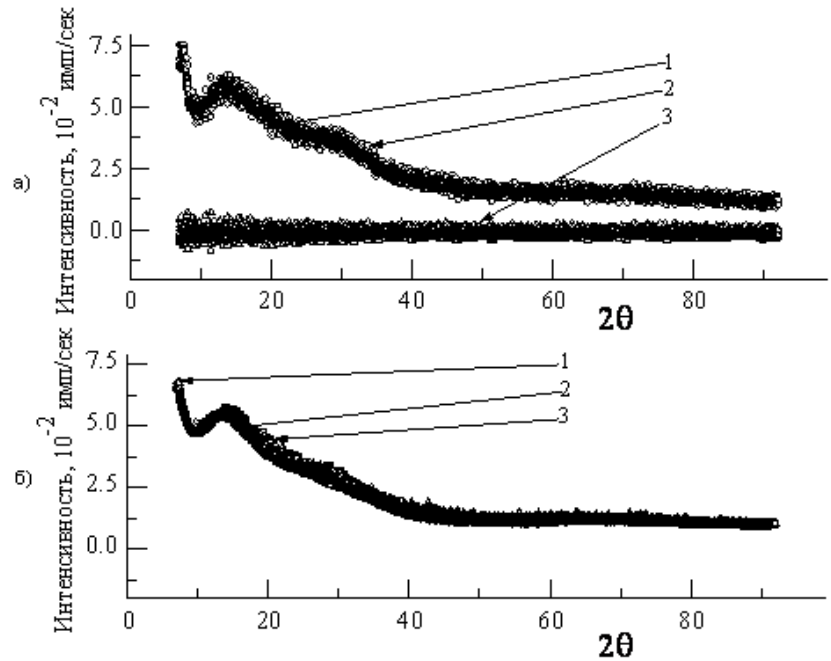


Рис. 4. Количественный фазовый анализ отходов обогащения сырья в аморфном состоянии:
а) Приведены: суммарная дифрактограмма (1);
экспериментальная дифрактограмма (2);
разность между суммарной и экспериментальной дифракторaммами (3).
б) Приведены фазы: O_2Si (1); $O_{22}Al_{20}$ (2); $O_{192}Si_{96}$ (3).

Из (рис. 3, а) видно, что основными фазами для отходов обогащения молибденовых руд являются кварц и полевой шпат. Рентгенофазовый анализ показал, что продукт плавления характеризуется отсутствием характерных пиков (рис. 4, а) что говорит об отсутствии кристаллической структуры, т.е. расплав после остывания является рентгеноаморфным [2].

Таким образом, на основании результатов физико–химических исследований следует заключить, что технология получения силикатного расплава из золошлаковых отходов и отходов обогащения молибденовых руд с использованием энергии низкотемпературной плазмы позволяет получить упорядоченную систему алюмосиликатного стекла. Полученный расплав обладает требуемой для производства минеральных волокон вязкостью. Продукт плавления характеризуется низкой кристаллизационной способностью, что предполагает высокую термическую устойчивость, полученного на его основе минерального волокна. В результате, можно констатировать, что золошлаковые отходы и отходов обогащения молибденовых руд являются весьма перспективной сферой для инноваций и инвестиций, имеющих многоцелевую направленность, и их переработка позволяет оказать существенное влияние на экологическую обстановку в РФ.

Работа частично поддержана грантом Президента РФ МК-2330.2013.8

Литература.

1. Волокитин О.Г. Исследование физических характеристик струи силикатного расплава в условиях дополнительного подогрева // Вестник ТГАСУ. – 2010. – №4. – С. 117–120.
2. Волокитин Г.Г. Исследование процессов протекающих при плазмохимическом синтезе высокотемпературных силикатных расплавов. Часть 1: Анализ отходов обогащения молибденовых руд / Г.Г. Волокитин, Н.К. Скрипникова, Ю.А. Абзаев, О.Г. Волокитин, В.В. Шеховцов // Вестник ТГАСУ– 2013. – №4. – С. 197–202.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ТВЕРДОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СВАРОЧНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

В.М. Гришагин, к.т.н., доцент, А.Б. Сафронова
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: grishagin.v_@list.ru

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время все больший объем производства металлоконструкций производится механизированной сваркой в среде защитных газов, в том числе и в CO_2 [1]. Причем резкий рост объемов производства сварных конструкций и расширение области применения сварки в различных отраслях хозяйственной деятельности оказывает существенное влияние на качественное состояние окружающей среды (ОС) с точки зрения загрязнения воздуха твердыми и газообразными компонентами сварочного аэрозоля и накопления практически не утилизируемых сегодня отходов сварочных производств - твердой составляющей сварочного аэрозоля (ТССА).

Так, по данным статотчетности, по состоянию на 2012 г. в Кемеровской области насчитывается порядка 576 из 726 предприятий, в структуре которых есть сварочные производства, цеха, участки или сварочные посты. Валовые объемы выбросов ТССА в атмосферу в целом по области составляют 23,69 т/год. Наиболее крупными источниками загрязнения атмосферного воздуха (по объему выбросов ТССА) являются предприятия, перечисленные в табл.1. Доля указанных предприятий по объему выбросов в атмосферу ТССА составляет практически 94 % от выбросов всех предприятий области и города. Следует отметить , что при проведении сварочных работ для удаления из рабочей зоны ТССА и газов, образующихся при сварке, на предприятиях применяют в основном общеобменную вентиляцию. Кроме того, как видно из табл.1, существенный вклад (порядка 15 %) в уровень загрязнения рабочей зоны вносят выбросы от неорганизованных источников.

Одним из путей снижения негативных последствий, связанных с выбросом сварочных аэрозолей и особенно, их твердой составляющей, может быть разработка и внедрение эффективных фильтровентиляционных установок, которые позволят улучшить условия труда сварщиков, снизить негативное воздействие на ОС. Кроме того, утилизация отходов сварочных производств, может представлять собою ресурсную ценность, так же, как и шламы пылегазоочистки, образующиеся в литейно-металлургических процессах. Причем использование отходов в качестве вторичного сырья способствует не только улучшению экологиче-

ской безопасности ОС, но и уменьшению ресурсной зависимости области, сохранению сырья и удешевлению продукции, получению прибыли за счет реализации продукции, изготовленной на основе отходов.

Актуальность такого подхода подтверждается и мировым опытом, где степень использования промышленных отходов достигает 65-80 %. Как известно, при сварке образуется высокодисперсная пыль, в состав которой входят, главным образом, оксиды металлов, металлы и их соли. Основными среди них являются оксиды железа до 42-45 % и оксиды кремния до 15-17 %. Интересно отметить, что ТССА имеет ядерно-оболочное строение. В состав оболочки частиц входят силикаты и фтористые соединения, а в состав ядер частиц – магнетит и железомарганцевая шпинель [2].

Неоднородность распределения температур в сварочной дуге сказывается не только на химическом, но и на дисперсном составе аэрозоля.

Таблица 1

Характеристика источников и объемов выбросов ТССА

№ п/п	Предприятие	Интенсивность образования ТССА, г/с	Валовые объемы выбросов, т/год	Источники выбросов организованные	Источники выбросов неорганизованные
1.	ООО «Юргинский машзавод» (г. Юрга)	1,6234	5,570	23	5
2.	ОАО «Сибметаллургмонтаж» (г. Юрга)	0,2331	1,323	5	2
3.	ОАО «Энерготранс» (г. Юрга)	0,3163	0,645	11	12
4.	МУП «Горводоканал» (г. Юрга)	0,1414	0,091	3	2
5.	КОАО «Азот» (г. Кемерово)	0,3694	2,837	12	3
6.	ООО «КОРМЗ» (г. Кемерово)	0,3523	1,532	8	4
7.	ОАО «Теплоэнерго» (г. Кемерово)	0,2338	1,262	17	11
8.	ОАО «Завод Универсал» (г. Новокузнецк)	0,2862	0,650	8	3
9.	ОАО «НКАЗ» (г. Новокузнецк)	0,5155	2,566	19	7
10.	МКП «Теплоэнергия» (г. Новокузнецк)	0,1824	0,863	5	8
11.	ОАО«Сибтензоприбор» (г. Топки)	0,3123	0,335	6	0
12.	ООО «Анжеромаш» (г. Анжеро-Судженск)	1,1231	1,582	15	0
13.	ОАО «Севкузмаш» (г. Анжеро-Судженск)	0,1213	0,677	9	2
14.	ООО «Электромехзавод» (г. Прокопьевск)	0,2244	0,478	5	0
15.	МП КК и ТС (г.Ленинск-Кузнецкий)	0,2343	1,405	11	2
16.	ОАО з-д «Красный октябрь» (г.Ленинск-Кузнецкий)	0,2233	0,106	3	0
17.	ОАО з-д «Кузбассэлемент» (г.Ленинск-Кузнецкий)	0,1118	0,151	4	1
18.	Вагонное ремонтное депо (г.Ленинск-Кузнецкий)	0,1654	0,177	2	2
19.	Всего по указанным предприятиям		22,250	166	25

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Диаметр исходных аэродисперсных частиц колеблется в интервале 0,1-0,5 мкм, диаметр агломератов составляет 5-10 мкм, удельная геометрическая поверхность – 2,1-2,5 $м^2/г$. Наличие в составе ТССА металлов и оксидов переходных металлов должны обуславливать ее сорбционно-каталитическую активность по отношению к ряду газов и паров. Как известно, ТССА является достаточно эффективным хемосорбентом фторосодержащих газообразных соединений (150 мг F/г пыли). В принципе ТССА должна сорбировать и остальные кислые газы: при взаимодействии оксидов металлов с кислыми газами в присутствии паров воды протекают реакции кислотно-основного взаимодействия с образованием соответствующих солей. С другой стороны, наличие на поверхности ТССА оксидов кремния открывает широкие возможности модифицирования их поверхности путем введения различных функциональных групп и получения сорбентов с заданными свойствами для внедрения в различных областях химии, медицины, промышленности.

Для дуговой сварки плавлением, которая имеет широкое применение во многих отраслях хозяйственной деятельности, характерен высокотемпературный нагрев сопровождающийся испарением некоторой части основного и электродного материала. В результате рассеяния образующейся газопаровой смеси из высокотемпературной зоны дугового разряда в окружающую среду с более низкой температурой происходит конденсация паровой фазы с образованием мельчайших твердых частиц, взвешенных в потоке газов.

Установлено, что при сварке покрытыми электродами испаряется 1 - 3 % электродного материала. Интенсивность испарения металлического и шлакового расплавов, образующихся при плавлении электрода и основного металла, зависит от режимов сварки, техники сварки, пространственного положения сварки, составов электродного покрытия, основного и присадочного металлов. Эти же факторы оказывают большое влияние и на состав СА. Скорость испарения однофазного расплава определяется площадью его свободной поверхности и давлением насыщенного пара. Чем меньше теплота испарения вещества и больше температура его нагрева, тем интенсивнее идет процесс испарения. При сварке, как правило, расплавляются не чистые металлы, а сплавы сложного состава. В этих случаях пар представляет собой смесь паров компонентов сплава, причем элементы с более низкой теплотой испарения будут составлять относительно большую часть (давление) паров. Избирательность является важнейшей особенностью испарения многокомпонентных систем. Например, из железомарганцевых расплавов при нагреве испаряется, прежде всего, марганец, причем этот процесс развивается тем интенсивнее, чем выше содержание марганца в расплаве. Пар, образующийся преимущественно при испарении составляющих покрытия и стержня электрода, под воздействием плазменных потоков и давления дуги вытесняется из нижней зоны столба дуги в окружающее пространство с более низкой температурой. Здесь происходит конденсация паровой фазы и окисление некоторых продуктов конденсации (металлов и низших оксидов).

В процессе сварки в паровую фазу могут попадать многие элементы, входящие в состав электрода и свариваемого металла. В результате конденсации пара образуются твердые частицы сложного состава - основные (Mn, Fe, Si, K, Na, Ca, Mg, Ti, Al, Cr, Ni, F) и примесные (As, Cu, Rb, Sn, Zr, Sr, Nb, Mo, Ag, Sb, Ba, Pb) элементы. Содержание основных элементов колеблется от нескольких десятых до десятков процентов в зависимости от типа сварочного материала. В табл. 2 приведены данные о пределах изменения состава ТССА при сварке покрытыми электродами [3].

Содержание той или иной фазы ТССА зависит от состава сварочного материала, температуры и окислительного потенциала атмосферы дуги, давления паров элементов и их соединений при температуре плавления сварочной проволоки или электрода. Неоднородность фазового состава частиц СА связана с тем, что высокотемпературный пар имеет сложный состав и отдельные его составляющие конденсируются при различной температуре. В первую очередь происходит конденсация элементов с более низким давлением пара ($P^{Mn}_{1040\ K}$ = 0,215 Па, P^{Fe}_{1052K} =0,148 10^{-5} Па), а затем элементов с более высоким давлением пара (P^{Na}_{1196K} = 31,02 10^5 Па, $P^{K}_{1053\ K}$= 30.9 10^5 Па).

Компоненты ТССА, аналогично металлургическим шлакам, находят применение в производстве строительных материалов, дорожном строительстве, в качестве пигментов для строительных отделочных материалов, в сельском хозяйстве (для раскисления почв, получения минеральных удобрений и др.)

Таблица 2

Значения состава ТССА при сварке покрытыми электродами, масс. %

			Вид покрытия		
Состав ТССА	**Ильменитовое**	**Рутиловое**	**Целлюлозное**	**Основное**	**Специальное для сварки нержавеющих сталей**
SiO_2	**18,0-27,0**	**17,0-36,0**	**10,0-12,0**	**3,8-11,5**	**1,4-16,5**
TIO_2	**0,6-4,9**	**0,6-5,5**	**1,9-1,5**	**0,1-0,93**	**0,3-46,7**
Al2O3	**0,1-0,54**	**0,1-1,4**	**0,1-0,6**	**0,1-2,2**	**0,7-4,4**
Fe_2O_3	**24,3 - 50,6**	**24,0 - 53,8**	**42,0 - 80,0**	**10,5-35,2**	**1,9-31,3**
MnO	**5,3-11,2**	**4,7-10,2**	**5,0-5,5**	**2,5-8,2**	**1,0-15,8**
CaO	**0,1-1,89**	**0,1 - 1,8**	**0,2 - 0,3**	**1,5-17**	**3,9-57,0**
MgO	**0,4-3,0**	**0,1-2,5**	**до 0,7**	**0,1 - 15,0**	**0,12-2,67**
K_2O	**4,6-11,2**	**3,0-11,4**	**0,4-5,2**	**1,9-33,6**	**0,3 - 24,5**
Na_2O	**2,7-12,7**	**5,0-10,8**	**3,3-7,5**	**1,0-30,3**	**2,3-29,9**
F	**_**	**_**	**_**	**11,4-23,5**	**2,5-32,7**
Cr_2O_3	**—**	**—**	**-**	**-**	**1,0-34,5**
Ni	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,01 - 1,30**

Применение ТССА возможно так же непосредственно при изготовлении отдельных узлов сварочной аппаратуры и приспособлений. Так при эксплуатации сварочной горелки используемой для механизированной сварки в среде защитных газов применяются текстолитовые втулки, изолирующие сопло от токоведущих частей. Эти втулки являются слабым звеном конструкции держателя, так как быстро выходят из строя: они сгорают за 4…4,5 часа работы полуавтомата. Поэтому при эксплуатации горелки такие втулки расходуются в больших количествах. Втулки из асбестового полотна, склеенного жидким стеклом, дешевле, стойкость их дольше (112…115 ч.), но технология их изготовления сложна.

С целью увеличения стойкости и упрощения технологии изготовления для облегченного держателя возможно применение конструкции металлокерамической втулки (рис. 1) состоящей из стального корпуса 1, стальной втулки с резьбой 2 и изолятора 3, изготовленного из смеси следующего состава: ТССА, электродный силикат натрия, каолин, бура и борная кислота (патент РФ на изобретение № 2439023 от 10.01.2012 г.).

Изготовление изоляционных втулок достаточно просто и не требует дорогостоящей оснастки. Стальные детали втулки I (рис. 2) устанавливают на медную оправку 2 и прижимают направляющим цилиндром 3, в полость которого засыпается определенное количество порошкообразной смеси. Пуансоном 4 за один ход поршня пресса смесь спрессовывается. Затем цилиндр и пуансон снимают, а изоляционную втулку с помощью медного кольца 5 и клина 6 закрепляют на оправке и помещают в электропечь, где при температуре 850…900 С ее спекают в течение 30 мин. После остывания на воздухе изоляционную втулку снимают с оправки и калибруют в ней резьбу.

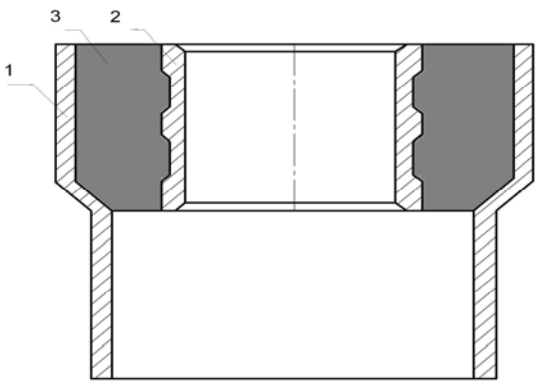


Рис. 1. Металлокерамическая изоляционная втулка

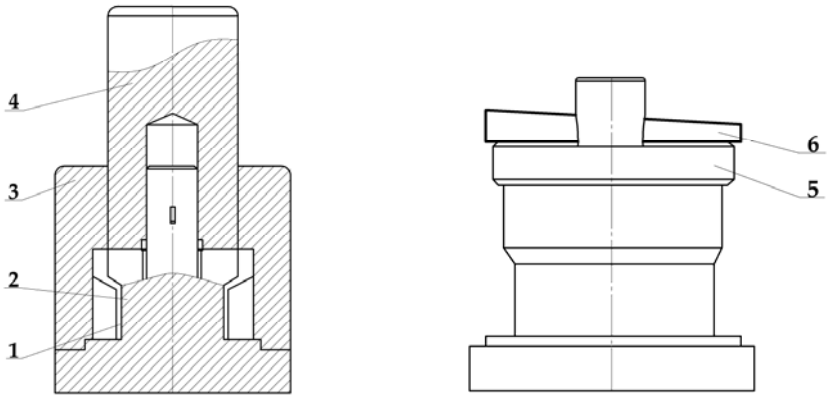


Рис. 2. Приспособление для изготовления изоляционных втулок

Рабочее место по изготовлению металлокерамических втулок должно быть оснащено 15…20 оправками, направляющим цилиндром, пуансоном, прессом небольшой мощности и электропечью МП-2У.

Производственные испытания металлокерамических изоляционных втулок на горелках полуавтоматов, выполняющих сварку на форсированных режимах проволокой диаметром 1,6 мм, показали их высокие изоляционные свойства и хорошую огнеупорность. Стойкость каждой втулки достигает 1800…2000ч.

ТССА так же применяют как добавку в синтетические композиционные материалы (КМ). Метод получения КМ, названный полимеризационным наполнением, теоретически обоснован в работах [4]. Синтетические КМ получали полимеризацией этилена в суспензионном режиме на поверхности частиц ТССА в среде деароматизированного бензина при давлении этилена 0,3-1,0 МПа, температуре 60-80°С, времени контакта - 30-60 мин. В связи с тем, что собственный каталитический ресурс ТССА оказался недостаточным для полной конверсии мономера в полимер, поверхность частиц ТССА дополнительно активировали комплексными металлоорганическими катализаторами $TiCl_4$ и А1 (изо-$C_4H_9)_3$. Содержание $TiCl_4$ составляло 2 ммоль/л, мольное соотношение Al/Ti равно 1,5-2,0.

Деформационно-прочностные характеристики синтетических и смесевых композитов ПЭСВМ-ТССА, содержащих до 30 масс.% ТССА, практически одинаковы. С увеличением степени наполнения синтетические КМ имеют более высокие показатели деформационно-прочностных свойств, по-видимому, вследствие уменьшения агрегации и равномерного распределения частиц ТССА в полимерной матрице.

Смесевые и синтетические КМ на основе полиэтилена, наполненные ТССА (20-40 масс.%), могут быть использованы в качестве конструкционных материалов для изготовления продукции бытового и специального назначения.

На рис. 3 представлены образцы изделий технического назначения - пенал с завинчивающейся крышкой для хранения сыпучих материалов, декоративная пластинка - облицовочный материал, фрагмент трубы (для подземных канализационных коммуникаций).

Особый научный и практический интерес представляет использование ТССА для изготовления блочно-сотовых керамических катализаторов.

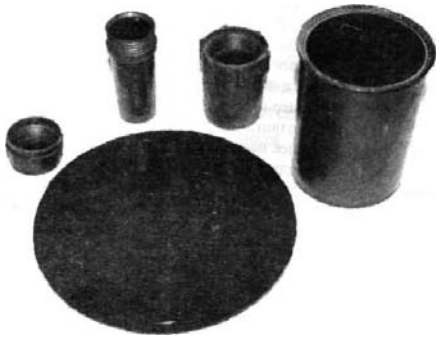


Рис. 3. Образцы изделий бытового и специального назначения, изготовленные из КМ на основе полиэтилена, наполненного ТССА (20-40 масс.%) [5]

Кроме того, ТССА можно использовать как наполнитель *реактопластов. При* отверждении полиэтиленполиамином олигомеров - эпоксидиановой смолы ЭД-20 (50 масс.%) и эпоксикремнийорганической смолы Т-l11 (50 масс.%), наполненных ТССА, в зависимости от степени наполнения (а, %) определены [6] следующие значения физико-механических параметров сшитых реактопластов:

- при а=38% разрушающее напряжение при сжатии - 69 МПа, напряжение при сдвиге - 5,5 МПа, термостойкость 120°С;
- при а=40% разрушающее напряжение при сжатии - 75 МПа, напряжение при сдвиге - 7,0 МПа, термостойкость 270°С;
- при а=45% разрушающее напряжение при сжатии - 80 МПа, напряжение при сдвиге - 7,5 МПа, термостойкость 270°С.

Величины измеренных физико-механических характеристик полученных полимерных композитов, наполненных ТССА, существенно превышают значения этих характеристик композитов, наполненных отходами производства перманганата калия. Из полученных результатов следует, что олигомеры - реактопласты, наполненные ТССА, можно рекомендовать в качестве термостойких покрытий, шпатлевок, составов для "холодной сварки" металлов при ремонте металлических поверхностей и деталей, в том числе в условиях повышенной влажности. Также обоснована возможность получения КМ с высокой степенью наполнения ТССА на основе олигомеров - полиэтиленовых восков, атактического полипропилена, олифы "Оксоль", олигоэфироакрилатов и др.

Выводы:

Благодаря комплексу физико-химических свойств ТССА могут найти широкое применение при изготовлении деталей сварочной аппаратуры, а также в качестве добавки в синтетические композиционные материалы, которые могут применяться в производстве строительных материалов и дорожном строительстве.

Литература.

1. Brunov O.G., Fed'ko V.T., Solodskii S.A.Transfer of electrode metal in welding with the pulsed feed of welding wire. Welding International. 2007. Т. 21. № 1. С. 50−54.
2. G.N. Shihaleeva, O.D. Chursina, L.M. Kutovai, N.G. Shenkevich, Защита окружающей среды, здоровье, безопасность в сварочном производстве, Труды 1-й Международной научно-практической конференции 11-13 сентября 2002 г., Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека, г. Одесса, «Астропринт», 2002, С. 352.
3. Iavdoshin, I.K. Pohodnia. Защита окружающей среды, здоровье, безопасность в сварочном производстве Труды 1-й Международной научно-практической конференции , 11-13 сентября 2002 г., Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека, г. Одесса, «Астропринт», 2002, С. 38.
4. S.S. Ivanchev, V.V. Konovalenko, G. Hoiblain, Реакции в полимерных системах, Химия, Ленинград, 2007, 303 с.
5. P.A. Ivanchenko, L.A. Mariniako, Защита окружающей среды, здоровье, безопасность в сварочном производстве, Труды 1-й Международной научно-практической конференции, 11-13 сентября 2002 г., Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека, г. Одесса, «Астропринт», 2002, С. 364.
6. Пат. 17837 А Украина, 2008/ A.A. Annan, P.A. Ivanchenko.

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ РАКОВИННЫХ АМЕБ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ ПОСЛЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Т.В. Денисова, к.б.н., доц.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: stv136@mail.ru

Раковинные амёбы – простейшие с замедленным метаболизмом, которые играют важную роль в круговороте веществ в почве и являются одними из немногих первичных деструкторов целлюлозы и лигнина, а также, благодаря составу своих раковинок, накапливают минеральные вещества в подстилке и в верхнем гумусовом горизонте почвы. Тестацеи играют значительную роль в качестве ре-

гуляторов численности и жизнедеятельности бактерий, актиномицетов и грибов, в том числе и фитопатогенных, так как состоят с ними в одной трофической цепи [1].

Исследования проводились на Советском месторождении Томской области (подтаежная зона Западной Сибири), в 10 км от г. Стрежевого, разлив нефти произошел в 2003 г. рядом с кустом 150 А (загрязнение концентрацией 400 г/кг почвы). Площадка была рекультивирована в 2004 г. Площадь загрязнения 100 х 54 м.

В результате длительной эксплуатации месторождения, его территория оказалась сильно загрязненной нефтепродуктами. Распределение нефтяного загрязнения оказалось неравномерным, что позволило нам выбрать контрольные участки (0% нефти в почве) и участки с разным содержанием нефтепродуктов в почве (с учетом остаточной концентрации нефти). В качестве контрольного использовали участок вне загрязнения.

Пробы представляли собой образец почвы (глубина 10 см). Пробы почв были разделены на две части – для анализа раковинных амеб и измерения почвенной влажности.

Количественный учет производился прямым микроскопированием водной почвенной суспензии в чашках Петри в определенном количестве полей зрения [1, 2]. Водную суспензию микроскопировали при увеличении × 600. Каплю суспензии, нанесенную на предметное стекло, просматривали в 6 повторностях. При необходимости, раковинки при помощи пипетки отсаживали на предметное стекло, помещали в каплю глицерина и исследовали под микроскопом. При количественном подсчете учитывались все попадающиеся раковинки, число которых пересчитывали на 1 г абсолютно сухой почвы. Влажность определяли весовым методом [3]. При количественном подсчете учитывались все попадающиеся раковинки.

Исследования проводились на Советском месторождении Томской области (подтаежная зона Западной Сибири), в 10 км от г. Стрежевого, разлив нефти произошел в 2003 г. рядом с кустом 150 А (загрязнение концентрацией 400 г/кг почвы). Площадка была рекультивирована в 2004 г. Площадь загрязнения 100 х 54 м. Отбор проб был произведен 25.07.2013 г. в пяти точках на каждом участке торфяного болота.

Изменение численности почвенных беспозвоночных (количество экземпляров на 1 г абсолютно сухой почвы) в зависимости от остаточной концентрации нефтепродуктов в заболоченных участках торфяных почв на Советском месторождении представлены в таблице 1.

Таблица1

Изменение численности раковинных амеб в зависимости от остаточной концентрации нефтепродуктов в почве (x ± mt, экз./ 1 г) и видового состава раковинных амеб

Концентрация нефти в почве, г/кг	Численность раковинных амёб, экз./ 1 г почвы	Количество видов раковинных амёб
Контроль	12000 ± 200	20
5 ± 2	6325 ± 150	10
15.4 ± 6	3750 ± 175	6
35 ± 7	2000 ± 90	4
174 ± 11	625 ± 90	2

x ± mt – среднее ± доверительный интервал, при t > 0.95

Анализ данных, представленных в таблице 1, позволяет выявить зависимость увеличения численности раковинных амеб с уменьшением концентрации нефтепродуктов в верхнем 10 см слое почвы. Так, при концентрации 174 г/кг нефтепродуктов в почвенном слое, количество раковинных амеб составляет 625 ± 90 экз. Снижение концентрации нефтепродуктов до 15,4 ± 6 г/кг, приводит к значительному повышению численности раковинных амеб до 3750 ± 175 экземпляров. При концентрации нефтепродуктов, равной 5 г/кг, количество раковинных амеб составляет 6325 ± 150.

В производственных условиях сложно оценить влияние нефти на численность тестацей, так как трудно установить дозировку и точное время загрязнения. Кроме того, сырая нефть, состоящая в различных соотношениях с пластовой водой, рассматривается как многокомпонентный загрязнитель. Загрязнение пластовыми водами приводит к хлоридно-натриевому засолению. В катионном составе резко преобладают ионы натрия, сильно нарушено соотношение между кальцием, магнием и натрием, благодаря чему эти почвы в определенной мере напоминают солончаки и солонцы [4].

Во многих экспериментальных исследованиях было установлено повышение устойчивости к солям кальция, натрия, калия и другим соединениям для многих видов амеб, инфузорий и жгутико-

носцев. При этом повышение устойчивости к солям у простейших сочетается с повышением их устойчивости к действию других агентов, например к этанолу, температуре [5].

В результате полевых исследованиях отмечена исключительная ограниченность видового и экологического разнообразия (рисунок 19). Она обусловлена репрессией углеводородами и продуктами их разложения автотрофной ассимиляции, ингибированием функциональной активности почвенных животных и ферментного пула почв [6].

На исследуемых участках было выявлено 20 вида и вариетета раковинных амеб, относящихся к 13 родам и 7 семействам (таблица 2).

Таблица 2

Видовой состав и встречаемость видов раковинных амеб на заболоченных участках торфяных почв Советского месторождения

Вид	Остаточная концентрация нефти, г/кг					Морфотип
	0	5	15	28	174	
Arcella discoides Ehrenberg 1840	+	+	+			Уд*
A. vulgaris Ehrenberg 1832	+					Уд
A. artocrea Leidy 1879	+					Уд
Centropyxis orbicularis Deflandre 1929	+	+	+	+	+	Плк*
C. elongata Deflandre 1929	+					Плк
Cyclopyxis eurystoma Deflandre 1929	+	+	+	+		Ц*
Trigonopyxis arcula Leidy 1879	+	+				Ц
Heleopera petricola Leidy 1879	+	+	+	+	+	Акс*
Nebela dentistoma Penard 1890	+					Акс
Assulina muscorum Greeff 1888	+	+	+			Акс
A. seminulum Leidy 1848	+					Акс
Euglypha laevis Perty 1849	+	+	+	+		Акс
Placocista spinosa Carter 1865	+					Акс
P. lens Penard 1899	+					Акс
Corythion orbicularis Iudina 1996	+	+				Плк
C. delamarei Bonnet, Thomas 1960	+					Плк
Amphitrema flanum Archer 1877	+	+				Ам*
Trinema lineare v. minuskula Chardez 1971	+	+				Плк
T. penardi Thomas, Chardez 1958	+					Плк
Phryganella hemisphaerica Penard 1902	+					Ц

* Уд – уплощенно-дисковидный морфотип; Плк – плагиостомный с козырьком; Ц – центростомный; Акс – акростомный сжатый; Ам – амфистомный.

Основную массу обнаруженных видов тестацей в торфяных почвах Советского месторождения составляют представители семейств *Centropyxidae, Euglyphidae* и *Trinematidae*. Раковинки обнаруженных видов относятся к 5 морфологическим типам (таблица 1), что говорит об их значительном разнообразии. Больше 80% составляют акростомные (Акс) и плагиостомные (Плк) формы.

Анализ данных, представленных в таблице 2, позволяет выявить зависимость увеличения видового разнообразия раковинных амеб с уменьшением концентрации нефтепродуктов. Так, при концентрации 174 г/кг нефтепродуктов в почвенном слое, видовое разнообразие раковинных амеб представлено всего двумя, наиболее распространенными и устойчивыми к загрязнению видами: *Heleopera petricola, Centropyxis orbicularis*. Снижение концентрации нефтепродуктов в результате проведенных рекультивационных работ (17,4 ± 6 г/кг), приводит к троекратному увеличению видового разнообразия. К ранее перечисленным видам добавляются *Arcella discoides, Assulina muscorum, Cyclopyxis eurystoma* и *Euglypha laevis*. При концентрации нефтепродуктов, равной 5 г/кг число видов увеличивается до десяти и включает *Amphitrema, Arcella discoides, Assulina muscorum, Corythion dubium, Centropyxis orbicularis, Cyclopyxis eurystoma, Heleopera petricola, Trigonopyxis arcula, Euglypha laevis, Trinema lineare*.

Следовательно, увеличение общего количества раковинных амеб, сопровождается повышением видового разнообразия характерных для исследованного типа почв представителей. На контрольном участке, численность раковинных амеб составила 12000 ± 200 экз. с соответствующим увеличе-

нием видового разнообразия раковинных амеб. Необходимо отметить, что снижение концентрации нефтепродуктов в почве сопровождается и появлением представителей класса нематод.

Восстановление видового состава сообщества раковинных амеб на загрязненных нефтью площадках начинается, после того, как остаточная концентрация нефти находится в интервале от 5 до 15 г/кг. Данный интервал, в нормативном документе «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (1993)», классифицируется как очень высокий уровень загрязнения почвы.

Таким образом, на основании проведенных нами исследованиях было установлено, что нефть оказывает негативное влияние на сообщество раковинных амеб. Во-первых, с увеличением концентрации нефтезагрязнения снижается численность и видовой состав сообщества раковинных амеб. Во-вторых, восстановление численности и видового состава происходит параллельно снижению остаточной концентрации нефти в почве. В-третьих, в структуре сообщества раковинных амеб формируются группы устойчивых и неустойчивых к нефтезагрязнению тестацей. В-четвертых, увеличение численности и видового состава сообщества раковинных амеб коррелирует со снижением остаточной концентрации нефти в почве.

Литература.

1. Криволуцкий Д.А. Животный мир почвы. – М.: Знание. 1969. – 48 с.
2. Гельцер Ю.Г. Методы изучения почвенных простейших // Почвенные простейшие. Сер. Протозоология. 1980. Вып. 5. С. 154-165.
3. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Изд-во «Наука». 1965. – 436 с.
4. Артемьева Т.И., Штина Э.А. Экологические последствия загрязнения почв нефтью // Бактериальный фильтр Земли: Тез. докл. Семинара, 30-31 мая 1985 г. Пермь, 1985. Т. 1. С. 28-29.
5. Бейер Т.В., Крылов М.В., Серавин Л.Н., Старобогатов Я.И. Протисты: Руководство по зоологии. – СПб.: Наука, 2000. Ч.1. – 679 с.
6. Никитина З.И., Голодяев Г.П. Экология микроорганизмов и санация почв техногенных территорий. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 179 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.В. Литовкин, ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail:Protoniy@yandex.ru

В восьмидесятых годах прошлого века начинает развиваться технология создания трехмерных объектов не способом удаления материала (например, фрезерование) или способом изменения формы (штамповка), а при помощи технологии наращивания материала или изменения его агрегатного состояния. Данная технология получила термин – быстрое прототипирование. В настоящий момент произошло «ответвление» и появление 3D печати. В данной «технологии» используются специальные устройства, позволяющие различными способами создавать объемные модели. В настоящее время (2014 год) технология 3D печати развивается стремительными темпами. Появляются не только промышленные установки, но и вполне доступные «бытовые» принтеры. Так же стоит обратить внимание на большое количество энтузиастов, целых коллективов, да и просто обычных людей из различных социальных сфер создающих свои уникальные 3D принтеры.

Технологии 3D печати стали использоваться в различных отраслях промышленности, помогать людям, реализовывать сложные проекты, упрощать технологию. Цель данной статьи привести примеры использования технологии 3D печати в различных областях науки и техники.

Медицина.

В декабре 2013 года была проведена успешная операция по замене верхней части черепной коробки (Рис.1). «22 летней девушке из Нидерландов с хроническим заболеванием костей – из-за чего толщина её черепа увеличилась на 1,5-5 см, что вызвало нарушение зрения и головные боли – сделали успешную пересадку верхней части черепной коробки, заменив её на пластиковый имплантат, напечатанный на 3D принтере. Новый орган сделан из полупрозрачного пластика. Операция заняла 23 часа. Её провела группа хирургов в Университетском медицинском центре Утрехта. По заявлению представителей университета, это первый в мире случай пересадки черепа, который не был

отторгнут организмом. Имплантат изготовлен по индивидуальному заказу из прочного пластика, название которого не называется. После операции к пациенту вернулось зрение, она не проявляет никаких симптомов болезни и полностью работоспособна» [1] . Через три месяца девушка выступала на телевидении.

Рис. 1. Кадры с операции по замене черепной коробки

В марте 2013 года появилось сообщение о успешной замене части черепа имлантом. «Об успешной операции, проведенной в начале этой недели сообщили представители компании Oxford Performance Materials, штат Коннектикут, США. Неназванный пациент одной из американских клиник получил отпечатанный на 3D-принтере череп. Отпечатанный череп не является монолитным куском пластмассы, на его поверхности выгравированы мелкие детали для стимуляции роста клеток и тканей кости на импланте. Представители компании утверждают, что технология позволит обеспечить имплантами многих пациентов с поврежденными костями черепа после заболевания или травмы. Представители компании утверждают, что на изготовление черепа уходит две недели после сканирования поврежденного участка» [2].

Изготовлены различные протезы. Главная особенность созданных по 3D технологии имплантов, заключается в очень точной копии изготовления. При помощи специального сканера создается компьютерная модель, которую в дальнейшем распечатывают на специальном оборудовании. При использовании традиционной технологии не возможно достичь точности, но главное это не точность, а не возможность изготовить делать с очень сложной конфигурацией и при этом она должна оставаться монолитной.

Оружие

5 мая 2013 года опубликована первая новость [3] о разработанном пистолете, Liberator («Освободитель») представленном на рисунке 2, полностью напечатанном на 3D принтере. Речь идет об огнестрельном однозарядном оружии, способном стрелять боевыми патронами. Пистолет полностью создается при помощи 3D принтера, очень прост в конструкции и ремонте, все элементы выполнены из пластмассы, всего 16 деталей. В конструкции только одна металлическая деталь – боек. Пистолет способен выдержать до 11 выстрелов, после чего ствол разрушается и требует замены. Через четыре дня после публикации и распространению исходных файлов для печати власти США потребовали закрыть [4] к ним доступ. Обоснованием для критики послужила возможность скачивать исходные файлы за пределами США, а так же не возможность обнаружить пистолет метало детекторами.

Рис. 2. Пистолет распечатанный на 3D принтере, Liberator

23 июля 2013 года появилось видео на Youtube [5], где канадский энтузиаст, называющий себя в сети ThreeD Ukulele, проводит испытания ружья "The Grizzly", полностью распечатанного на 3D принтере [6, 7].

7 ноября 2013 года в блоге Техасской компании Solid Concepts [8] появилась новость : «World's First 3D Printed Metal Gun» (Первый металлический пистолет, напечатанный на 3D-принтере). Инженеры компании первыми в мире создали металлический пистолет при помощи технологии прямого лазерного спекания (методом DMLS). Авторы ставили своей задачей показать современные возможности технологии 3D печати, именно промышленной технологии. В качестве оригиналы был взять легендарный пистолет M1911 (создатель Джон Браунинг). Все детали были изготовлены на принтере, кроме пружины. После печати требовалась полировка деталей, это было сделано в ручную. «Во время испытаний пистолет доказал высокую точность стрельбы. Представители компании говорят, что напечатали пистолет не для того, чтобы сделать этот процесс более дешёвым и доступным каждому обывателю, а просто чтобы продемонстрировать надёжность деталей, изготовленных методом DMLS» [9].

Существуют и другие модели пистолетов, изготовленных при помощи технологии 3D печати. Безусловно все это вызывает озабоченность у властей, делает оружие доступным, более скрытным. Трудно представить какие последствия ожидают мир от данной технологии. Но с другой стороны, традиционное оружие ни куда не делось, и продается как легально, так и не легально.

Машиностроение.

В мае 2013 года китайские инженеры продемонстрировали элементы силовых узлов планера истребителя, изготовленных при помощи технологии лазерной 3D печати. "Представленная деталь является несущей частью планера и служит держателем для реактивных двигателей современного истребителя пятого поколения. Применения подобной технологии позволяет делать монолитной деталь, что уменьшает вес, стоимость и увеличивает прочность и точность." [10, 11]

В феврале 2013 года появилась новость [12] о создании автомобиля, большая часть деталей которого изготовлена при помощи технологии 3D печати. Проект получил название Urbee 2, его цель – создание самого экологичного автомобиля в мире. Автомобиль является не концептом, а серийной моделью. Все пластиковые элементы (50 элементов) распечатаны на 3D принтере. Автомобиль приводит в движение гибридная силовая установка состоящая из двух электромоторов и двигателя внутреннего сгорания [13].

В июле 2013 года NASA [14] сообщила об успешном испытании инжектора ракетного двигателя. Инжектор был создан при помощи технологии 3D печати. Испытания прошли успешно. Стоимость производства составляет 30% по сравнению с традиционной технологией.

Вывод.

Рис. 3. Автомобиль Urbee 2

Технология 3D печати очень сильно развивается. Появляются новые устройства позволяющие осуществлять 3D печать. Расширяются сферы применения технологии, её внедрение уже в существующие процессы производства. Создание подобных принтеров занимаются как энтузиасты одиночки, группы инженеров, так и серьезные агентства. Развитие данной технологии позволяет создавать детали различной конфигурации.

В тоже время возникают новые проблемы. Появление огнестрельного оружия, распечатанного на 3D принтере, создает угрозу для граждан. Такое производство оружия делает его доступным, а используемые материалы мало заметным и не поддающимся детектированию. Для мошенников открываются новые возможности. Становится доступным скрытно изготавливать различные клеше и печати для документов очень высокой точности. Распечатывать поддельные накладки для банкоматов.

В медицине становится возможным создавать точные копии поврежденных частей скелета. При этом получаемые материалы обладают уникальными свойствами, они долговечны и не отторгаются организмом.

Автор не считает, что совершенствование и развитие технологии 3D печати может кардинально и качественно изменить мир в недалеком будущем. Причина проблем в самом человеке, и решать их должны не технологии, а люди.

Литература.

1. Анатолий Ализар, Девушке поставили новый череп, напечатанный на 3D-принтере // URL: http://habrahabr.ru/post/217293/ (дата обращения: 30.03.2014)
2. Игорь, Прошла успешная операция по замене черепа имплантом, отпечатанном на 3D-принтере // URL: http://habrahabr.ru/post/172029/ (дата обращения: 30.03.2014)
3. John Biggs What You Need To Know About The Liberator 3D-Printed Pistol URL: http://techcrunch.com/ 2013/05/06/what-you-need-to-know-about-the-liberator-3d-printed-pistol/ (дата обращения: 30.03.2014)
4. Власти США потребовали убрать из Сети «печатаемый» пистолет URL: http://lenta.ru/news/2013/05/10/blueprints/ (дата обращения: 30.03.2014)
5. Видео портал YouTube // URL: http://www.YouTube.com/watch?v=Ow3lO_ViXkk&feature=player_embedded (дата обращения: 30.03.2014)
6. Кирилл, Распечатанное оружие // URL: http://habrahabr.ru/post/188122/ (дата обращения: 30.03.2014)
7. Канадец испытал «печатаемую» винтовку // URL: http://lenta.ru/news/2013/07/26/thegrizzly/ (дата обращения: 30.03.2014)
8. World's First 3D Printed Metal Gun // URL: http://blog.solidconcepts.com/industry-highlights/worlds-first-3d-printed-metal-gun/ (дата обращения: 30.03.2014)
9. Анатолий Ализар , Первый металлический пистолет, напечатанный на 3D-принтере // URL: http://habrahabr.ru/post/201356/ (дата обращения: 30.03.2014)
10. Китай начал печатать на 3D принтере военные самолёты // URL: http://www.military-informant.com/index.php/industry/3058-1.html (дата обращения: 30.03.2014)
11. Aleksandr Sokoloff, Китай начал печатать военные самолёты // URL: http://sokol-ff.livejournal.com/551886.html (дата обращения: 30.03.2014)
12. Alexander George, 3-D Printed Car Is as Strong as Steel, Half the Weight, and Nearing Production // URL: http://www.wired.com/autopia/2013/02/3d-printed-car/ (дата обращения: 30.03.2014)
13. Marks, Urbee 2: реальный автомобиль, отпечатанный на 3D принтере // URL: http://habrahabr.ru/post/ 171135/ (дата обращения: 30.03.2014)
14. NASA, Industry Test "3D Printed" Rocket Engine Injector // URL: http://www.nasa.gov/content/nasa-industry-test-3d-printed-rocket-engine-injector/#.UeQoa43VCWw (дата обращения: 30.03.2014)

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СОВРЕМЕННОГО ИНЖЕНЕРА

Ю.В. Мясоедов, ассистент.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: ice82004@mail.ru

Инженер — это специалист с высшим техническим образованием. Название профессии произошло от латинского слова ingenium, что означает «способность, изобретательность». Инженерные профессии относятся к числу самых массовых профессий высококвалифицированного труда. Инженеры работают во многих отраслях народного хозяйства: на заводах, стройках, шахтах, в военном деле, авиации, транспорте, ведут разработки в научно-исследовательских институтах.

В нашей стране профессия инженера является одной из самых распространенных: её представляют более трети специалистов с высшим образованием.

В настоящее время инженер — это специалист, который обладает высокой культурой, хорошо знаком с современными техникой и технологиями, экономикой, организацией производства. Инженер должен уметь пользоваться инженерными методами при решении специальных задач и при этом обладать способностью изобретения нового. В зависимости от конкретных форм труда и профессиональных требований выделяется несколько групп инженерных профессий — конструктор, который разрабатывает конструкцию приборов или оборудования, технолог, занимающийся разработкой про-

цесса обработки изделий, экономист, в задачи которого входит анализ и планирования экономических результатов, и организатор труда, осуществляющий административно-хозяйственную деятельность.

Большое значение в работе инженера имеет чувство ответственности, ведь от его работоспособности и организованности нередко зависит рациональное использование рабочей силы и техники.

Так же работа инженера предполагает долгий, кропотливый труд, высокую ответственность, связанную с рутинной работой, что требует максимальной усидчивости и внимания.

Работа очень нервная, в любой момент может что-нибудь случиться, нередко рабочий день инженера начинается с 8 утра и продолжается до 8 вечера. Нужно постоянно повышать свой профессиональный уровень.

Поэтому инженеры находиться под постоянным давлением стресса и переутомления, что приводят к нарушению здоровья. Проявляются симптомы стресса, такие как: постоянное чувство раздраженности, подавленности, причем порой без особых на то причин; плохой, беспокойный сон; депрессия, физическая слабость, головная боль, усталость, нежелание что-либо делать, снижение концентрации внимания, проблемы с памятью и снижение скорости мыслительного процесса, невозможность расслабиться, откинуть в сторону свои дела и проблемы, отсутствие интереса к окружающим, даже к лучшим друзьям, к родным и близким людям, снижение аппетита – хотя бывает и наоборот: чрезмерное поглощение пищи, появляется суетливость, недоверие ко всем и к каждому.

Все это в равной мере мешает инженеру с полной отдачей работать и трудиться, не говоря уже о нанесении ущерба организму человека.

Регулярные занятия спортом, даже в небольшом объеме, могут помочь в борьбе со стрессом. В качестве профилактики стресса существуют много различных методик и способов. Но лучше всего подходит такая спортивная игра, как бадминтон. Почему именно бадминтон?

Во-первых, он чрезвычайно доступный спорт, обладающий сравнительно простыми правилами. Чтобы начать играть достаточно лишь наличие ракетки и воланчика, которые можно приобрести практически в любом магазине за символическую цену. Ракетки в бадминтоне легкие и с ними свободно справляются люди любой физической подготовленности.

Во-вторых, Играть в бадминтон можно практически везде, для игры в бадминтон достаточно двух человек, чтобы можно было полноценно играть, что невозможно, например, в волейболе, футболе или баскетболе.

В третьих, бадминтон не имеет возрастных и практически не имеет антропометрических и физиологических ограничений и особенностей, поэтому играть в него может каждый.

Ну и наконец, в четвертых, бадминтон обладает огромным потенциалом профилактики со стрессом и улучшения здоровья в целом.

Специалистами в области здравоохранения, было обнаружено, что занятия бадминтоном в среднем возрасте снижает риск серьезных заболеваний на 23% в последующие 20 лет жизни, а также увеличивают продолжительность жизни как минимум на 2 года. Регулярные занятия бадминтоном улучшают состояние здоровья. Базальный сердечный ритм сокращается на несколько ударов в минуту, а кровяное давление уменьшается. Оба этих эффекта полезны гипертоникам, которые с помощью бадминтона имеют шанс избавиться от гипертонии без медикаментов или, если без лекарств не обойтись, сократить их количество.

Регулярные занятия бадминтоном способны помочь людям с избыточным весом сократить вес и достичь оптимального для их роста и возраста веса. В процессе игры сжигаются лишние калории, а уже существующие жировые отложения идут на производство энергии. Правда, чтобы оптимально сбросить вес, занятия бадминтоном должны подкрепляться правильной диетой.

Регулярные занятия бадминтоном могут предотвратить или отсрочить остеопороз, так как физическая активность - основной способ профилактики этого заболевания. Занятия бадминтоном укрепляют кости, так как стимулируют активность формирующих их клеток и способствуют лучшему усвоению кальция в межклеточном веществе костей.

Бадминтон делает вас сильным, бодрым, энергичным и молодым. Он также способствует предотвращению депрессии, тревожности и стресса, а также усиливает чувство самоуважения. Кроме того, ваш сон становится крепче, что минимизирует вероятность проявления предсуществующих заболеваний, усугубляющихся в результате недосыпания.

Литература.
1. Борьба со стрессом - активность против стресса [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.ayzdorov.ru/ttermini_stress.php/ (дата обращения: 24.02.14).
2. Догонина Н.В. Бадминтон с точки зрения медецины и психологии. Итоговая выпуск. работа. — г. Одинцово, 2012. — С. 17
3. Дружилов С.А. Защита профессиональной деятельности инженеров. учеб. для вузов. — М.: Инфра-М, 2012. — С. 176
4. Официальный интернет-сайт Национальной Федерации Бадминтона России [Электронный ресурс].— Режим доступа: http://www.badm.ru (дата обращения: 03.03.14).
5. Профессия инженер [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.kto-kem.ru/professiya/inzhener/ (дата обращения: 22.02.14).

МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ К ДЕЙСТВИЯМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

А.И. Пеньков, ст. преподаватель кафедры БЖДЭиФВ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E mail: penkov-63@mail.ru

Введение.

Существуют две огромные опасности для жизни человека – это стремление, а затем привыкание человека к комфорту и пассивное созерцание происходящего. Необычные, противоестественные условия, в которых может оказаться человек, возникшая нештатная жизненная ситуация, вызывают у него психологическую и эмоциональную напряженность, а порой и сбой психики, самообладания. Как следствие, у некоторых это сопровождается мобилизацией жизненных внутренних ресурсов, у других - снижением или даже срывом работоспособности, ухудшением здоровья, физиологическими и психологическими стрессовыми явлениями. Зависит это от индивидуальных особенностей организма, условий труда и воспитания, осведомленности о происходящих событиях и понимания степени опасности. Во всех трудных ситуациях решающую роль играет моральная закалка, психическое состояние человека. Они определяют готовность к осознанным, уверенным и расчетливым действиям в любых критических ситуациях.

У неподготовленных психологически, не закаленных морально людей появляется чувство страха и стремление убежать из опасного места, спрятаться, у других — психологический шок, сопровождаемый оцепенением мышц. В этот момент нарушается процесс нормального мышления, ослабевает или полностью теряется контроль сознания над чувствами и волей. Нервные процессы (возбуждение или торможение) проявляются по-разному. Например, у одних расширяются зрачки — говорят, "у страха глаза велики”, нарушается дыхание, начинается учащенное сердцебиение— "сердце готово вырваться из груди”, спазмы периферических кровеносных сосудов — "побелел как мел”, появляется холодный пот, слабеют мышцы — "опустились руки”, "коленки подогнулись”, меняется тембр голоса, а иногда теряется дар речи. Известны даже случаи смерти при внезапном сильном страхе от резкого нарушения работы сердечно-сосудистой системы[4].

Такое состояние бывает довольно продолжительным — от нескольких часов до нескольких суток. При ликвидации последствий стихийных бедствий, катастроф и аварий приходится иногда наблюдать людей, которые находятся в состоянии душевной подавленности, могут длительное время бесцельно бродить по развалинам населенного пункта. Неожиданность возникновения опасности, незнание характера и возможных последствий стихийного бедствия или аварии, правил поведения в этой обстановке, отсутствие опыта и навыков в борьбе со стихией, слабая морально-психологическая подготовка — все это причины такого поведения людей.

Надо помнить, что уровень психологической подготовки людей — один из важнейших факторов, способствующих повышению безопасности. Малейшая растерянность и проявление страха, особенно в самом начале аварии или катастрофы, в момент развития стихийного бедствия могут привести к тяжелым, а порой и к непоправимым последствиям. В первую очередь это относится к должностным лицам, обязанным немедленно принять меры, мобилизующие коллектив, показывая при этом личную дисциплинированность и выдержку[1]. Именно неверие в свои силы, в силы и воз-

можности коллектива парализуют волю. По данным отечественных и зарубежных исследований психиатров, распространенность выраженных психических нарушений в зонах чрезвычайных ситуаций (далее-ЧС) оценивается как 10%.

В настоящее время основными нормативно-правовыми документами, регламентирующими порядок оказания психологической помощи населению в зонах чрезвычайных ситуаций и при пожарах являются:

Положение об организации психологической и психиатрической помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях, утвержденное приказом Минздрава России от 24.10.2002 N 325;

Порядок оказания экстренной психологической помощи пострадавшему населению в зонах чрезвычайных ситуаций и при пожарах, утвержденный приказом МЧС России от 20.09.2011 N 525;

Межведомственная инструкция "О Порядке оказания экстренной психологической помощи пострадавшему населению в зонах чрезвычайных ситуации и при пожарах", утвержденная протоколом Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности от 19.12.2012 N 9.

Психологическая подготовка населения.

Программа подготовки различных категорий населения к действиям в ЧС предусматривает приобретение знаний и навыков, необходимых каждому, чтобы реально оценивать опасности и угрозы, уверенно ориентироваться и действовать в чрезвычайных ситуациях и преодолевать их, владеть средствами защиты, способами оказания само- и взаимопомощи.

Наряду с приобретением таких знаний и навыков первостепенное значение имеет психологическая готовность к действиям в реальных чрезвычайных ситуациях, в том числе вызванных террористическими актами, взрывами, пожарами [1].

После произошедшей аварии, катастрофы, стихийного бедствия или теракта, перед глазами людей возникает тяжелая картина разрушений и опустошений, непосредственная угроза жизни отрицательно воздействуют на психику человека. В некоторых случаях могут нарушить процесс нормального мышления, ослабить или полностью исключить контроль над собой, что приводит к неоправданным и непредсказуемым последствиям.

С целью упорядочения системы взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, а так же организаций, входящих в структуру единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - РСЧС) при организации и реализации мероприятий по оказанию экстренной психологической помощи (далее - ЭПП) пострадавшему населению в зонах чрезвычайных ситуаций и при пожарах (далее - ЧС), разработана межведомственная инструкция "О Порядке оказания экстренной психологической помощи пострадавшему населению в зонах чрезвычайных ситуаций и при пожарах" (далее - Инструкция). Организация и проведение мероприятий по оказанию экстренной психологической помощи (далее - ЭПП) пострадавшему населению в ЧС, осуществляется силами специалистов-психологов Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - МЧС России), специалистов-психологов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, а так же организаций, входящих в структуру РСЧС, привлекаемых к мероприятиям по оказанию ЭПП пострадавшему населению в чрезвычайных ситуациях[1].

При нахождении человека в противоестественной, экстремальной ситуации, возникшей после аварии, катастрофы или стихийного бедствия, возникает психическое перенапряжение, страх, подавленное состояние, вследствие чего, возникает психологическое переутомление. Психологическое переутомление – своеобразное состояние организма, возникающее после длительного психического напряжения, которое притупляет волю человека, делает его уступчивым с собственным слабостям[5]. Неожиданность возникновения опасности, незнание характера и возможных последствий стихийного бедствия, катастрофы или аварии, правил поведения в этой обстановке, отсутствие опыта и навыков в борьбе со стихией, слабая морально-психологическая подготовка - все это причины возникновения такого поведения людей, как страх[3]. Страх – чувство, вызываемое действительной или кажущейся опасностью, ожидании боли, страдания и т.п.[5]. Чтобы преодолеть страх и избежать подавленное состояние людей в чрезвычайной ситуации, необходимо их привлечь к какой-либо физической работе и не по одному, а в составе группы, так как человек, перенесший тяжелую психическую травму, гораздо быстрее восстанавливает душевное равновесие, если его занять полезным трудом[4].

Необходимо осуществлять подготовку населения к действиям в экстремальных условиях, формировать психическую устойчивость, вырабатывать волю и выдержку. Основным содержанием психологической подготовки населения оказавшихся в зоне ЧС, является выработка и закрепление необходимых психологических качеств, приближение обучения к реальным условиям, которые могут сложиться в конкретном регионе, населенном пункте или на объекте. Особенно важно воспитывать самообладание, хладнокровие, способность трезво мыслить в сложной и опасной обстановке[3]. Таким образом, при проведении занятий с населением в действиях при возникновении ЧС, не надо ограничиваться беседами, лекциями и показом кино- и видеофильмов, а обязательно практически отрабатывать приемы и способы поведения в экстремальных условиях, с которыми вероятнее всего придется встретиться в данной местности, а также повышать психологическую устойчивость в преодолении критической ситуации.

Особое значение приобретает психологическая подготовка коллективов - всех работников предприятий, организаций и учреждений к повышению стойкости, хладнокровия к психологическим нагрузкам, развитию выносливости, самообладания, неуклонному стремлению к выполнению поставленных задач, развитию взаимовыручки и взаимодействия. Такую подготовку необходимо проводить дифференцированно с учетом предназначения каждого работника и той обстановки, с которой может столкнуться конкретный коллектив. И добиваться этого надо на учениях и тренировках[4]. Опыт ликвидации трагических событий, в которых концентрировались колоссальные духовные, интеллектуальные и эмоциональные ресурсы общества, должен быть широко использован на занятиях по подготовке населения к действиям в чрезвычайных ситуациях. Так было в Чернобыле, Башкортостане, Арзамасе, на Дальнем Востоке при наводнении, где люди шли на риск сознательно, самоотверженно, уверенные, что способны управлять своими действиями, поведением и противостоять воздействию стрессовых факторов.

Малейшая растерянность и проявление страха, особенно в самом начале аварии или катастрофы, в момент развития стихийного бедствия могут привести к тяжелым, а порой и к непоправимым последствиям. В первую очередь это относится к должностным лицам, обязанным немедленно принять меры, мобилизующие коллектив, показывая при этом личную дисциплинированность, стойкость и выдержку. Именно неверие в свои силы, в силы и возможности коллектива, парализуют волю, психологическую устойчивость людей и возникает паника.

Предотвращение паники.

Паника - это чувство страха, охватившее группу людей, которое затем передается окружающим и перерастает в неуправляемый процесс[5]. У людей резко повышается эмоциональность восприятия происходящего, снижается ответственность за свои поступки, человек не может разумно оценивать свое поведение и правильно осмыслить сложившуюся обстановку. В такой атмосфере стоит только одному сказать, выкрикнуть, проявить желание убежать из района бедствия, как людская масса начинает слепо подражать паникеру. Среди людей всегда найдется психологически, морально незакаленная, слабая личность - паникер. Ему даже незначительная опасность представляется преувеличенной, огромной. Реальность вытесняется плодами воображения. Появлению паники способствует отсутствие своевременной и достоверной информации. Этот недостаток сразу же восполняется слухами, кривотолками и рассказами мнимых «очевидцев». Поводом для паники может также служить крайнее утомление людей, когда они долгое время остаются в бездеятельности, неведении, напряженном ожидании. Повышенная эмоциональная возбудимость и активизация воображения стимулируют импульсивные, нерациональные действия. Чаще всего это случается при неожиданном и внезапном наступлении опасности. В любом случае индивидуальный страх первичен, он является предпосылкой, почвой для группового страха, для паники и зависит от эмоциональной восприимчивости, устойчивости окружающих[4]. Коллектив, объятый паникой, по существу перестает быть коллективом, а превращается в неуправляемую массу, толпу.

Одним из лучших средств борьбы с паническими настроениями является достоверная, убедительная и достаточно полная информация населения о случившемся, напоминание о правилах поведения и периодические сообщения о предпринимаемых мерах. Информация должна периодически повторяться, наращиваться[2]. Необходимо не только информировать о ходе спасательных работ и давать разъяснения, а обязательно обращаться к людям с просьбами о посильной помощи, вовлекать их в общее дело ликвидации последствий стихийного бедствия или аварии. Яркий пример этому – наводнение в Дальневосточном федеральном округе в августе-сентябре 2013 года. Каждый человек должен чувствовать себя причастным к этому важному мероприятию, как спасание пострадавших.

А если паника все же возникла, ее следует немедленно и решительно пресечь, желательно как можно раньше, когда она носит еще поверхностный характер, не охватила большие массы и быстро поддается ликвидации. Для этого в первую очередь следует отвлечь, хотя бы на непродолжительное время, внимание людей от источника страха или возбудителя паники. Дать возможность людям хоть на мгновение очнуться от страха и попытаться взять управление толпой на себя. Постараться переключить внимание людей с действий «лидера» паникеров на человека, трезво мыслящего, обладающего хладнокровием. Здесь должны найти место властные и громкие команды людей с волевым характером. После этого, необходимо всех незамедлительно вовлечь в борьбу с опасностью. Обычно, когда проходит первое чувство страха, у большинства людей в такой ситуации наблюдается повышенная активность, стремление как бы загладить свою вину. Это и следует использовать для привлечения всех к спасательным работам, поручив каждому конкретный участок.

В случае, если паника охватила значительное количество людей, их необходимо разделить на более мелкие группы, с каждой из которых справиться будет значительно легче. И еще одно важное обстоятельство - это постоянное общение руководителей всех рангов местной администрации, депутатов и других известных и уважаемых людей с населением того района, города, где произошло стихийное бедствие или катастрофа.

Чувство долга и ответственности.

Чувство долга, ответственности, самоконтроля необходимо растить, воспитывать и лелеять с детства. Не всем это чувство дано, не все люди им обладают, но воспитать, возможно. Только истинные патриоты Родины, люди, преданные своему народу на деле, а не на словах, способны совершать подвиги тихо, скромно, без шума, как бы повседневно. И таких людей много. Просто они в обычной жизни незаметны, они такие, как и все. Их воля и характер, чувство ответственности проявляются в реальных делах, в критических ситуациях, когда этого требует в одних случаях страна, в других - интересы города, района, предприятия, когда есть высокая цель, общая задача, к выполнению которых стремится большинство людей.

Заключение.

Морально-психологическая подготовка населения к действиям в ЧС приобретает всеобщий, государственный масштаб и проводится повсеместно по соответствующим возрастным или социальным группам, начиная от дошкольных учреждений и заканчивая неработающим населением по месту жительства. Подготовка учащийся молодежи проводится в учебных заведениях по специальной программе занятий безопасности жизнедеятельности. В целях проверки морально-психологической подготовки населения, привития ему практических навыков для разумных и расчетливых действий в чрезвычайных ситуациях, необходимо регулярно проводить учения и тренировки на предприятиях, в организациях и учреждениях, независимо от их организационно-правовой формы собственности.

Литература.

1. Положение об организации психологической и психиатрической помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях, утвержденное приказом Минздрава России от 24.10.2002 N 325
2. Федеральный закон РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ
3. Межведомственная инструкция "О Порядке оказания экстренной психологической помощи пострадавшему населению в зонах чрезвычайных ситуации и при пожарах", утвержденная протоколом Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности от 19.12.2012 N 9.
4. Латышев О.В. Иванкин М.А., Методические рекомендация по вопросам гражданском зашиты и действий населения в чрезвычайных и экстремальных ситуациях. Методическое пособие - Луганск. изд-во УМЦ ГЗ и БЖД Луганской области, 2006. -176 стр., 2006
5. «Большой орфографический словарь русского языка» С.И. Ожегова. –Москва: Изд-во НМЛ, 2001.-480с

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ЧЕРЕЗ НАРУЖНЫЕ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

Е.В. Петров, к.т.н., доц.
Томский государственный архитектурно-строительный университет
634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, тел. (3822)-65-51-02
E-mail: petrov1818@rambler.ru

Одним из направлений повышения качества жизни общества, как одной из приоритетных задач в нашей стране, является создание комфортных санитарно-гигиенических условий в помещениях жилых и общественных зданий. Для того, чтобы достичь этого, необходимо обеспечить снижение затрат на эксплуатацию зданий путем повышения уровня теплозащиты элементов оболочки здания, а также учета совместной их работы. Одним из эффективных решений, позволяющим реализовать повышенные требования по теплозащите окон и находящим все более широкое применение в строительстве, являются окна в пластмассовых переплетах с использованием двухкамерных стеклопакетов, твердого или мягкого селективных покрытий стекла, заполнение межстекольного пространства инертными газами [1, 3, 4]. Однако, данные конструкции окон имеют один существенный недостаток, заключающийся в том, что устанавливаемые в наружные стены зданий современные оконные блоки часто имеют узкие оконные коробки. И этот факт нельзя не учитывать при рассмотрении совместной работы стены и окна, так как в результате эксплуатации зданий с узкими оконными коробками возникают повышенные тепловые потери через оконные откосы наружных стен [2]. Поэтому, исследование теплового режима узлов сопряжения оконных блоков с наружными стенами имеет важное практическое значение, так как это напрямую влияет на тепловые потери через наружные ограждающие конструкции [4].

Для снижения тепловых потерь через оконные откосы ограждающих конструкций можно использовать несколько различных приемов: смещение оконной коробки к центру наружной стены; утепление оконных откосов с внутренней или наружной стороны; увеличение толщины оконной коробки; устройство термовкладыша в толще стены и так далее.

Оценка эффективности некоторых из этих решений выполнена на основе расчета температурных полей узлов сопряжения оконных блоков с наружными стенами в двухмерной постановке на основе метода конечных элементов (рис. 1).

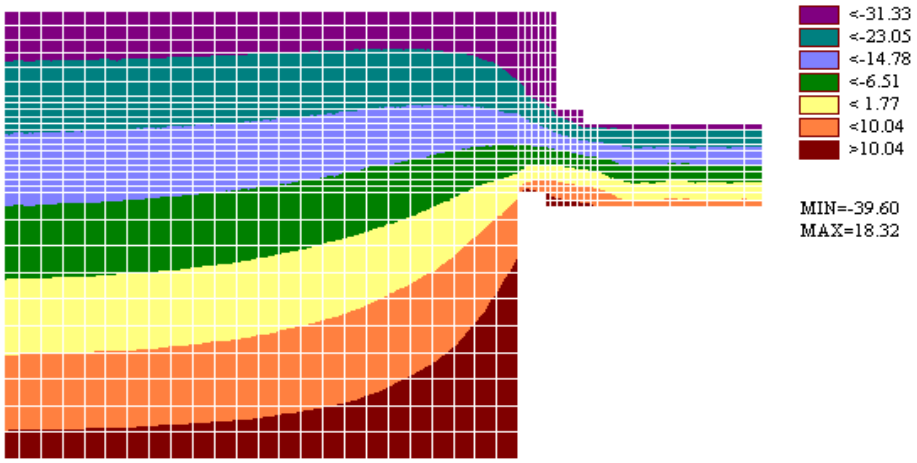


Рис. 1. Распределение температур в месте сопряжения оконного блока с наружной стеной

Программа расчета основана на решении дифференциального уравнения теплопроводности, которое имеет вид [5]:

$$\rho \cdot c \frac{\partial T}{\partial t} = \lambda \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right) + q(x, y, z, t), \qquad (1)$$

где $T(x, y, z, t)$ – изменение температуры тела от начальной; ρ – плотность материала; c – теплоемкость материала; λ – теплопроводность материала; q – удельная мощность внутренних источников тепла.

В случае двухмерной задачи и отсутствия внутреннего источника теплоты уравнение (1) примет вид:

$$\rho \cdot c\frac{\partial T}{\partial t} = \lambda(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2}) \quad (2)$$

При постановке задачи необходимо задать начальные и граничные условия. Начальное условие определяет распределение температуры в момент времени t=0 и записывается в виде:

$$T(x, y, 0) = f(x, y). \quad (3)$$

В качестве основных граничных условий на поверхности тела задаются:

1. Распределение температуры на поверхности S тела как функции координат и времени.

2. Нормальная компонента градиента температуры, соответствующая потоку тепла q через граничную поверхность, т.е. задаются значения теплового потока для каждой точки поверхности тела и любого момента времени

$$-\lambda\frac{\partial T}{\partial n}\Big|_{S_q} = q(x,y,t)\Big|_{S_q} \quad (4)$$

3. Конвективный теплообмен. При этом задаются температура окружающей среды и закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой

$$-\lambda(\frac{\partial T}{\partial n})\Big|_{S_c} = \alpha(T\Big|_{S_c} - T_c) \quad (5)$$

где T_c – температура окружающей среды; T – температура поверхности тела; α – коэффициент теплоотдачи.

4. В случае контакта двух твердых тел по поверхности S_{12} с температурами T_1 и T_2 ставятся условия сопряжения. Предполагается, что между телами осуществляется идеальный контакт (температуры соприкасающихся поверхностей одинаковы):

$$T_1\Big|_{S_{12}} = T_2\Big|_{S_{12}}$$
$$\lambda_1(\frac{\partial T_1}{\partial n})\Big|_{S_{12}} = \lambda_2(\frac{\partial T_2}{\partial n})\Big|_{S_{12}} \quad (6)$$

Второе условие фиксирует равенство тепловых потоков из одного тела в другое.

Реализация задачи теплопроводности осуществляется в данной программе с помощью метода конечных элементов. Данный метод может быть применен для решения задач как стационарной, так и нестационарной теплопроводности.

Для двухмерной стационарной задачи дифференциальное уравнение теплопроводности (2) примет вид:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = 0 \quad (7)$$

При выполнении расчетов основное внимание было обращено на изменение температуры на поверхности внутреннего и наружного откосов, температуры остекления оконного блока, а также тепловых потерь через стены и оконные откосы. В расчетах задавались следующие параметры: температура внутреннего и наружного воздуха, коэффициенты теплопроводности материалов ограждений, плотности применяемых материалов, а также коэффициенты теплоотдачи с внутренней и наружной поверхностей ограждающих конструкций.

При рассмотрении влияния толщины оконной коробки на тепловые потери через ограждающие конструкции был выполнен расчет однослойной кирпичной стены толщиной 640 мм с оконным блоком с тройным остеклением, толщина оконного блока варьировалась от 60 до 180 мм. Расстояние от наружной грани стены до оконного блока составляло 120 мм. По результатам расчетов было установлено, что с увеличением толщины оконной коробки температура внутреннего откоса вблизи оконного блока повышается. Одновременно происходит уменьшение тепловых потерь через оконные откосы.

Распределение температур вдоль внутренней поверхности стены и бокового оконного откоса представлено на рис.2. Как видно из рисунка толщина оконной коробки оказывает незначительное влияние на распределение температур по внутренней поверхности стены, в тоже время на поверхно-

сти бокового откоса около рамы имеет место сильное влияние толщины оконной коробки. При толщине оконной коробки 60 мм поверхность оконного откоса имеют наиболее низкую из представленных вариантов температуру, что говорит о том, что в этом случае тепловые потери больше, чем в других вариантах.

На основе полученных температурных данных были определены тепловые потоки через поверхность стены и боковых оконных откосов при разной толщине оконной коробки. При сравнении тепловых потерь наружных стен с разной толщиной оконной коробки с теплопотерями стены без оконного проема установлено, что для кирпичной стены с оконной коробкой толщиной 60 мм дополнительные потери через поверхность стены и оконного откоса по сравнению с обычной стеной увеличиваются на 26%, а при толщине 120 и 180 мм соответственно на 18 и 12%. Таким образом, видно, что применение узких оконных коробок ведет к существенному увеличению тепловых потерь через ограждающие конструкции, т.е. с уменьшением толщины оконного блока в однослойных кирпичных стенах увеличивается доля потерь через оконные откосы.

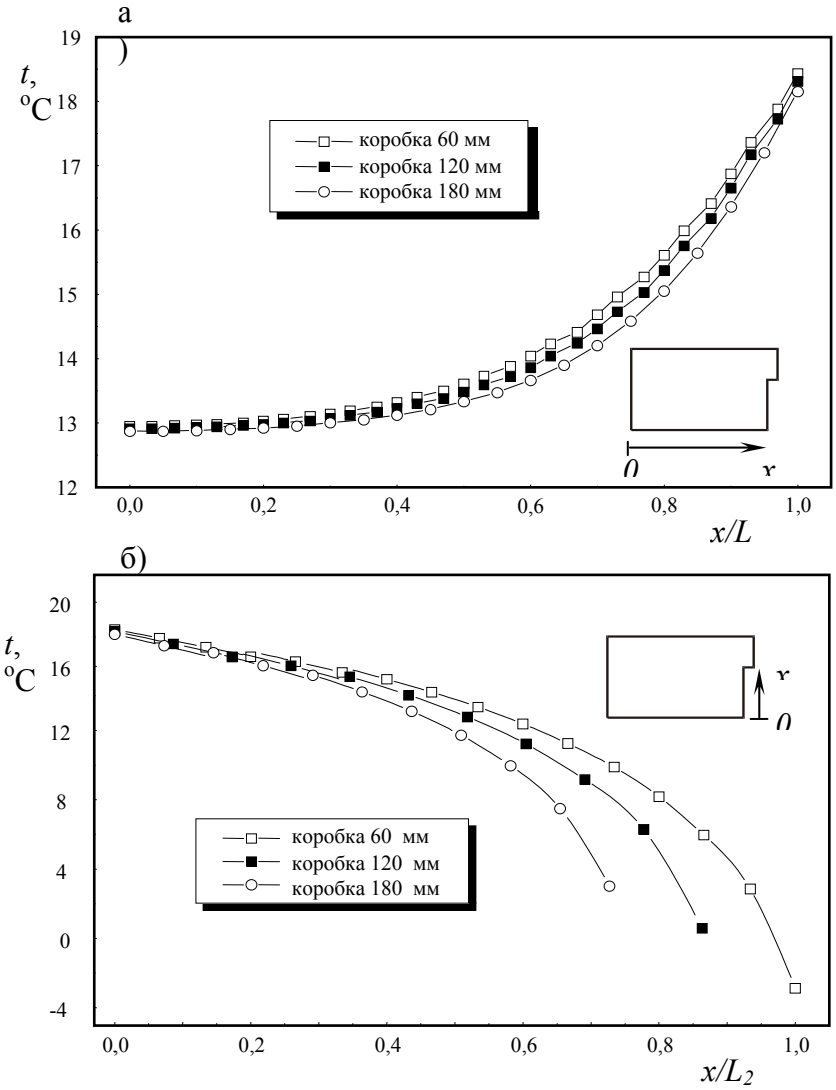


Рис. 2. Влияние толщины оконной коробки на распределение температур
а) по внутренней поверхности стены; б) по внутреннему откосу

Кроме толщины оконного блока на величину тепловых потерь через ограждающие конструкции влияет и расположение окна по толщине стены. Для определения влияния местоположения оконного блока по толщине стены на температуру оконного откоса и теплопотери, была взята средняя толщина оконного блока 120 мм, но при разном расстоянии оконного блока от наружной грани

кирпичной стены: 120, 250 и 380 мм. Влияние местоположения оконного блока по толщине стены на распределение температур по поверхности оконного откоса показало, что с увеличением расстояния от наружной грани стены до оконного блока, температура оконного откоса повышается, что свидетельствует об уменьшении тепловых потерь через оконные откосы.

При сравнении тепловых потоков через наружные ограждающие конструкции при разном местоположении оконного блока по толщине стены установлено, что увеличение тепловых потерь по сравнению с кирпичной стеной без проема составляет 18, 14 и 16% соответственно при расстоянии оконного блока от наружной грани стены 120, 250 и 380 мм. Как видно, наименьшие тепловые потери из трех представленных случаев наблюдаются при расстоянии 250 мм, т.е. это расстояние является оптимальным с точки зрения минимума тепловых потерь, так как увеличение или уменьшение этого расстояния ведет к повышению тепловых потерь.

Второй вывод, который можно сделать на основе выполненных расчетов заключается в том, что местоположение окна по толщине стены незначительно влияет на тепловые потери через наружные ограждающие конструкции.

Литература.

1. СНиП 23–02–2003. Тепловая защита зданий / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 76 с.
2. Авдеев Г.К. Приведенное сопротивление теплопередаче оконных блоков и их влияние на стеновые конструкции // Пром. и гражд. стр-во. – 1997. – № 11. – С. 37 – 40.
3. Гныря А.И., Петров Е.В., Терехов В.И., Низовцев М.И. Термические сопротивления заполнений оконных блоков // Известия ВУЗов. Строительство. – 1998. – № 11 – 12. – С. 90 – 94.
4. Гныря А.И., Петров Е.В., Терехов В.И., Низовцев М.И., Диомидов М.В. Энергоэффективные конструкции окон с регулируемыми теплозащитными характеристиками // Энергосбережение и энергетическая безопасность регионов России. IV Всероссийское совещание: Материалы докладов. – Томск: Изд-во ЦНТИ, 2003. – С. 124 – 126.
5. Вольфганг Файст. Основные положения по проектированию пассивных домов. – М: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 144 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО ДЕФЛОКУЛЯНТА НА СВОЙСТВА ЖАРОСТОЙКОГО БЕТОНА НА ШАМОТНОМ ЗАПОЛНИТЕЛЕ

И. Пундене, д.т.н., И. Демидова-Буйзинене*, аспирант, А. Волочко**, д.т.н.*
**Научный институт термоизоляции Вильнюсского технического университета им. Гедиминаса, Литва*
LT- 08217, Вильнюс, ул. Линкмену, 28, тел. (3705)-275-00-01
E-mail: termo@vgtu.lt
***Физико-технический институт НАН Белоруссии, Беларусь*
220141, Минск, ул. Купревича, 10, тел. (375)-172636762

В ближайшем будущем намечается широкое использование топлива из возобновляемых природных ресурсов (отходы деревообработки, опилки, торф, солома, рапс, конопля и др.) и различных муниципальных отходов. В связи с этим намечается строительство различные печей, инсинераторов и котлов, предназначенных для работы на таком топливе. Условия службы футеровки таких установок требуют применения бетонов с высокими показателями, как к механическим воздействиям, так и к воздействию шлаков и отработанных газов. Поэтому исследования и разработка технологичных жаростойких бетонов является актуальной проблемой. В основном в составе таких бетонов используются специально подготовленные дорогостоящие заполнители, различные дисперсные и нано добавки. Как правило, в составе жаростойких бетонов используют разнообразные дефлокулянты [1-4].

Традиционные дефлокулянты имеют лишь краткосрочное влияние на реологические свойства бетонного теста, а применение больших количеств дефлокулянта связано с негативным влиянием на ход гидратации цемента и ухудшением физико-механических свойств бетона. В последнее время находят широкое применение различные дефлокулянты на базе поликарбоксилатных эфиров (PCE), условно подразделяемые по структуре полимера и его боковых цепей различной длины (структура “расчески”) на PCE1÷ PCE4 [5-6]. Данные дефлокулянты принимают активное участие в процессе гидратации, влияя не только на темпы гидратации, но и на процесс формирования продуктов гидратации [7-9]. Влияние дефлокулянтов на реологические свойства бетонного теста представлено в раз-

личных исследованиях [5-6, 9], но исследований влияния дефлокулянтов на свойства бетонов после термической обработки изучены не достаточно. Предварительные результаты показали, что свойства жаростойких бетонов могут быть существенно улучшены в случае применения смеси дефлокулянтов (композиционный дефлокулянт) [10-12]. Композиционный дефлокулянт представляет собой сочетание различных типов дефлокулянтов, обеспечивающих не только хорошие реологические свойства теста бетона, но и более высокие по сравнению с бетонами, в которых применяли отдельные дефлокулянты, механические и эксплуатационные свойства бетона.

Целью данной работы является исследование влияния одиночных и композиционных дефлокулянтов (PCE1÷ PCE3 и триполифосфата натрия) на реологические свойства цементного теста, с целью подбора наиболее эффективного сочетания дефлокулянтов. Исследовано влияние композиционного дефлокулянта на физико-механические свойства среднецементного жаростойкого бетона.

Экспериментальная часть

Для провидения исследований были использованы следующие материалы: глиноземистый цемент "Gorkal-70" производства Польши (Al_2O_3 не менее 70%); микрокремнезем (МК) марки RW-Fuller немецкой фирмы "RW Silicium GmbH"(SiO_2 -96,1%), средний размер частиц которого составляет около 150 нм; шамотный заполнитель, который изготавливался из шамотного кирпича (Al_2O_3 ≤33%), путем дробления и рассева на ситах; дисперсный шамот был приготовлен путем помола в лабораторной шаровой мельнице; дефлокулянты PCE - Castament FS 10, Castament FS 20 (FS), Castament FS 40, Castament FS 60, относящиеся к группе поликарбоксилатных эфиров производства фирмы BASF (Германия) и безводный триполифосфат натрия $Na_5P_3O_{10}$ (технический) (NT). Для оценки параметров дефлокулянтов в водном растворе были проведены замеры электропроводности (ЭП) и pH (Табл. 1) водных растворов дефлокулянтов (0,1 гр. дефлокулянта в 100 гр. дистиллированной воды).

Таблица 1

Электропроводность и pH водных растворов дефлокулянтов.

Название дефлокулянта	pH	ЭП [μS]
Castament FS-10	8,2	200
Castament FS-20	4,3—4,6	250
Castament FS-40	8,4	380
Castament FS-60	7,6	145
NT	9,1-9,3	1100

По результатам (Табл. 1) можно заключить, что NT обладает большей ЭП и щелочным pH, а FS достаточно небольшой ЭП и кислотным pH. Для выяснения влияния отдельных PCE и NT и композиционных дефлокулянтов на реологические параметры было приготовлено 6 составов цементного теста. Первый контрольный состав – без добавки (0), а отдельные дефлокулянты (NT; FS) составляли по 0,3% от количества цемента. В 3-х составах с композиционным дефлокулянтом их соотношение менялось следующим образом: в первом NT и FS было по 0,1 %, во втором 0,2% NT и 0,1% FS, и в третьем 0,1% NT и 0,2% FS. Для определения динамической вязкости цементного теста был использован вибровискозиметр SV-10 (Япония).

Рентгенофазовый анализ 5 цементных матриц, состоящих из цемента, МК и дистиллированной воды, при соотношении (2,33: 1: 0,9), в которых соотношение дефлокулянта менялось по вышеупомянутой схеме, проводили при помощи рентгенодифрактометра ДРОН-3 (антикатод-медный, фильтр-никелевый, анодное напряжение 30 кВ, анодный ток 8мА). Фазовый состав идентифицирован при помощи эталонных данных картотеки ASTM. Для исследований структуры цементных матриц был использован сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) JSM -7600F JEOL.

Для сравнения характеристик было приготовлено 5 составов бетона, различающиеся между собой количеством воды в смеси и соотношением дефлокулянтов (Табл. 2). Количество воды указано сверх 100% сухих компонентов. Приготовление образцов бетона и их обработка, основные физико-механические свойства проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 20910-90 и LST EN1402. Сушка и обжиг образцов проводились в соответствии с инструкцией СН156-79.

Таблица 2

Составы бетонов в мас.%

№ состава	Цемент	МК	Молотый шамот	Шамот фр. (0-5мм)	NT	FS	Вода
NT 0,3	10	5	20	65	0,3	-	8,3
FS 0,3	10	5	20	65	-	0,3	8,3
NT 0,1+ FS 0,1	10	5	20	65	0,1	0,1	7,5
NT 0,2+ FS 0,1	10	5	20	65	0,2	0,1	7,5
NT 0,1+ FS 0,2	10	5	20	65	0,1	0,2	7,5

Исследования влияния типа дефлокулянта на показатели динамической вязкости цементного теста (Рис.1) выявили, что образцы с добавкой Castament FS 10, Castament FS 40, Castament FS 60, как и контрольный образец (0), сразу после смешения с водой обладают достаточно высокой вязкостью (для контрольного 9000 мПа·с и 3000-4000 мПа·с для вышеупомянутых дефлокулянтов). Вязкость образцов с NT или FS только по прошествии 5 мин. достигает 2000-3500 мПа·с. Для композиционного дефлокулянта предпочтительными являются дефлокулянты с низкой начальной вязкостью, поэтому в дальнейших исследованиях применяли NT и Castament FS-20 (FS). Сравнение эффективности композиционного дефлокулянта на показатели динамической вязкости цементного теста (Рис. 2) показало, что их вязкость и по прошествии 25 мин. в 5-6 раз ниже, чем вязкость образцов с отдельными дефлокулянтами. Увеличение количества NT способствует увеличению, а увеличение количества FS снижению вязкости цементного теста. Применяя композиционный дефлокулянт можно регулировать гидратационные характеристики бетонной смеси в желаемом направлении.

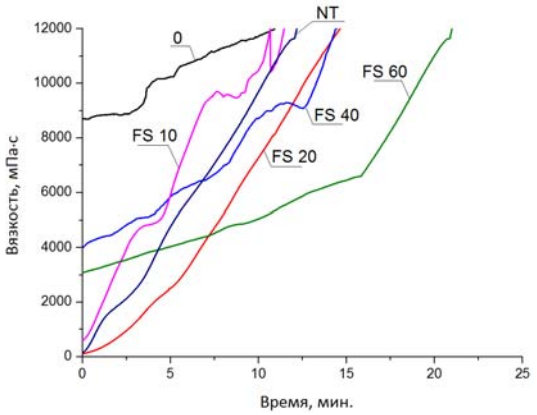


Рис. 1. Изменение динамической вязкости цементного теста в течении 20 мин в зависимости от типа дефлокулянта

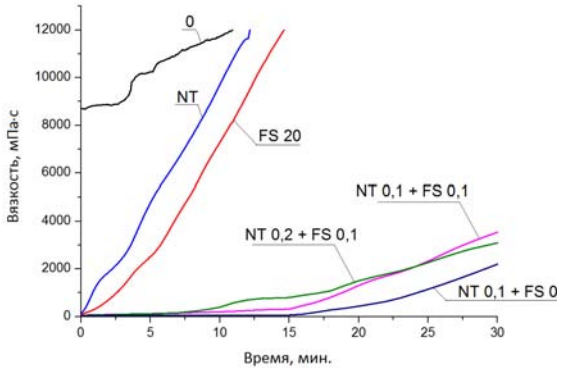


Рис. 2. Изменение динамической вязкости цементного теста в течении 30 мин в зависимости от типа дефлокулянта и различного соотношения компонентов в композиционном дефлокулянте

Сравнение значений предела прочности при сжатии образцов среднецементного жаростойкого бетона после 3 суток твердения при температуре 20°С (Рис. 3) показали, что прочность образцов NT 0,3 и FS 0,3 различаются между собой (42 и 30 МПа). Прочность образцов среднецементного жаростойкого бетона с композиционным дефлокулянтом значительно выше (на 15-40%), чем образцов с отдельными дефлокулянтами. В образцах с композиционным дефлокулянтом с большим количеством триполифосфата натрия (NT 0,2+ FS 0,1) прочность достигает 65 МПа, а в образцах, где преобладает FS – 50 МПа. В процессе сушки (60-110°С) наблюдается значительный прирост прочности – в образцах FS 0,3 и с композиционным дефлокулянтом прирост прочности увеличивается в 2 раза, в образцах NT 0,3 на 30 %. Аналогичная тенденция сохраняется и после обжига при 1000−1200 °С. Возможной причиной такого сильного различия прочностных показателей после сушки и обжига бетона с композиционным дефлокулянтом, в сравнении с результатами после твердения, является различная структура, образующаяся в процессе сушки в системе алюминатный цемент-микрокремнезем-дефлокулянт. Природа дефлокулянта так же влияет на процесс гидратации, о чем можно судить по различным характеристикам pH и электропроводности в водном растворе.

Для объяснения причин роста прочности после сушки, были записаны рентгенограммы цементных матриц всех 5 составов, высушенных при 80°С (Рис. 4). На рентгенограммах матриц с FS 0,3 и композиционными дефлокулянтами наряду с минералами C_3AH_6, AH_3 и C_2AH_8 наблюдается образование минерала стратлингита (C_2ASH_8), образование которого способствует увеличению прочностных показателей. В образцах с преобладанием FS наблюдается более интенсивная кристаллизация C_3AH_6. В образцах, где преобладает NT – более интенсивная кристаллизация минерала AH_3.

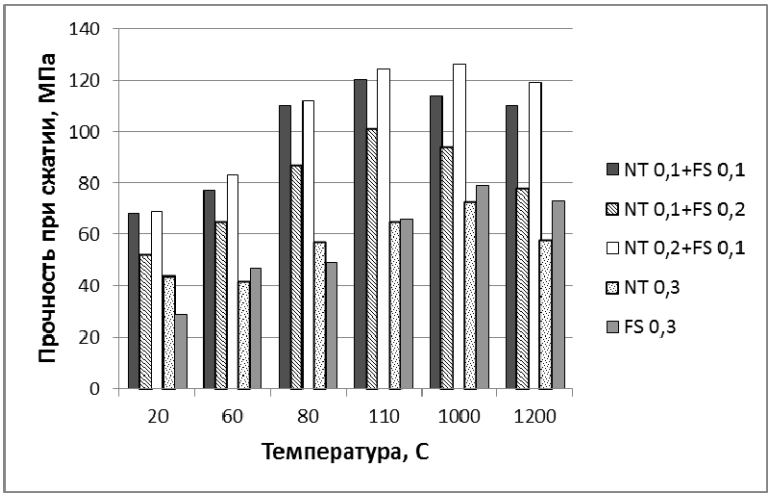


Рис. 3. Прочность при сжатии образцов среднецементного жаростойкого бетона с отдельными и композиционными дефлокулянтами после выдержки при 20°С, сушки (60-110°С) и обжига (1000-1200°С.)

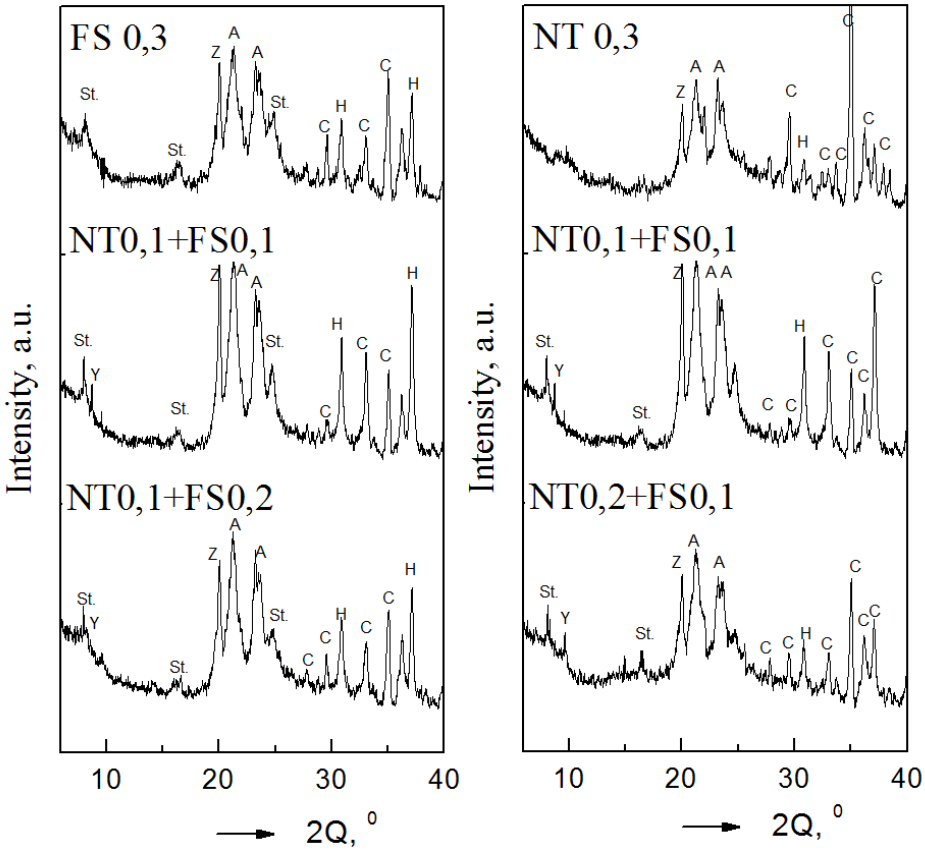


Рис. 4. Рентгенограммы образцов матриц с отдельными и композиционными дефлокулянтами после сушки при 80°С, где: C- CA, H- CA_2, Y-C_2AH_8, A- AH_3, Z-C_3AH_6, St – стратлингит (C_2ASH_8)

Исследования высушенных при 80°С матриц, при помощи СЭМ, показали, что микроструктура образцов с отдельными NT и FS различается (Рис. 5а и 5б). В микроструктуре матрицы с NT доминируют радиально-лучистые агрегаты AH_3 и крупные кубические кристаллы C_3AH_6. Контактных зон между микросферами МК и матрицей не наблюдается. В микроструктуре матрицы с FS, наряду с вышеупомянутыми агрегатами AH_3 и кристаллами С3АН6, заметно образование гексагональных пластинок стратлингита. В микроструктуре матрицы с композиционным дефлокулянтом (Рис. 5в) видны скопления гексагональных пластинок стратлингита.

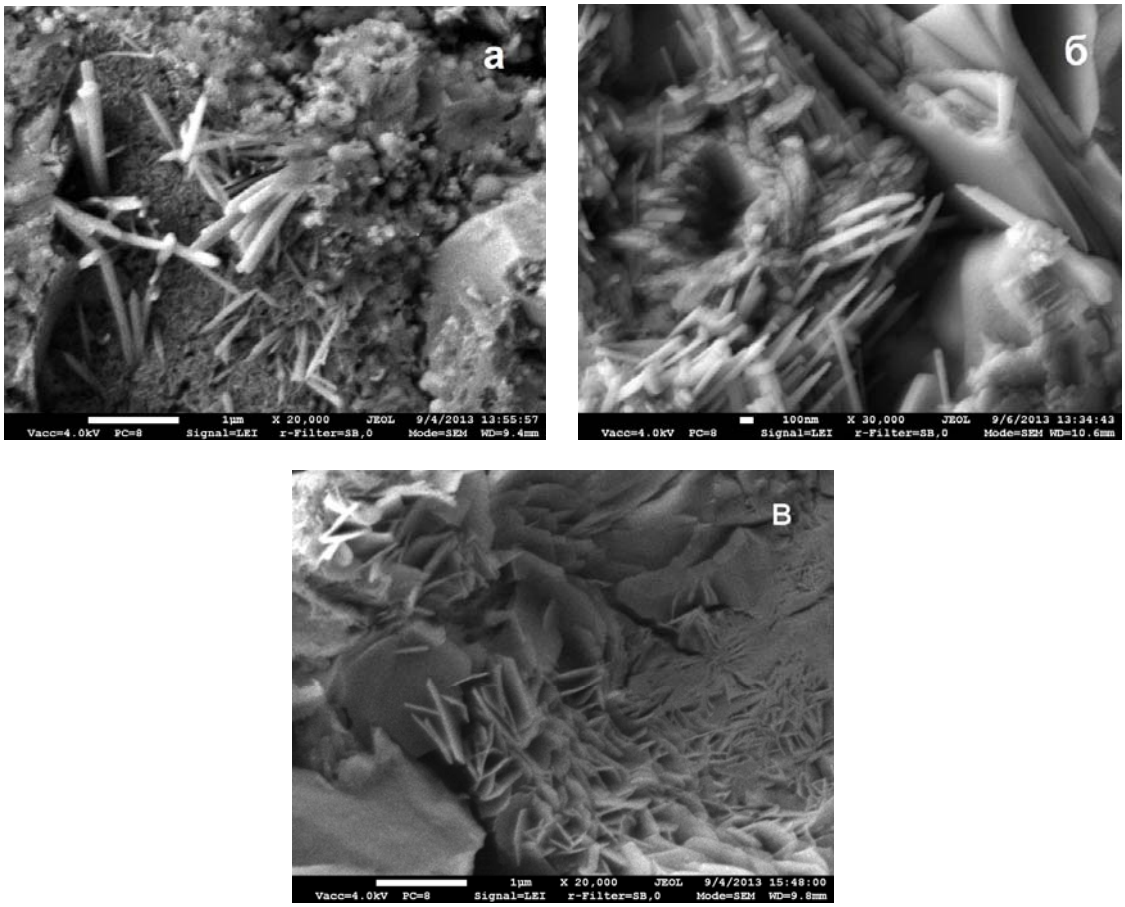


Рис. 5. Микроструктура образцов матриц с отдельными NT (а) и FS (б) и композиционным NT 0,1 + FS 0,1 (в) дефлокулянтами после сушки при температуре 80°С

По-видимому, в процессе сушки образующийся стратлингит при дальнейшей термообработе менее подвержен трансформациям, нежели каркас кристалогидратов C_3AH_6 и AH_3 и это обусловливает значительную прочность бетона с композиционным дефлокулянтом.

Заключение

Установлено, что среди исследованных дефлокулянтов типа PCE наименьшую вязкость цементного теста 2000 мПа·с в начальном периоде показал Castament FS 20, обладающий наиболее низким pH 4,3. Схожие параметры вязкости показал триполифосфат натрия. Вязкость теста с композиционным дефлокулянтом в начальном периоде в 40-50 раз ниже чем вязкость теста с отдельными дефлокулянтами. Наинизшая вязкость теста достигнута, когда в композиционном дефлокулянте соотношение триполифосфа натрия: Castament FS 20 равно 1:2. Применяя композиционный дефлокулянт можно регулировать реологические характеристики цементного теста в желаемом направлении.

Прочность при сжатии образцов бетонов с композиционным дефлокулянтом как после твердения, так и после сушки и обжига выше, чем прочность образцов с отдельными дефлокулянтами. После сушки и обжига прочность при сжатии бетонов с композиционным дефлокулянтом достигает (110-125 МПа), что почти в два раза превышает прочность бетонов с одним из дефлокулянтом (60-80 МПа).

Рентгенографические исследования показали, что в процессе сушки в матрицах с композиционным дефлокулянтом наряду с минералами C_3AH_6, AH_3 и C_2AH_8 наблюдается образование минерала стратлингита C_2ASH_8, образование которого способствует увеличению прочностных показателей.

Исследование финансировалось за счет гранта Совета Литвы по Науке (N°. TAP LB-05/2013 «Формирование структуры огнеупорного материала, предназначенного для работы в экстремальных условиях»), при сотрудничестве с Физико-техническим институтом Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь

Литература.

1. Hommer, H. Recent development in deflocculants for castables / K.Wutz // In 9th Biennial Worldwide Congress on Refractories, 2006.
2. J. von Seyerl. Dispersant and fine aluminas: a new way to tailor flow, setting time and strength development in castable mix designs // Inteceram, Refractories manual. – 2005. – C.46-47.
3. Василик, П.Г. Новые диспергаторы (дефлокулянты) для производства огнеупорных бетонов // Новые огнеупоры. - 2003. - № 8. - С. 28-31.
4. Стрелов, К. Структура и свойства огнеупоров / К.Стрелов. – М.: Металлургия, 1982. - 209 с.
5. Hommer, H. The effect of polycarboxylate ethers as deflocculants in microsilica containing castables. Proceedings of the 10th Biennial Worldwide Congress on Refractories, UNITECR´07, Dresden, Germany, September 18-21, 2007, p. 401-404.
6. Seyerl, J. Use of Polycarboxylate Ethers to Improve Workability of Castables. BASF Construction Polymers GmbH http://www.dispersions-pigments.basf.com/portal/streamer?fid=348631
7. Goberis, S. The influence of various plasticizers on hydration and physical-mechanical properties of refractory castable with chamotte aggregates / I.Pundienė, R.Stonys, V.Antonovič // In proceedings 2005 XV conference on refractory castables. - Prague, 2005. - P. 86-95.
8. Goberis, S. The effect of sodium tripolyphosphate on the properties of medium-cement refractory castables based on Gorkal-40 cement / I.Pundiene, V. Antonovich // Refractories and Industrial Ceramics. - 2005. - Vol. 46, № 6. - P. 403-408.
9. Antonovich, V. A New Generation of Deflocculants and Microsilica Used to Modify the Properties of a Conventional Refactory Based on a Chamotte Filler / S. Goberis, I. Pundienė, R. Stonys // Refractories and Industrial Ceramics. - 2006. - Vol. 47, №. 3. - P. 178- 182.
10. Otroj, S. The effect of deflocculants on the self-flow characteristics of ultra low-cement castables in Al_2O_3- SiC-C system / M. Bahrevar, F. Mostarzadeh, M. Nilforoshan // Ceramics International. – 2005. - Vol. 31, № 5. - P. 647-653.
11. Hommer, H., Von Seyerl J. The effect of polycarboxylate ethers as deflocculants in microsilica containing castables. Published in: Proceedings of the 10th Biennial Wordwide Congress on Refractories, UNITECR 07, Dresden, Germany, September 18-21, 2007, p. 401-404.
12. Routschaka G., Daichennolt D.M., Wutz K. New plasticizer for ultralow cement (ULCC) andalusite and bauxite castables. Interceram, Vol 49, Nr. 5, 2000, p. 356-359.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

П.В. Родионов, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8(923) 604-42-04
E-mail: rodik-1972@yandex.ru

Введение.

Машиностроение – важная отрасль экономики России. Предприятия и организации машиностроительного профиля оснащаются современным производственным оборудованием, автоматизированными линиями и комплексами. Расширяется применение автоматических манипуляторов и роботов. Внедряются роботизированные технологические комплексы и участки, гибкие производственные системы. В процессе освоения современного высокотехнологического оборудования должны решаться две взаимосвязанные задачи:

- обеспечение выпуска качественной продукции;
- обеспечение безопасности производственного процесса. [1, стр. 4]

В обеспечении безопасности производственного процесса одной из главных задач стоит – задача обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.

Пожарная безопасность это состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров. [5] Пожарная безопасность – состояние объекта, при котором с регламентируемой вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара, а также обеспечивается защита людей и материальных ценностей от воздействия его опасных факторов. В нашем случае объектом является технологический процесс в машиностроении.

Пожарная безопасность технологических процессов – состояние защищенности технологических процессов от пожаров. Для того чтобы планировать мероприятия по предупреждению пожаров и взрывов на машиностроительном предприятии необходимо провести анализ пожарной опасности технологических процессов, осуществляемых на производстве.

Пожарная опасность технологических процессов определяется на основе изучения:

– технологического регламента;

– технологической схемы производства продукции;

– показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов, использующихся в технологическом процессе;

– конструктивных особенностей аппаратов, машин и агрегатов;

– схемы расположения в цехе, на участке или открытой площадке опасного оборудования. [5]

Пожар и взрывы на производственном оборудовании в настоящее время происходят довольно часто, что всегда сопровождается большими экономическими потерями и травмированием и гибелью сотрудников предприятия. В связи с этим просто необходимо создать условия для выполнения всех мероприятий по противопожарной защите технологических процессов производств. Противопожарная защита технологических процессов это комплекс инженерных, технических и организационных мероприятий, по обеспечению пожарной безопасности работников, участвующих в производственном процессе, оборудования и строительных конструкций.

Основные причины неудовлетворительных состояния противопожарной защиты на предприятии:

- низкая финансовая стабильность многих предприятий;
- моральное и физическое старение основных производственных мощностей;
- недостаточное вливание финансовых средств в обеспечение пожарной безопасности;
- сокращение работ по предупредительному ремонту и обслуживанию агрегатов и аппаратов, использующие горючие вещества при производстве;
- низкая квалификация руководителей предприятий;
- ослабление внимания к пожарной безопасности производства работ;
- недостаточный уровень обучения и контроля навыков и знаний по пожарно-техническому минимуму;
- ухудшение производственной и технологической дисциплины. [4, стр. 43]

Все пожаровзрывоопасные технологические процессы являются опасными производственными факторами и как говорилось уже выше приводят к многочисленным травмам работников, занятых на производстве.

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.[2]

Травма – нарушение анатомической целостности или физиологических функций тканей или органов человека, вызванное внезапным внешним воздействием. Травма, вызвавшая смерть, называется смертельной травмой. [3, стр.19]

Успешное выполнение профилактических мероприятий, разработанных на основе анализа причин возникновения пожаров, изучения пожарной опасности технологических процессов и исследования пожароопасных свойств перерабатываемых веществ и конечных продуктов в значительной мере снижает вероятность пожаров и исключает опасные последствия от них.

Основная часть.

В данной статье рассматривается пожарная безопасность механической обработки металлов.

В ходе механической обработки металла заготовки подвергают пилению, строганию, фрезерованию, точению, долблению, шлифовке и высечке. Для проведения перечисленных видов работ применяются токарные, строгальные, фрезерные, шлифовальные, сверлильные и другие станки с соответствующим оборудованием (оснасткой).

Наиболее распространенным видом механической обработки металлов является процесс их резания. Сущность процесса обработки металлов резанием заключается в снятии с заготовки металла (стружки). Этот вид обработки проводят на металлорежущих станках. Точение (токарная обработка) - это обработка поверхностей тел вращения резанием на токарных станках, характеризуемая вращательным движением заготовки и поступательным движением режущего инструмента - резцов. Разновидности точения: обтачивание, растачивание, подрезание, разрезание.

Сверление - это распространенный метод получения отверстий резанием. Главное движение при сверлении - вращательное, а движение подачи - поступательное. Оба движения при сверлении отверстий на сверлильных станках сообщаются инструменту - сверлу.

Фрезерование - это процесс обработки изделий на фрезерных станках многолезвийным режущим инструментом - фрезой. Для обработки заготовок используют: цилиндрические, концевые, торцевые, фасонные, шпоночные фрезы, а при изготовлении зубьев шестерен - модельные дисковые, пальцевые или червячные. Фрезерование проводят на фрезерных станках.

Шлифование - это процесс обработки заготовок резанием при помощи шлифовального круга и является чистовой и отделочной операцией, обеспечивающей высокое качество обработанной поверхности и точность обработки инструмента, имеющего форму тела вращения и состоящего из абразивных зерен и связующего их материала. При вращении круга наиболее выступающие из связки зерна, контактируя с заготовкой, снимают с ее поверхности тонкие стружки. Большинство из них, сгорая, образуют пучок искр. Шлифование осуществляется при больших скоростях резания (70 м/с и выше) снятием стружки с малой площадью сечения при этом температура в рабочей зоне может достигать 1500 °С.

Горючую среду в процессах механической обработки металлов образовывают жидкости систем смазки режущего инструмента (водно-масляные эмульсии, индустриальные масла, керосин и др.); масла гидравлических систем станков и оборудования; смазки, защищающие металл от коррозии; упаковочные материалы (ткань, бумага, древесина) и другие горючие вещества и материалы.

Основными источниками зажигания в процессах механической обработки металлов являются: - теплота трения, в результате чего происходит нагревание режущего инструмента, заготовки и отходов металла. Степень разогрева их зависит от скорости резания; величины подачи режущего инструмента; качества заточки инструмента и свойств обрабатываемого материала. При нормальных режимах обработки выделяющееся тепло не представляет опасности, т.к. оно почти все отдается в окружающую среду, а нагретые режущий инструмент и обрабатываемая деталь имеют низкую температуру. С повышением скорости резания и увеличением скорости подачи инструмента, снижением качества заточки режущего инструмента количество выделяющегося тепла увеличивается.

В этом случае инструмент, деталь, стружка могут разогреваться до опасных температур, что может привести к воспламенению горючих материалов, находящихся в контакте с ними; нагрев и воспламенение приводных ремней оборудования при их проскальзывании; искры удара в случае нарушения взаимного положения подвижных и неподвижных деталей механизмов; теплота самовозгорания отходов металла и обтирочных материалов, пропитанных маслом; искры и электрические дуги при механическом повреждении изоляции электрических кабелей, подключенных к электродвигателям станков; тепловое проявление неисправного электрооборудования, осветительных и силовых сетей (короткие замыкания, перегрузки, большие переходные сопротивления); открытый огонь при грубых нарушениях противопожарного режима (курение, применение факелов, паяльных ламп, сварочные и другие огневые ремонтные работы).

Распространению пожара в цехах механической обработки металлов способствуют горючие конструкции зданий, технологические коммуникации, воздуховоды систем вентиляции, разлившиеся горючие жидкости и др.

В связи со всем вышеизложенным необходимо на производстве строго выполнять следующие специфические требования пожарной безопасности при проведении процессов механической обработки металлов:

– не допускается нарушать режим обработки, использования в работе неисправного и неправильно заточенного инструмента, а также станков, не приспособленных для обработки данного материала;

– металлическую стружку, промасленные обтирочные материалы необходимо по мере накопления убирать в металлические ящики с плотно закрывающимися крышками и по окончании смены удалять из производственных помещений в специально отведенные места;

– необходимо контролировать исправность и эффективность работы систем охлаждения и смазки станков.

Очевидно, что из всех причин нарушений противопожарного режима на машиностроительном предприятии можно выделить две, из-за которых происходит большее количество пожаров и вследствие этого всевозможных травм работников производства – неудовлетворительная организация работ и нарушение трудовой и производственной дисциплин.

На современном машиностроительном предприятии с его сложными технологическими процессами и высокой укомплектованностью работниками разных профессий и специализаций рациональная организация труда имеет наиважнейшее значение для дальнейших итогов мероприятий по охране труда. Организация труда на машиностроительных предприятиях включает систему мероприятий, направленных на создание наиболее благоприятных условий для эффективного использования рабочего времени, материалов и техники в интересах роста производства, повышения производительности труда и создания нормальных, здоровых условий для работы.

Задачей организации труда является создание условий для роста производительности труда на предприятии. Повышение производительности труда является одним из основных показателей технического прогресса и важнейшим источником роста благосостояния работников.

Одной из задач организации труда является укрепление трудовой дисциплины. Трудовая дисциплина – это система мероприятий для повышения эффективности труда и беспрерывного рабочего процесса.

Под производственной дисциплиной понимают выполнение распоряжений и указаний вышестоящих лиц, соблюдение правил охраны труда, техники безопасности, требований научной организации труда.

В связи с этим в современном производстве большую роль в обеспечении высокой трудовой, производственной дисциплины и выполнения требований противопожарного режима в трудовом коллективе играют менеджеры всех уровней, в особенности мастера и начальники участков и цехов. Именно от повседневной и кропотливой работы менеджеров, выполняющих свои обязанности на предприятиях машиностроения, по обеспечению нормальных условий труда, выполнению всех требований безопасности, в том числе и пожарной при выполнении всех работ зависит жизнь и здоровье подчиненных работников.

Заключение.

Пожарная безопасность технологических процессов в машиностроении – сложная область знаний, охватывающая технические, юридические, социально-экономические вопросы. Сложность заключается в том, что основу пожарной безопасности составляет постоянно меняющееся обширная нормативная база.[1, стр. 245] И чтобы всегда ориентироваться в вопросах пожарной безопасности руководителям предприятий и их помощникам необходимо постоянно следить за изменениями в нормативной базе и руководствоваться ими в повседневной жизнедеятельности. Вся деятельность по пожарной безопасности постоянно направлена на предотвращение несчастных случаев, сохранение жизни и здоровья работников предприятия, что является наиглавнейшей задачей руководителя машиностроительного предприятия. Каждое нарушение пожарной безопасности должно рассматриваться на предприятии, как сигнал о том, что в организации производства допущены значительные промахи и не все благополучно в работе по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов. Все пожары, взрывы и их последствия, которые несут за собой экономические потери, а в некоторых ситуациях травмы работников – бесценного составляющего современного машиностроительного производства.

Литература.

1. Охрана труда в машиностроении: учебник для студ. Учреждений сред.проф.образования/В.М.Минько.-М.: Издательский центр «Академия», 2010.-256с.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ (в редакции Федерального закона от 20.05.2002 № 53-ФЗ)
3. Охрана труда: учебник для бакалавров/ Н.Н. Карнаух.- М.: Издательство Юрайт, 2013.- 380 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.
4. Охрана труда: учебник/ В.А.Девисилов.- 5-е изд., перераб. И доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013.- 512 с.: ил.- (Профессиональное образование).
5. 5. ГОСТ 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов.– Введ. 2000-01-01.– М. Стандартинформ, 2000.–125 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕЛИ АНАЭРОБНОГО РЕАКТОРА

Т.Г. Середа, д.т.н., проф., С.Н. Костарев, д.т.н., проф., Е.Н. Еланцева
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
614099, г. Пермь, пр. Комсомольский, 29, тел. +7 (342) 2446207, e-mail: iums@dom.raid.ru

Введение

Полигон твердых бытовых отходов представляет собой инженерное сооружение для депонирования отходов. В массиве полигона протекает комплекс взаимосвязанных физических, химических и биологических процессов. В рассматриваемую систему поступают материально-энергетические потоки (потоки отходов, атмосферных осадков, энергии и т.п.), влияющие на протекание внутри системы сложных взаимосвязанных физических и химико-биологических процессов биодеструкции отходов. Выходные потоки представлены такими эмиссионными продуктами, как свалочный газ, являющийся источником парникового эффекта и опасных химических соединений (диоксины и др.); фильтрат, содержащий высокой концентрации загрязняющие вещества и представляющий долговременную опасность загрязнения грунтовых и поверхностных вод, и неутилизируемый остаток, включающий в себя медленноразлагаемые фракции отходов (полиэтилен, стекло, отдельные фракции компонентов ТБО). Разработка и исследование модели биореактора полигона является актуальной задачей, решение которой даст возможность управления полигоном и прогнозирование хода процессов в массиве ТБО.

Цель исследования – обоснование и анализ процессов, характерных для массива полигона ТБО при разработке модели биореактора.

Результаты исследования и их обсуждение

Стадии биодеструкции отходов

Процесс биоразложения в полигоне ТБО, представленном в виде биореактора, можно описать с помощью многофазной модели биохимических реакций. В качестве базовой выступает модель механики сплошных сред с учетом диффузионного влияния [1]:

$$\frac{\partial\left(\omega(x,t)\beta(x,t)\right)}{\partial t}-\frac{\partial\left(D(x,t)\beta(x,t)\right)}{\partial x}-q(x,t)\beta(x,t)=R, \qquad (1)$$

где $t\in(0,T)$ – временная переменная, $x\in\Omega$ – пространственная переменная, $\omega(x,t)$ – влажность массива, $\beta(x,t)$ – концентрация веществ в фильтрате, $D(x,t)$ – диффузионно-фильтрационный тензор $(d\times d)$, $q(x,t)$ – функция Дарси.

Левая часть уравнения (1) характеризует закон сохранения массы, с учетом разницы, возникающей за счет нарушения балансовых процессов, протекающих в результате биодеструкции отходов, вводится оператор R (правая часть уравнения), описывающий некоторое произвольное множество, сущность которого – в балансе материального уравнения (возможное изменение массы вещества за счет физических и биохимических процессов).

Согласно исследованиям [2] начальная стадия биодеструкции отходов протекает в аэробных условиях. При исчерпании молекулярного кислорода и накоплении диоксида углерода создаются анаэробные условия, характеризующиеся переходом pH среды из кислой в щелочную и стабилизацией качественного состава жидкой фазы, при существенном снижении показателей ХПК и $БПК_5$ и концентраций ионов тяжелых металлов в составе фильтрата.

Биохимические (окислительно-восстановительные) реакции, протекающие во внутренних слоях полигона ТБО, схематично можно представить в следующем виде:

$$\begin{gathered}C_xH_yO_zN+(x+y/4+z/3+3/4)O_2\rightarrow xCO_2+(y-3)/2H_2O+NH_3+\Delta H\\ C_xH_yO_zN+NH_3+O_2\rightarrow C_5H_7NO_2+CO_2+\Delta H\end{gathered} \qquad (2)$$

На типичной свалке процесс аэробного окисления чаще всего заканчивается образованием и накоплением высоких концентраций жирных кислот. В органической фракции к этому времени достигается соотношение C / N > 55.

Анаэробная биодеградация требует присутствия микроорганизмов разных видов, входящих в состав смешанных популяций. Группа гидролитических бактерий или ацидогенных обеспечивает начальный гидролиз субстрата до низкомолекулярных органических кислот и других соединений:

уксусной, пропионовой, масляной, капроновой кислоты, метанола, этанола, глицерина, целлюлозы, водорода, метана. Гетероацентогенные бактерии продуцируют уксусную кислоту и водород.

Особое внимание уделяется процедуре управления полигоном ТБО при помощи рециркуляции фильтрата. Технология многократной рециркуляции фильтрата через тело полигона приводит к тому, что массив полигона начинает работать как анаэробный реактор, в котором стабилизируются процессы и сокращается жизненный цикл полигона ТБО. Поэтому особое внимание уделяется модели анаэробного биореактора. Процесс анаэробного разложения (ферментации) имеет целый ряд существенных преимуществ перед другими способами обработки органических отходов. Первые модели этого класса были стационарными, основанными на теории непрерывного культивирования, использующей соотношение Моно для описания взаимодействия между концентрацией субстрата и скоростью роста, которые впоследствии были расширены до динамических [3].

При рассмотрении стехиометрии и кинетики процессов биодеструкции отходов дадим количественную оценку биодеструкции ТБО: расходные (стехиометрические) коэффициенты балансовых уравнений в виде матричной формы

$$\Gamma_{ij}, i \in \{1,..., N_S\},\ \ j \in \{1,..., N_R\}, \tag{3}$$

где N_S – количество химических соединений, N_R – количество реакций.

Молекулярную форму матрицы, отражающей химический состав компонентов опишем как

$$A = \left(a_1,...a_{N_S}\right) \in R^{N_E \times N_S},$$

где N_S – количество химических соединений, N_E – количество элементов химических реакций.

Проведенные эксперименты [4] показали, что добавление известкового молока $Ca(OH)_2$ в массив ТБО дает ряд положительных эффектов, заключающихся в переводе химических реакций из окислительных в восстановительные, обеспечивающие связывание ионов тяжелых металлов в нерастворимые соединения (сульфиды, гидроксиды и т.п.) и образованием энергетически ценных продуктов. Формализуем с целью дальнейшего исследования матричную форму реакции диссоциации ионов кальция с водой

$$\mathrm{Ca^{2+}} + 2\mathrm{H_2O} \Leftrightarrow \mathrm{CaOH^-} + \mathrm{H^+} \tag{4}$$

$$\begin{array}{c} \mathrm{Ca} \\ \mathrm{O} \\ \mathrm{H} \\ \\ \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 1 \\ \mathrm{Ca^{2+}} & \mathrm{H_2O} & \mathrm{CaOH^-} & \mathrm{H^+} \end{pmatrix}.$$

Матричная форма отражает представление разновидностей химических элементов.

Примем стехиометрические коэффициенты v_{ij} продуктов реакции отрицательными и реагентов – положительными, тогда простую систему (4) можно описать стехиометрической транспонированной матрицей $V^T \in \mathrm{R}^{4\times1}$:

$$V^T = \begin{array}{cccc} 1 & 2 & 1 & 1 \\ \mathrm{Ca^{2+}} & \mathrm{H_2O} & \mathrm{CaOH^+} & \mathrm{H^+} \end{array} \tag{5}$$

Процесс добавления гидроксида кальция $Ca(OH)_2$ можно описать следующим комплексом, включающим $N_E = 4$ химических элемента, $N_R = 4$ независимых реакции и $N_S = 4$ соединения:

$$\begin{array}{ccccc} \mathrm{H^+} + & \mathrm{OH^-} \Leftrightarrow & \mathrm{H_2O}, & & \\ \mathrm{CaOH^+} + & \mathrm{H^+} \Leftrightarrow & \mathrm{Ca^{2+}} + & \mathrm{H_2O}, & \\ \mathrm{Ca(OH)_2} + & \mathrm{Me^{2+}} \Leftrightarrow & \mathrm{Me(OH)_2} \downarrow + & \mathrm{Ca^{2+}}, & \\ \mathrm{2H_2O} + & \mathrm{Ca^{2+}} \Leftrightarrow & \mathrm{Ca(OH)_2} + & \mathrm{2H^+}. & \end{array}$$

Из данного комплекса уравнений видно, что в процессе применения $Ca(OH)_2$ устанавливаются в массиве отходов восстановительные (менее безопасные) процессы с образованием ионов водорода H^+.

Стехиометрическая форма матрицы опишется следующим образом:

$$\Gamma = \begin{pmatrix} H^+ & OH^- & H_2O & Ca^{2+} & CaOH^+ & Ca(OH)_2 & Me(OH)_2 & Me^{2+} \\ -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & -2 & -1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Молекулярная форма (А) матрицы:

$$\begin{array}{c} \\ Ca \\ O \\ H \\ Me \end{array} \begin{pmatrix} H^+ & OH^- & H_2O & Ca^{2+} & CaOH^+ & Ca(OH)_2 & Me(OH)_2 & Me^{2+} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 2 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 2 & 0 & 1 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Концентрация β может быть записана в следующем виде:

$$\beta = A^T \eta + \Gamma_{ij} \phi, \tag{6}$$

где η – варианты реакций, ϕ– определяющий фактор.

Общее уравнение мультикомпонентной модели (1) без учета диффузионно-фильтрационных процессов запишем в виде

$$\frac{\partial(\omega(x,t)\beta_i(x,t))}{\partial t} = \omega(x,t)\sum_{j=1}^{N_R} \gamma_{ij} R_j. \tag{7}$$

Далее исследована кинетическая модель биохимических реакций. Кинетическая модель представляет собой соотношения скорости роста биомассы и влияния на нее комплекса факторов массива ТБО [5].

Моделью первого порядка, описывающей рост биомассы, является автокаталитическое соотношение, задаваемое выражением

$$\frac{dc}{dt} = \mu c,$$

где c – концентрация организмов, моль/л; t – время, сутки; μ – удельная скорость роста, сутки $^{-1}$.

Моно обнаружил, что удельная скорость роста R_r не является истинно постоянной, а зависит от концентрации некоторого лимитирующего вещества, и описал эту зависимость при помощи гиперболической функции, представленной в уравнении

$$R_r = -\mu_{\max}\left(\frac{c}{k_s + c}\right), \tag{8}$$

где $\mu_{\max}$ – максимальная удельная скорость роста, сутки $^{-1}$; c – концентрация субстрата; k_s – коэффициент насыщения, моль/л.

Развитием модели Моно явилась модель Моно–Иерусалимского. Изменение концентрации вещества со временем по данной модели представлено как

$$\frac{dc}{dt} = \mu_{\max} \frac{c}{k_s + c} \frac{k_p}{k_p + P}, \tag{9}$$

где P – концентрация продукта метаболизма; k_s – коэффициент насыщения питательного субстрата, моль/л; k_p – коэффициент насыщения продукта метаболизма, моль/л.

Известны модели, учитывающие физико-химические факторы окружающей среды, описывающие влияние pH на продукты метаболизма. Ряд моделей кинетики роста биомассы разработан на основе различных по сложности схем обобщенных ферментативных реакций:

$$e + s \underset{k-s}{\overset{ks}{\rightleftarrows}} [es] \xrightarrow{kp} e + p' \tag{10}$$

где e – фермент; s – субстрат; $[es]$ – фермент-субстратный комплекс; p – продукт реакции; k – кинетический коэффициент.

Скорость потребления субстрата с формированием двуокиси углерода и метана может быть выражена через скорость роста организмов при помощи стехиометрического уравнения (11) и выражения, определяющего скорость роста (9), (10)

$$\frac{\mathrm{d}c}{\mathrm{d}t} = -Y_{c/S}\frac{\mathrm{d}S}{\mathrm{d}t}; \tag{11}$$

$$Q_{\mathrm{CH_4}} = DV\,Y_{\mathrm{CH_4}/c}\mu c, \quad R_B = Y_{\mathrm{CO_2}/c}\mu c,$$

где $Q_{\mathrm{CH_4}}$ – скорость производства метана, л/сутки; D – объем 1 моля газа; V – объем жидкости в реакторе.

Равновесная концентрация растворенной двуокиси углерода вычисляется по закону Генри.

Построение модели анаэробного биореактора полигона тбо

В общем виде протекание химико-биологических реакций в массиве ТБО описано в следующем виде:

$$\sum_{i=1}^{N_S}\gamma_{ij}X_i = 0, \tag{12}$$

где $\gamma_{ij}, i \in \{1,...,N_S\},\ j \in \{1,...,N_R\}$ стехиометрический коэффициент при компоненте X_i.

С учетом констант прямых k_r^f и обратных реакций k_r^b скорость элементарной кинетической реакции R_r опишем уравнением [6]

$$R_r = \left(k_r^b \prod_{\{i|v_{ir}<0\}}\beta_i^{-V_{ir}} - k_r^f \prod_{\{i|v_{ir}>0\}}\beta_i^{V_{ir}}\right). \tag{13}$$

Первое слагаемое относится к продуктам реакции, второе – к реагентам,

β_i – концентрация компонентов в строках матрицы.

Решение уравнения (13) для нахождения концентраций компонентов можно найти для кусочных функций. Для более полного описания биохимических процессов предложено балансовое уравнение, имеющее следующий вид [7]:

$$V\frac{\mathrm{d}S_1}{\mathrm{d}t} = F(S_0 - S_1) - \frac{\mu X_1}{Y_{x/s}}V,$$

где F – объемный расход жидкой фазы, л/сутки; S_0 – концентрация субстрата на входе; S_1 – концентрация субстрата на выходе; μ – скорость роста, сутки $^{-1}$; V – объем жидкости в реакторе, л; X_1 – концентрация произведенных бактерий; $Y_{x/s}$ – моль произведенных бактерий / моль потребленного субстрата.

Убыль микроорганизмов описана уравнением

$$V\frac{\mathrm{d}X_1}{\mathrm{d}t} = F(X_0 - X_1) + \mu X_1 V - k_{\text{т}}\mathrm{T}_X V,$$

где $k_{\text{т}}$ – коэффициент токсичности, моль биодеградации бактерий / моль токсичного вещества в сутки; T_X – концентрация токсичного вещества, моль/л.

Балансовое уравнение двуокиси углерода в газовой фазе реактора имеет вид

$$\frac{\mathrm{d}P_{\mathrm{CO_2}}}{\mathrm{d}t} = -P_G D\frac{V}{V_G}R_G - \frac{P_{\mathrm{CO_2}}}{V_G}Q,$$

где D – объем 1 моля газа; V, V_G – объем жидкости и газа в реакторе, л;

P_G – суммарное давление CO_2 и CH_4 в газовой фазе реактора, мм рт.ст.;

$P_{\mathrm{CO_2}}$ – парциальное давление CO_2 в газовой фазе, мм рт.ст.; Q – суммарный объемный расход сухого газа, $Q_{\mathrm{CH_4}} + Q_{\mathrm{CO_2}}$, л/сут.

Балансовое уравнение двуокиси углерода, растворенного в жидкой фазе реактора

$$V\frac{\mathrm{d}(\mathrm{CO_2})_{D1}}{\mathrm{d}t} = F\{(\mathrm{CO_2}) - (\mathrm{CO_2})_{D1}\} + R_G V + R_B V + R_C V,$$

где R_G – скорость газообмена, моль ·л$^{-1}$ ·сутки$^{-1}$; R_B – скорость потребления органического субстрата полигона микроорганизмами.

Полученная обобщенная модель анаэробного биореактора полигона ТБО показана на рисунке 1.

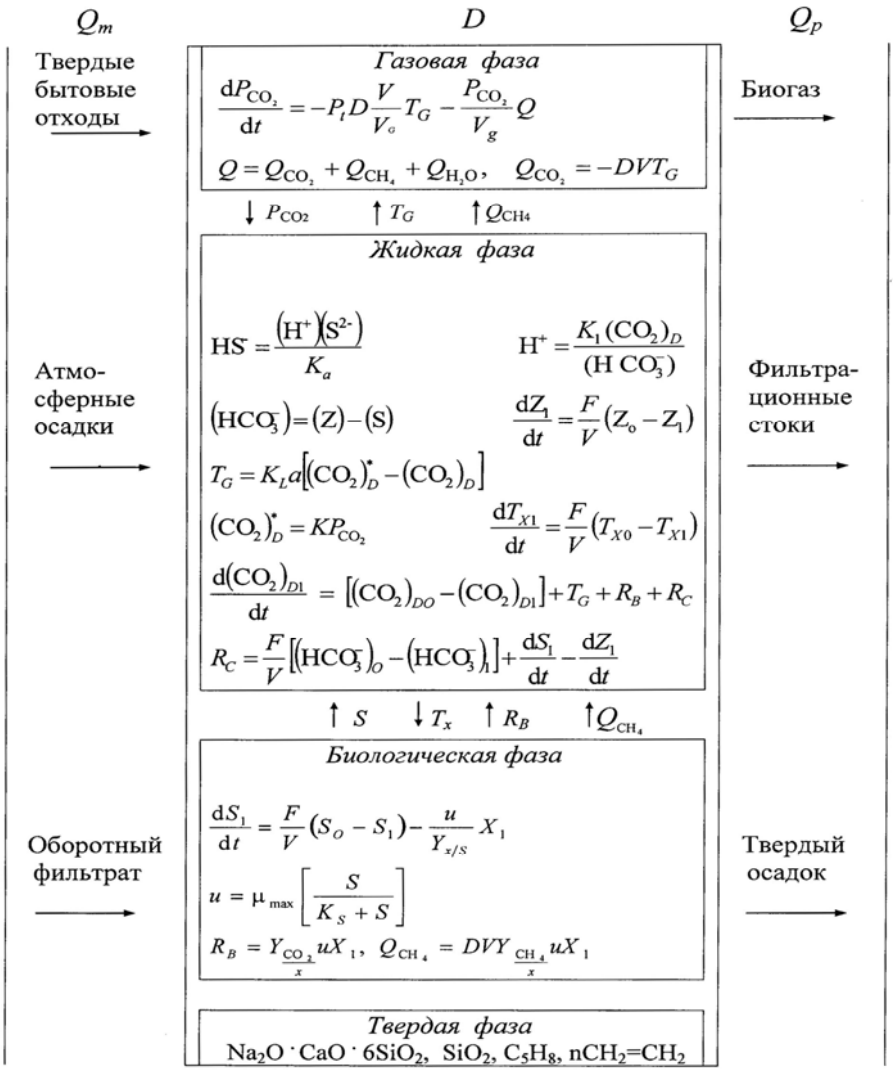


Рис. 1. Модель анаэробного биореактора: $Q_m(t)$ – входной поток отходов; $Q_p(t)$ – выходной поток продуктов деградации полигона; $D(x,t)$ – распределение субстанции внутри массива ТБО

Общее уравнение скорости образования двуокиси углерода из бикарбоната R_C, описываемое реакцией $HS^- + HCO^-_3 \leftrightarrow H_2O + CO_2 + S^{2-}$, имеет вид

$$R_C = \frac{F}{V}\left(HCO_3^-\right)_0 - \frac{F}{V}\left(HCO_3^-\right)_1 + \frac{dS_0}{dt} - \frac{dS_1}{dt},$$

где F – объемный расход жидкой фазы, л/сутки; S_1, S_0 – концентрация субстрата на выходе и входе реактора; V – объем жидкости в реакторе, л. Таким образом, биохимические процессы тесно связаны с физическими параметрами субстанции массива ТБО. От температуры, влажности и плотности отходов значительно зависит скорость и направление биохимических реакций, которые, в свою очередь, взаимно влияют на физические процессы.

Общее уравнение скорости образования двуокиси углерода из бикарбоната R_C, описываемое реакцией $HS^- + HCO^-_3 \leftrightarrow H_2O + CO_2 + S^{2-}$, имеет вид

$$R_C = \frac{F}{V}\left(HCO_3^-\right)_0 - \frac{F}{V}\left(HCO_3^-\right)_1 + \frac{dS_0}{dt} - \frac{dS_1}{dt}, \qquad (14)$$

где F – объемный расход жидкой фазы, л/сутки; S_1, S_0 – концентрация субстрата на выходе и входе реактора; V – объем жидкости в реакторе, л. Таким образом, биохимические процессы тесно связаны с физическими параметрами субстанции массива ТБО. От температуры, влажности и плотности отходов значительно зависит скорость и направление биохимических реакций, которые, в свою очередь, взаимно влияют на физические процессы [8, 9].

Заключение

Формализована взаимосвязь процессов, характеризующихся определенными физическими, физико-химическими и биологическими закономерностями влияющими на водно-воздушный режим, скорость протекания процессов биодеструкции отходов, состав эмиссионных продуктов и популяций микроорганизмов в массиве отходов, которая идентифицирована с помощью физических, математических и имитационных моделей. Модели диффузионно-фильтрационной эмиссии биогаза и фильтрата позволяют рассчитывать материально-энергетический баланс в массиве ТБО и имеют важное значение для прогноза эмиссионных потоков.

Литература.

1. Костарев С.Н., Середа Т.Г., Михайлова М.А. Системный анализ управления отходами. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 353 с.
2. Середа Т.Г. Обоснование технологических режимов функционирования искусственных экосистем хранения отходов: дис. … докт. техн. наук: 03.00.16. – Пермь, 2006.
3. Середа Т.Г., Файзрахманов Р.А., Костарев С.Н. Наукоемкие технологии в проектировании искусственных экосистем хранения отходов. – Пермь, Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2006. – 290 с. –
4. ISBN 5-98975-088-9.
5. Пат. № 2162059 RU. Способ очистки сточных вод полигонов твердых бытовых отходов от тяжелых металлов / Т.Г. Середа, С.Н. Костарев.
6. Костарев С.Н., Середа Т.Г. Управление влажностью отходов на полигонах депонирования // Автоматизация и современные технологии. – 2006. – № 2. – С. 10–14.
7. Prechtel, A., Knabner P., Schneid E. and Totsche K.U. Simulation of carrier facilitated transport of phenanthrene in a layered soil pro_le. Journal of Contaminant Hydrology, 56(3-4), 2002. pp: 209–225.
8. Артемов Н.И., Середа Т.Г., Костарев С.Н., Низамутдинов О.Б. Технологии автоматизированного управления полигоном твердых бытовых отходов // Международный журнал экспериментального образования, 2010. № 11. – С. 43.
9. Костарев С.Н. Статистически оптимальное управление процессом биодеструкции твёрдых бытовых отходов на полигоне захоронения // Автоматизация и современные технологии, 2009. № 3. С. 6–8.
10. Sereda, T.G., Kostarev S.N. Erarbeitung eines mathematischen Modells der Monitoringsprozesse und der Steuerung der Haushaltsabfälle und der Industrieabfälle / Sammelband, Berichte des Hauses der Wissenschaftler, Ausgabe 4, 2002. Umweltschutzprobleme. – Hamburg.

ВЛИЯНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА УГЛЯ НА ПРОЦЕСС ЕГО РАЗОГРЕВА

С.А. Син, аспирант, В.А. Портола, д.т.н., проф.,
Кузбасский технический университет, г. Кемерово
650030, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, тел. (3842) 39-63-70
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-24-01

Зависимость химической активности угля от степени его измельчения исследована в работах многих авторов, в частности А.А. Скочинского [1], В.С. Веселовского [2], В.В. Померанцева [3], Н.И. Линденау, В.М. Маевской [4]. Во всех указанных работах отмечается рост скорости окисления угля при уменьшении размера его частиц. В [1], например приведены данные, согласно которым уменьшение размера частиц с (0,35 – 0,80) мм до (0,07 – 0,15) мм увеличивает относительную скорость окисления в 2 раза. При увеличении размера частиц угля до (2,4 – 4,7) мм имеет место её снижение в 5 раз:

Оценка влияния содержания кислорода в рудничной атмосфере на процесс самовозгорания производилась практически всеми исследователями, работавшими над решением проблемы профилактики и тушения пожаров от самовозгорания угля [1,2,4,5]. Как и при аналогичных исследованиях влияния размера фракции угля на сорбционную активность в анализируемых работах отсутствуют противоречивые результаты. Отмечена прямолинейная зависимость скорости сорбции с ростом его концентрации. Однако при оценке естественного (изоляция) или искусственного способа (инертизация) снижения концентрации кислорода в районе формирования очага самонагревания выводы исследователей не однозначны.

В частности, в работе [2] негативно оценивается возможность способа газовой профилактики за счёт окислительной дезактивации угля при нагнетании в выработанное пространство инертных (топочных) газов с низким содержанием кислорода. На интенсивное протекание реакции окисления угля в условиях высоких концентраций кислорода указывают также данные исследований В.М. Маевской [4]. Однако при этом отмечается, что при низких температурах очага самонагревания, 30–40^{0}С, термостабилизация возможна при концентрации кислорода в газовоздушной смеси до 10%. При более высоких температурах. на стадии возгорания, его содержание не должно превышать 5%.

Кроме того, в работе [4] отмечается, что на интенсивность развития процесса самовозгорания угля при любой зафиксированной концентрации кислорода оказывает влияние скорость газовоздушной струи. Её увеличение до оптимальных значений, по утверждению авторов, приводит к снижению скорости разогрева скопления угля за счёт конвективного выноса тепла. Оптимальные (неопасные) значении скоростей воздуха обозначены как менее 0,001 м/с и более 0,015 м/с. К малоопасным отнесены скорости 0.0010 – 0.0016 м/с. К опасным – от 0.0016 – 0,0150 м/с. Влияние управляемых факторов: концентрации кислорода и скорости газовоздушной смеси на температуру стабилизации очага самонагревания,- исследованы В.Г. Игишевым в работе [5].

Для всех выше обозначенных работ характерно различие методик исследований, позволяющих производить лишь качественную оценку исследуемых факторов. Этим и вызвана необходимость оценки фракционного состава скопления угля на процесс его разогрева путём математического моделирования. При этом исследования ограничены двумя фракциями: (-3,0 +1,0) мм и (-1,0 +0,0) мм. Первая из них характеризует фракцию, используемую при оценке константы сорбции кислорода углем [6]. Вторая фракция с верхним пределом 1,0 мм ограничивает верхний размер угольной пыли.

Более поздние исследования, выполненные при сравнительной оценке химической активности угля фракции (-5 +1) мм и пыли фракции (-1 +0,2) мм подтвердили активирующий эффект его измельчения до пылевидных фракций. Испытания проведены по методике, изложенной в работе [6], при температуре 23 ^{0}С, атмосферном давлении 753 мм. рт. ст., влажности воздуха – 50%. Марка угля Д, пласт 7, ООО «Разрез «Пермяковский». Результаты эксперимента приведены ниже:

Размер фракции, мм	Удельная скорость сорбции кислорода, см3/г·ч
-5 +3	0,2066
-3 +1	0,2981
-1 +0,2	0,9291

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что химическая активность угольной пыли в первые 24 часа её окисления в 4,4 раза превышает таковую для угля фракции (-5 +3) мм. Поэтому справедливы предположения о том, что такое различие влияет на длительность инкубационного периода и на температуру стабилизации процесса самонагревания и возгорания скопления при использовании азота с примесью кислорода для целей профилактики и тушения эндогенных пожаров.

Для подтверждения обозначенных предположений использовалось математическое моделирование. В качестве исходных были приняты следующие параметры газового потока и скопления. Примесь концентрации кислорода в азоте на входе в скопление изменялась в пределах от1 % до 21 % (1%, 3%, 5%, 10%, 15%,21%). Скорость фильтрации равна 0, 001 м/с и 0,002 м/с. Частицы угля и пыли приняты сферическими со средним диаметром соответственно 0,002 и 0.0003 м. Удельные скорости сорбции кислорода углем и пылью равны $1{,}96\cdot10^{-7}$ и $4{,}9\cdot10^{-7}$ м^3/кг·с. Теплота сорбции – 12,5 МДж/м^3. Начальная температура угля и пыли 285 К. Энергия активации 30000 Дж/моль. Объёмная доля пустот принята 0,476 и 0,259. Плотность угля и пыли – 800 кг/м^3. Коэффициент теплопроводности – 0,07 Вт/м·К. Теплоёмкость – 1,05 Дж/кг·К.

Решение осуществлялось для размера скопления 0,1 м, среднего размера частицы 0,0003 м, скорости фильтрации 0,001 м/с и примеси кислорода 1 %. Температура газовой смеси и скопления в начальный момент равны 285 К. Скорость нагревания скопления пыли при обозначенных параметрах в интервале времени 600-34200 мин (23,3 суток) равны:

концентрация O_2, %	скорость нагревания, градус/сутки
1,0	0,03
3,0	0,11
5,0	0,20
10,0	0,47
15,0	0,87
21,0	1,80

По результатам моделирования видно, что за 60000 мин. (41,7 суток) температура скопления пыли возросла на 0,9 градуса. За то же время при концентрации кислорода 3 % она стабилизировалась на уровне 287,9 К. При повышении концентрации кислорода до 5, 10, 15 и 21 % температура не превышала соответственно: 289,9; 297,2; 308,4 и 327,5 К. Для угля, как и для пыли, скорости нагревания сравнивались в интервале времени 600-34200 мин (23,3 суток). При этом установлено, что с ростом концентрации примеси кислорода с 1,0 % до 21,0 % они увеличиваются в 50 - 60 раз. Однако это возрастание для пыли фракции 0,0003 м идёт со скоростью в 3 - 5 раз быстрее, чем у угля фракции 0,002 м. Одновременно для обеих фракций на верхнем пределе концентрации кислорода зафиксировано уменьшение скорости нагревания скоплений при увеличении скорости фильтрации газа с 0, 001 м/с до 0,002 м/с. Для пыли она снизилась с 1,80 до 0,51 градуса в сутки (в 3,5 раза). Для угля - с 0,360 до 0,171 градуса в сутки (в 2,1 раза).

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что при выше обозначенных параметрах моделирования при скорости фильтрации 0,001 и концентрации O_2=10 % температура самонагревания скопления пыли через 30,8 суток стабилизируется на уровне 297 К. При скорости 0,002 м/с температура стабилизации снижается до 289 К уже через 7 суток. При концентрации кислорода 21 % температура 327,55 К достигается при скорости фильтрации 0,001 м/с через 23,3 суток. Нарастание температуры идёт практически равномерно со скоростью 1,8 градуса в сутки. При такой скорости критическая температура самонагревания скопления пыли 353 К (80^0C) будет достигнута через 44,4 суток. Увеличение скорости фильтрации газа в 2 раза, до 0,002 м/с, позволяет стабилизировать температуру скопления пыли через 10 суток на уровне 296 К (23^0C) даже при фильтрации воздуха (79 % N_2 +21 % O_2).

Для угольного скопления фракции 0,002 м при наличии примеси кислорода 15 % температура через 25 суток стабилизировалась на уровне 290 К. С увеличением скорости фильтрации газа до 0,002 за те же 25 суток температура превысила начальную на 2,83 градуса. Фильтрация газа с примесью кислорода 21 % при скорости 0,001 м/с привела к росту температуры до 290,84 К. При скорости 0,002 м/с – до 289,11 К.

Приведённые результаты позволяют сделать вывод, что угольная пыль с размером частиц до тысячи микрон обладает высокой химической активностью и является катализатором самовозгорания как однородных скоплений, так и скоплений с различным фракционным составом. Эффективность инертизации мест формирования пылевидных скоплений азотом с повышением скорости фильтрации может быть достигнута при концентрации примеси кислорода до 10 %. Температура стабилизации очага самонагревания в исследованном примере при возрастании скорости фильтрации с 0,001 до 0,002 м/с снизилась с 297 до 289 К.

Литература.

1. Скочинский А.А., Огиевский В.М. Рудничные пожары . Углетехиздат., 1954.387 с.
2. Веселовский В.С. и др. Самовозгорание промышленных материалов. М., «Наука», 1964.
3. Померанцев В.В., Шагалова С.Л., Резник В.А., Кушнаренко В.В. Самовозгорание и взрывы пыли натуральных топлив. Ленинград, «Энергия», 1978.-144 с.
4. Линденау Н.И., Маевская В.М., Крылов В.Ф. Происхождение, профилактика и тушение эндогенных пожаров в угольных шахтах. М., Недра, 1977.
5. Игишев В.Г. Борьба с самовозгоранием угля в шахтах. М., Недра, 1987.
6. Горбатов В.А., Игишев В.Г., Попов В.Б., Портола В.А., Син А.Ф. Защита угольных шахт от самовозгорания угля. Кемерово. Кузбассвузиздат, 2001, 132 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВОВ И САН ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИТНЕСОМ

И.В. Счастливцева
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: irislavnasch@yandex.ru

В условиях современного мира с появлением устройств, облегчающих трудовую деятельность (компьютер, техническое оборудование) резко сократилась двигательная активность людей по сравнению с предыдущими десятилетиями. Прогресс дарит человеку множество самых совершенных приспособлений, способных избавить нас от любой физической нагрузки. Мышцы лишаются необходимой тренировки, слабеют и постепенно атрофируются. Сегодня чисто физический труд не играет существенной роли, его заменяет умственный. Интеллектуальный труд резко снижает работоспособность организма. Слабость мышечной ткани отрицательно сказывается на работе всех органов и систем организма человека, нарушаются нервно-рефлекторные связи, заложенные природой и закрепленные в процессе физического труда. Это, в конечном итоге, приводит к снижению функциональных возможностей человека, а также к различного рода заболеваниям.

Люди осознают, что определенная доза физической активности просто необходима для сохранения здоровья. Чрезвычайно большое значение приобретает физическая активность для женщин, способствуя их нормальному репродуктивному развитию.

Адекватная двигательная активность – наиболее эффективный путь отсрочки изменений, связанных с процессом старения и залог здоровья в последующие годы, так как движение – это биологическая потребность человека. Современная пропаганда здорового образа жизни создает предпосылки для занятий спортом и фитнесом. Все больше женщин в разных странах обращаются к спортивно-оздоровительным занятиям, с целью улучшения самочувствия и здоровья в целом. Двигательная активность, осуществляемая в процессе оздоровительно-физкультурной тренировки и должна давать женщине физическое и эмоциональное наслаждение.

Все большую популярность в последние годы приобрел фитнес. В английском языке используется выражение «to be fit», что можно перевести как «быть в форме». В учебнике Э.Т. Хоули и Б.Д. Френкса «Оздоровительный фитнес» можно прочитать определение: «Общий фитнес – это стремление к оптимальному качеству жизни, включающему социальный, психический, духовный и физический компоненты». Нередко специалисты используют термин «положительное здоровье». Цель фитнес-тренировок – начальное повышение результатов до оптимального уровня и последующее поддержание этого уровня в течение как можно более длительного времени.

Основной проблемой оздоровительного фитнеса является поддержка посещаемости занятий теми людьми, которые начали заниматься, потому что по данным специальной литературы, 50% участников по различным программам прекращают занятия в течение 6 месяцев[1].

Главным компонентом для успешного выполнения любой деятельности, в том числе и физкультурно-спортивной, является мотивация[2].

Мотивация – побуждение к действию; динамический процесс психофизиологического плана, управляющий поведением человека, определяющий его направленность, организованность, активность и устойчивость; способность человека деятельно удовлетворять свои потребности.

Мотивация к физической активности – особое состояние личности, направленное на достижение оптимально уровня физической подготовленности и работоспособности. (1) Процесс формирования интереса к занятиям физической культурой и спортом – это не одномоментный, а многоступенчатый процесс: от первых элементарных гигиенических знаний и навыков до глубоких психофизиологических знаний теории и методики физического воспитания и интенсивных занятий спортом[4].

Мотив – это материальный или идеальный предмет, достижение которого выступает смыслом деятельности. Мотив представлен субъекту в виде специфических переживаний, характеризующихся либо положительными эмоциями от ожидания достижения данного предмета, либо отрицательными, связанными с неполнотой настоящего положения.

Мотив – одно из ключевых понятий психологической теории деятельности, разрабатывавшейся ведущими советскими психологами А.Н. Леонтьевым и С.Л. Рубинштейном. Наиболее простое определение мотива в рамках этой теории: «Мотив – это опредмеченная потребность»[3].

Сформированное обоснование своего поступка, действия – мотив. Это внутреннее состояние личности, которое определяет и направляет ее действия в каждый момент времени. Именно мотива-

ционно-ценностный компонент отражает активно-положительное эмоциональное отношение к физической культуре, сформированную потребность в ней, систему знаний, интересов, мотивов и убеждений, волевых усилий, направленных на практическую и познавательную деятельность. В исследованиях Л.И. Божовича, О.В. Дашкевич, В.И. Ковалев, А.М. Матюшкина выявлена важная роль познавательных мотивов для решения фундаментальных проблем развития и активности личности, эффективности обучения, формирования склонностей и способностей, что делает особенно актуальным изучение механизмов формирования познавательных интересов.

На данный момент существует мало исследований, которые изучают механизм формирования здорового образа жизни и ценностных ориентаций женщин. Используемые методики повышения мотивации недостаточно изучены, систематизированы и не дают должного результата. Проблемой изучения мотивов занятий физическими упражнениями и спортом занимались А. Ц. Пуни, Ю. В. Палайма, В. А. Соколов и др. Нами данная проблема изучалась на основе анализа и обобщения литературных данных и анкетирования девушек и женщин, занимающихся фитнесом в ЮТИ ТПУ.

Цель исследования - определить мотивацию женщин к занятиям оздоровительным фитнесом.

Методы исследования - изучение и анализ литературных источников, методы социологических исследований (анкетирование, опрос), методика САН.

Анкета была условно разделена на две части. В первой части анкеты были сформулированы вопросы общего характера для выявления социальных характеристик. Вторая часть - посвящена вопросам, непосредственно выявляющим мотивацию занимающихся.

Занятия по фитнесу в институте проводятся уже в течение 6 лет. В анкетировании приняли участие 30 человек. Наибольший процент занимающихся приходится на возраст 17-24 года - 51,8% (это студентки института); 25-34 года – 22,2%; 35-44 – 11,2%; 44 и старше – 14,8%.

Практически все участники опроса занимаются умственным трудом, то есть как раз та категория населения, которая остро нуждается в двигательной активности.

Большая часть занимающихся (70,4%) регулярно посещают занятия и получают удовольствие от проведенного занятия.

Критерий систематичности и длительности занятий физическими упражнениями важен со всех сторон. Он показывает устойчивый характер отношения занимающихся к занятиям фитнесом. Менее 1 года занимаются 29,6%. 40,8% посещают занятия фитнесом в ЮТИ ТПУ в течение 1-3 лет. 29,6% занимаются более 3-х лет. То есть можно заключить, что респонденты удовлетворены занятиями и продолжают их посещать.

Во второй части анкеты респондентам было предложено проранжировать по степени важности для занимающихся пять факторов, определяющих мотивацию занятий фитнесом (Рис. 1).

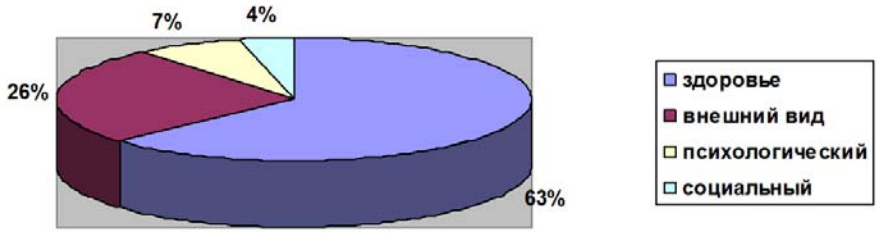


Рис. 1. Факторы, определяющие мотивацию к занятиям

Как видно из диаграммы, 63% респондентов основным фактором назвали фактор «здоровье», который определяют три мотива:

1) общее улучшение физической подготовленности;

2) улучшение деятельности сердечнососудистой системы (кардиотренированность);

3) позитивное влияние состояния опорно-двигательного аппарата (улучшение осанки, уменьшение болей в области суставов, спины и пр.).

На втором месте 25,9% – «внешний вид», определяющий:

1) общее снижение веса тела;

2) коррекция фигуры, под которой понимается специальная тренировка, направленная на улучшение телосложения, коррекцию отдельных частей тела;

3) увеличение мышечной массы.

Следующим по значимости стал психологический фактор - 7,4%, имеющий такие мотивы как:

1) антистрессовое влияние занятий фитнесом (снятие напряжения, появление чувства расслабленности);

2) получение удовольствия, чувства радости на занятиях.

Затем идет социальный фактор – 3,7%, имеющий мотивы:

1) приобретение друзей и расширение круга знакомых;

2) уважительное отношение окружающих (престижность положения);

3) достижение большей уверенности в себе, ощущение собственной значимости.

Познавательный фактор не был выделен ни кем из респондентов.

Также все занимающиеся прошли тестирование по методике САН до проведенного занятия и после.

Методика САН является разновидностью опросников состояний и настроений. Разработан В.А.Доскиным, Н.А.Лаврентьевой, В.Б.Шарай, М.П.Мирошниковым в 1973 г. При разработке методики авторы исходили из того, что три основные составляющие функционального психоэмоционального состояния — самочувствие, активность и настроение могут быть охарактеризованы полярными оценками, между которыми существует континуальная последовательность промежуточных значений.

САН нашел широкое распространение при оценке психического состояния человека, психоэмоциональной реакции на нагрузку, для выявления индивидуальных особенностей и биологических ритмов психофизиологических функций.

Самочувствие – это комплекс субъективных ощущений, отражающих степень физиологической и психологической комфортности состояния человека, направление мыслей, чувств и т.п. Самочувствие может быть представлено в виде некоторой обобщающей характеристики (плохое - хорошее самочувствие, бодрость, недомогание и т.п.), а также может быть локализовано по отношению к определенным формам ощущения.

Активность –

1) всеобщая характеристика живых существ, их собственная динамика как источник преобразования или поддержания жизненно значимых связей с окружающей средой, имеющее свою иерархию: химическая, физическая нервная психическая активность, активность сознания, личности, группы, общества. Активность строится в соответствии с вероятностным прогнозированием развития событий в среде и положением в ней организма;

2) одна из сфер проявления темперамента, которая определяется интенсивностью и объемом взаимодействия человека с физической и социальной средой. По этому параметру человек может быть инертным, пассивным, спокойным, инициативным, активным или стремительным.

Настроение – сравнительно продолжительные, устойчивые состояния человека, которое может быть представлено как

1) эмоциональный фон (приподнятое - подавленное) т.е. являться эмоциональной реакцией не на непосредственные последствия конкретных событий, а на их значение для субъекта в контексте общих жизненных планов, интересов и ожиданий;

2) четкое идентифицирует состояние (скука, печаль, тоска, страх, увлеченность, радость, восторг и пр.). Настроение в отличие от чувств всегда направлено на тот или иной объект. Настроение, будучи вызванным определенной причиной, конкретным поводом, проявляется в особенностях эмоционального отклика человека на воздействия любого характера.

Анализ проведенных тестов показал, что после занятий показатель «самочувствие» поднимается на 0,6; показатель «активность» - на 0,7 и показатель «настроение» - на 0,3 (Рис. 2).

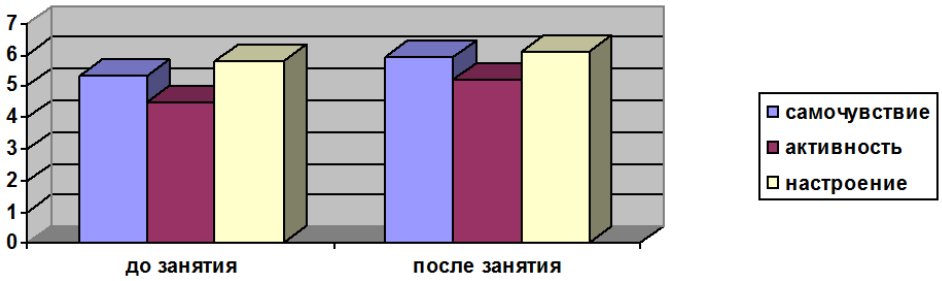


Рис. 2. Анализ САН до и после занятия

При этом хочется отметить, что у некоторых респондентов после проведенного занятия показатели САН снижаются, но это происходит у тех девушек (женщин), которые занимаются фитнесом только 1-3 месяца, или посещают занятия не достаточно регулярно.

Выводы: результаты опроса респондентов свидетельствуют о том, что приоритетными факторами, определяющими мотивацию занятий респондентов фитнесом в ЮТИ ТПУ, являются: укрепление здоровья, внешний вид и получение чувства радости на занятиях. Следует учитывать, что приверженность к двигательной активности во многом зависит от личностных свойств людей. Как показало тестирование, большинство респондентов, посещающих фитнес-занятия, положительно настроены на физическую активность, и воспринимают физическую нагрузку как удовольствие. Полученные результаты соответствуют данным, приведенным в специальной и научной литературе.

Так же следует помнить, что мотивация - это не постоянная величина, она меняется в зависимости от среды [5-7]. Создание положительной среды (условий) в значительной степени повышает уровень мотивации.

Литература.

1. Беляничева В.В. «Формирование мотивации занятий физической культурой у студентов». / Физическая культура и спорт: интеграция науки и практики. Вып. 2.-Саратов: ООО Издательский центр «Наука»,2009.-6с. В.В. Беляничева, Н.В. Грачева. Научная статья.
2. Ильин, Е.П. Психология физического воспитания. - Санкт-П.: 2002г.
3. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. — М., Смысл, Академия, 2005. — 352 с.
4. Рогов М.Г. Ценности и мотивы личности в системе непрерывного профессионального образования: дис. ... д-ра псих. наук. - Казань: 1999. - 349 с.
5. Учебник инструктора групповых фитнес-занятий. - М.: Коммерческие технологии, 2001. - 316 с.
6. Уэйберг Р.С., Гоулд Д. Основы психологии спорта и физической культуры. - Киев: Олимпийская литература. - 1998. - 335 с.
7. Шевандрин Н.И. Социальная психология в образовании. Ч. 1. Концептуальные и прикладные основы социальной психологии. - М.: Владос. 1995. - 542 с.

ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СКВАЖИННЫХ ГЕОТЕХНОЛОГИЙ

Э.К. Спирин, д.т.н., профессор кафедры БДЖЭиФВ,
А.Г. Мальчик, к.т.н., доцент кафедры БЖДЭ и ФВ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8(923) 604-42-04
E-mail: ale-malchik@yandex.ru

Геотехнология металлов – это способ их добычи, основанный на растворении полезных компонентов руд на месте складирования на поверхности или залегания в земных недрах с последующей подачей обогащенного раствора на переработку. Несомненные преимущества геотехнологии перед горным способом добычи и динамика ее развития [1,2] дают основание предполагать, что в близком будущем горный способ добычи ряда металлов будет заменен геотехнологией. Так как в своей сути геотехнология – это техногенная (инженерная) гидрогеохимия, эта вновь нарождающаяся технико-геохимическая наука для выбора рациональных приемов растворения рудных минералов в недрах должна учесть достижения гидрогеохимии. Сложные химические процессы растворения минералов природными водами в принципе аналогичны тем, которые применяются в геотехнологиях. Их трудно рассчитать, но можно оценить интенсивность опытным путем. Пока геотехнология более или менее широко применяется для обработки месторождений Cu, U, Au, но этот экономичный, экологически чистый, поддающийся автоматизации способ отработки месторождений возможен еще по крайней мере для 10 металлов. Мы попытались оценить эту возможность с позиций гидрогеохимии.

При первоначальной оценке можно считать, что перспективность применения геотехнологий для того или иного элемента находится в прямой зависимости от величин его коэффициентов миграции в подземных водах (КВМ), указывающих как на способность соответствующих минералов растворяться под действием природных слабых кислот и оснований в сложных химических обстановках

обводненных рудных тел, так и на устойчивость ионов в водных растворах (табл.1). Использованные величины КВМ для подземных вод Сибири установлены П.А.Удодовым и его учениками [3–5].

Величины КВМ коррелируют (К = 0,82) с показателями рудообразующей способности (подвижности) металлов Э/И [6], в расчеты которых входит электроотрицательность Э, характеризующая свойства электронных оболочек атомов, и ионная плотность И, обусловленная массой ядра и радиусом иона. Эта корреляция указывает на достаточно глубокую физическую сущность коэффициента водной миграции. Не подчиняются закономерности лишь Li, Rb и Cs. Они имеют высокие значения Э/И, но низкие КВМ. Это объясняется высокими кларками этих металлов, вхождением их атомов в решетки полевых шпатов и слюд, при разрушении которых в зонах гипергенеза Li, Rb, и Cs чаще не мигрируют, остаются на месте или быстро выпадают в осадок из грунтовых вод [7, С.124].

Из табл. 1 видно, что большая часть цветных, редких и благородных металлов имеет достаточно высокие КВМ, что позволяет надеяться на создание соответствующих геотехнологий для каждого из них. Этот вывод подкрепляется сравнением максимальных содержаний металлов в гидрохимических аномалиях (МСПВ) природных вод с их минимальными содержаниями в геотехнологических растворах на выходе (СВ). Из 22-х рассмотренных металлов лишь для Hg и Au величины СВ значительно выше МСПВ. Для остальных металлов их содержания в промышленных техногенных растворах (СВ) или приблизительно равны, или меньше максимальных природных концентраций в подземных водах (МСПВ).

Таблица 1

Корреляции коэффициентов водной миграции металлов в Сибири по [3,4] с показателями рудообразующей способности (подвижности) металлов по [5], максимальные содержания в геотехнологических растворах на выходе

Показатель	Hg	Au	Ag	Bi	As	Sb	Cu	Zn	Pb	Sn	Be
КВМ	100	47	17	11	4	1	1,5	1,7	1,0	0,5	0,4
Э/И	16	11	10	7	4	1	11,2	7,5	7,0	6,4	3,0
МСПВ	$2\cdot10^{4}$	$6\cdot10^{-6}$	0,002	0,1	0,4	46	46	12	0,1	0,02	0,3
СВ	0,5	$4\cdot10^{-4}$	0.005	0,1	0,05	5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,1
Показатель	Nb	Ta	Mo	U	W	Cr	Ni	Co	Li	Rb	Cs
КВМ	0,4	0,1	9	4	0,8	0,45	0,2	0,04	0,1	0,0	0,0
Э/И	3,0	1,4	3,2	3,1	1,5	11,	6,1	3,6	95	55	50
МСПВ	$4\cdot10^{-4}$	10^{-4}	0,008	0,8	0,75	$6\cdot10^{-4}$	30	3,6	0,35	0,008	0,003
СВ	0,05	0,005	0,03	0,01	0,03	0,03	0,2	0,2	0,025	0,01	0,001

Примечание: КВМ = (В 10^{4})/С, где В – среднее содержание элемента в поземных водах Сибири (мг/л), С – кларк элемента в литосфере; Э – электроотрицательность элемента (ккал:г-атом); И – ионная плотность элемента, равная его массе, деленной на объём иона; МСПВ – максимальные содержания (г/л) металлов в подземных водах рудных тел, полей [4,7]; СВ – экономически целесообразные минимальные содержания (г/л) металлов в выщелачивающих растворах на выходе при геотехнологиях по данной мировой практике.

Отсюда следует важное для геотехнологов направление исследований: изучать физико-химические причины природного растворения рудных минералов на участках гидрогеохимических аномалий для того, чтобы выяснив причины высоких концентраций металлов в подземных водах, попытаться имитировать эти процессы в промышленных масштабах, несколько усилив их. Необходимость такого заимствования у природы очевидна: такие геотехнологии будут экологичными. С другой стороны, будет очень трудно подобрать искусственные технологии растворения минералов по причине сложности и многокомпонентности соответствующих водных систем, не зная, как это происходит в природе.

Рассмотрим некоторые примеры [7].

Ниобий. Наиболее высокие его содержания (до 0,4 мг/л) наблюдаются в высокощелочных водах, обладающих максимальной фторидностью и карбонатностью. Отсюда следует, что воздействуя,

например, раствором углекислого натрия на флюоритсодержащие ниобиевые руды, можно создать необходимую обстановку для растворения минералов ниобия и, возможно, сопутствующего ему тантала. Если содержание флюорита в рудах недостаточно, при кучном выщелачивании допустимо применение покрытий выщелачивающихся куч слоем мелкого флюорита, проходя через который содовый раствор будет обогащаться ионами фтора, усиливающими процесс. Этот принцип применим для руд Sn, Be, Nb, Ta, W, так как часто они содержат значительные количества флюорита единицы процентов от общей массы. Для металлов сульфидных руд, с учетом вездесущего при этом пирита, необходимо так организовать геотехнологический процесс, чтобы содержащаяся в сульфидах сера преобразовывалась в сульфат-ион, воздействующий на полезный минерал, и способствующий переводу добываемого металла в раствор.

Бериллий. Мигрируя в природных водах, он образует комплексные соединения с карбонат-ионом и ионом фтора. При этом для сохранности фтора в растворе необходимо пониженное содержание кальция. С другой стороны, статистика показала, что бериллий в водах содержится при pH не более 8. Эти условия являются исходными для подбора реагентов геотехнологии бериллия.

Вольфрам. В природных водах резко преобладают мономерные соединения вольфрамовой кислоты и, в частности, хорошо растворимое его соединение (724 г/т при 20 °С) – вольфрамат натрия. В связи с этим, для растворения вольфрамитов пригодны щелочные натриевые воды, т. е. в геотехнологии вольфрама следует отдавать предпочтение содовому выщелачиванию по сравнению с сернокислотным.

Газовый фактор. Степень и состав газонасыщенности природных вод способствует растворению и миграции металлов, поэтому необходимы геотехнологические опыты по газификации выщелачивающих вод, например насыщению их CO_2 [4,5].

Электрохимическое растворение. Слабые электрические токи всегда имеются в пределах рудных тел и полей, где присутствуют минеральные гальванические пары, порождающие ток, существенно влияющие на окислительные процессы руд в зонах их гипергенеза. В связи с этим необходимы геотехнологические опыты по созданию разности электрических потенциалов между участками закачки реагента и его вывода после фильтрации по рудным телам для выяснения растворяющего влияния таких токов [4,5].

Комплексные ионы. Это главная форма соединений, в которых металлы мигрируют в природных водах. Так как такая форма перевода вещества твердых минералов в растворы, по-видимому, является энергетически наиболее экономной, этот факт необходимо учитывать как в геотехнологических расчетах химических реакций, так и в подборе реагентов. В составы последних необходимо включать вещества, содержащие преимущественно те лиганды, с которыми металлы соединены в растворах подземных вод. Таковыми, прежде всего, являются хелаты, дающие хорошо растворимые в воде соединения с большинством перечисленных в табл. 1 металлов. При этом в лабораторных опытах по растворению минералов и при расчетах реакций в водных средах нужно исходить не из константы диссоциации воды, а учитывать значительные масштабы ее ионного разложения в природных средах по причине гидролиза с глинистыми минералами [5].

Роль бактерий. Анализ литературных источников показал, что в зонах гипергенеза преобразования рудных минералов и перевод металлов в растворимое состояние, формирующее гидрогеохимические аномалии содержаний металлов, обязательно происходят с участием бактерий. Например, окисление сульфидных руд с участием бактерий происходит в десятки раз быстрее по сравнению с химическим окислением [4,5]. Так как геотехнология–это техногенная гидрогеохимия, имитирующая природное растворение минералов, следуетучитывать бактериальный фактор. Речь идет прежде всего об автотрофных анаэробах, т. е. бактериях, существующих при отсутствии свободного кислорода, который им заменяют сульфаты, нитраты и углекислота, и использующих для своего развития исключительно минеральные вещества. Широкий диапазон pH (от 1 до 10) существования таких бактерий позволяет считать это направление геотехнологических исследований перспективным.

Суть исследований заключается в изучении микроорганизмов в водах на участках гидрогеохимических аномалий, а также в водах поровых растворов руд, полученных из образцов путем их отжима под прессом. Необходим поиск узкоспециализированных бактерий, предпочитающих использовать для своей жизнедеятельности определенные минералы, например берилл, касситерит или танталит. Мыслимо и искусственное создание таких узкоспециализированных микроорганизмов - современный уровень генетической инженерии это позволяет [8]. Все вышесказанное требует более детального рассмотрения связи систем кларков между собой.

Литература.
1. Канищев А.Д., Спирин Э.К. Гидрогеохимические аналогии геотехнологий металлов. ДАН, 1989, т.304, №3.с.706–709.
2. Фазлуллин М. Подземное и кучное выщелачивание урана, золота и других металлов. Том I. М.:РиМ, 2005.
3. Удодов П.А., Онуфриенок И.П., Парилов Ю.С. Опыт гидрогеохимических исследований в Сибири. М.: Высш. школа, 1962.
4. Удодов П.А., Шварцев С.Л., Рассказов Н.М. и др. Методическое руководство по гидрогеохимическим поискам рудных месторождений. М.: Недра, 1973.
5. Удодов П.А., Шварцев С.Л. В кН.: Основы гидрогеологии. Гидрохимия. Новосибирск: Наука, 1982.
6. Канищев А.Д. – ДАН, 1973, т. 209, №1.
7. Крайнов С.Р. Геохимия редких элементов в подземных водах. М.: Недра, 1973.
8. Девис Р. Методы генетической инженерии. Генетика бактерий. М.: Мир, 1984.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА В ГРУБОДИСПЕРСНЫХ МАССАХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

В.Ф. Торосян, к.пед.н., доцент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (3822)-12-34-56
E-mail:torosjaneno@mail.ru

Тенденция перехода промышленности на качественно новый уровень ресурсо- и энергосбережения определяет необходимость совершенствования технического уровня производства строительных материалов, расширение их сырьевой базы, ассортимента, повышение качества выпускаемой продукции, снижения ее себестоимости. Это требует, в свою очередь, более детального изучения свойств глин и суглинков, подбора оптимальных добавочных компонентов для производства керамических изделий. Такие недостатки глин, как высокая чувствительность к сушке, низкая прочность на сжатие и на изгиб в обожжённом состоянии, невысокая морозостойкость делают невозможным их применение без корректирующих добавок. При этом достаточно трудно подобрать такой добавочный компонент, который позволил бы устранить комплекс вышеперечисленных технологических проблем. В данной работе представлены разработки состава масс "глина-электроплавильный шлак" для керамического кирпича, при этом отмечается, что введение сталеплавильного шлака в шихту обусловливает изменение формовочной влажности керамических масс, прочности и цветности керамических образцов.

Наиболее важными свойствами глин являются пластичность, воздушная усадка (дообжиговые свойства), огнеупорность, спекание и огневая усадка (обжиговые свойства). Пластичность глин — способность глиняного теста изменять форму без разрыва и нарушения сплошности под действием внешних усилий и сохранять приданную форму после прекращения их действия, которая определяется видом и количеством глинообразующих минералов в глине. Монтмориллонитовые глины, встречающиеся относительно редко, обладают наибольшей пластичностью. Они имеют жирный блеск, легко разбухают в воде с увеличением объема, во влажном состоянии жирны на ощупь, не пластичны, иногда пористы, обладают высокой адсорбционной способностью составляющей 50-150 мг/экв/ 100г (связанная с активным катионным обменом без нарушения кристаллической решетки). Окраска монтмориллонитовых глин светло-кремовая, зелено-серая, желто-серая. Основные скопления монтмориллонитовых глин образуются за счет морского подводного химического разложения вулканического пепла, образованы (более чем на 90%) из частиц меньше 0,01 мм. Известно, что чем выше дисперсность глин, тем больше пластичность, а запесоченность, наоборот, снижает ее. Важно отметить, что пластичность глин может быть повышена добавлениями пластичных добавок или отмучиванием песчаных частиц. Снижению пластичности способствует введение непластичных добавок. Воздушная усадка — уменьшение объема образца при его сушке. При затворении глин водой происходит набухание, т.е. увеличение объема. Удаление из глин воды сопровождается воздушной усадкой в результате действия капиллярных сил. Величина относительной воздушной усадки может быть 2...10 % и более. Наибольшей усадкой обладают монтмориллонитовые глины, наименьшей — каолинитовые. Огнеупорность — способность глин, не расплавляясь, выдерживать действие высоких

температур. По огнеупорности глины делят на три класса: огнеупорные — с огнеупорностью выше 1580 °С, тугоплавкие — 1580...1350, легкоплавкие — ниже 1350 °С. Способность глин при обжиге уплотняться с образованием камнеподобного материала называется спекаемостью. В процессе спекания масса уплотняется, вследствие чего происходит огневая усадка, которая у глин колеблется от 2 до 8 %.

В связи со сложившейся тенденцией перехода промышленности на качественно новый уровень ресурсо- и энергосбережения существует необходимость совершенствования технического уровня производства строительных материалов, расширение их сырьевой базы, ассортимента, повышение качества выпускаемой продукции, снижение ее себестоимости. И как следствие этого возникает необходимость в более детальном изучении глин и суглинков, а также подборе оптимальных добавочных компонентов производства керамических изделий.

В большинстве случаев глины и суглинки характеризуются высокой чувствительностью к сушке, низкой прочностью на сжатие и на изгиб в обожжённом состоянии, невысокой морозостойкостью. Все эти недостатки делают невозможным их применение без корректирующих добавок. При этом многими исследователями отмечается, что достаточно трудно подобрать такой добавочный компонент, который позволил бы устранить комплекс вышеперечисленных технологических проблем. Вследствие этого возникает необходимость корректировки шихтовых составов путём введения нескольких добавочных компонентов или минерализаторов в керамические массы, что приводит к удорожанию готовой продукции и увеличению материалоёмкости производства. Кроме того, при увеличении числа компонентов, слагающих керамическую массу, возникают дополнительные сложности, которые в итоге могут негативно сказаться на качестве обожженных изделий.

Целью данной работы является разработка состава масс "глина-электроплавильный шлак" для керамического кирпича, исследование влияния сталеплавильных шлаков в составе грубозернистых масс «глина - электроплавильный шлак» на свойства обжиговых керамических образцов, полученных методом пластического формования, оценка возможности устранения негативных факторов низкосортного глинистого сырья.

При проведении исследований применялись два вида глин: Болотнинского месторождения, огнеупорная и тугоплавкая марки НУФ Нижне-Увельского месторождения и электроплавильный мелкозернистый шлак металлургического производства завода ЮрМаш.

В лабораторных условиях были подготовлены экспериментальные составы керамических масс (Рис.1).

Рис. 1 а) Керамические образцы после обжига; б) Металлургический .шлак; с) Глина
д) Керамические образцы; е) Микрокремнезем; ж) Форма для образцов

Подготовка сырья включала следующие стадии переработки:

- сушка сырья, измельчение в мельнице сухого помола, просеивание через сито;
- пластическое формование образцов в форме кубиков;
-при пластическом формовании увлажнение смеси до оптимальной формовочной влажности, выдержка образцов в течение суток до полного образования адсорбированных гидратных оболочек; предварительная сушка образцов в естественных условиях в течение 4 дней при комнатной температуре 23-25^{0}С, а затем в сушильном шкафу при 100-110^{0}С, до остаточной влажности менее 1 %;

-обжиг образцов в муфельной печи при температуре 1000-1050^{0}С в течение 1 часа.

Для сравнения с продукцией Юргинского кирпичного завода был взят кирпич-сырец, сформованный на заводе, разделен на кубики размером 30х30х30 и подвергнут сушке и обжигу при одинаковых условиях в муфельной печи при температуре 1000-1050 ^{0}С в течение 1 часа с экспериментальными образцами.

На металлургическом производстве завода ЮрМаш выплавка стали осуществляется в электропечах. При этом производится около 3000т/год шлаков. Для оценки возможности использования электроплавильного шлака в строительных материалах необходимо знать их химический состав. В таблице 1 представлены: характеристика химического состава шлака, расчетные значения модуля основности шлака (M_o), модуля активности шлака (M_a) и его гидравлическая активность (К).

Таблица 1

Химический состав электроплавильного шлака, %(мас.)

Оксиды элементов	CaO	SiO_2	MgO	MnO	Fe_2O_3	Al_2O_3	K_2O	Cr_2O_3	TiO_2	SO_3	Sc_2O_3	M_o	M_a	К
%(мас)	52,46	25,85	11,93	3,04	3,22	1,83	0,14	0,12	0,16	0,31	0,94	2,44	0,07	2,30

Процентное содержание каждого оксида в шлаковой фракции дает возможность определить модуль основности (M_o) по формуле (1).

$$M_o = (CaO+ MgO+ MnO+ Fe_2O_3+ K_2O+TiO_2): (SiO_2+ Al_2O_3+ Cr_2O_3+ SO_3+ Sc_2O_3) \quad (1)$$

Модуль активности M_aпо формуле (2).

$$M_a= Al_2O_3 / SiO_2. \quad (2)$$

Гидравлическая активность шлака определяется коэффициентом качества, который отражает содержание наиболее существенных компонентов шлака и определяется по формуле (3), если содержание MgO до 10%:

$$К= (CaO+ MgO+ Al_2O_3):(TiO_2 +SiO_2) . \quad (3)$$

Если содержание MgO более 10%:

$$К= (CaO+ Al_2O_3 + 10):(TiO_2 +SiO_2) + (MgO – 10) \quad (4)$$

В зависимости от численного значения модуля основностиМ$_o$ различают основные шлаки (M_o>1) и кислые (M_o< 1).

Электроплавильный шлак металлургического производства ЮрМаш имеет высокий модуль основности и являются основным. Существенное значение имеет тот факт, что гидравлическая активность шлаков, в большинстве случаев, с увеличением модуля основности Мо и особенно модуля активности Ма возрастает. При этом важно отметить, что для изготовления шлакощелочных цементов можно применять как основные, так и кислые шлаки. Шлаки сК> 1,9 отличаются повышенной активностью, сК = 1,6., имеют среднюю активность, с К< 1,6 — малоактивны. Электроплавильный шлак металлургического производства ЮрМаш имеет высокую гидравлическую активность (К=2,30) и может быть использован в строительных материалах. Фазовый состав мелкозернистого шлака представлен фазами шеннонита $\gamma 2CaO{\cdot}SiO_2$ и периклаза MgO, которые в обычных условиях

не обладают вяжущими свойствами [3], что делает невозможным процесс гидравлического твердения без применения дорогостоящей гидротермальной обработки или же путём ввода активного компонента. В современных условиях их применение в области производства вяжущих веществ не даёт существенной выгоды вследствие высоких затрат энергетических и материальных ресурсов. Вследствие этого важно исследовать возможность их применения в качестве добавочного компонента в грубозернистых керамических массах с последующим их обжигом с целью устранения проблем качества продукции, возникающих при использовании низкосортного глинистого сырья.

По зерновому составу глины характеризуются значительным содержанием глинистого вещества (частиц мельче 0,005 мм) и делятся на высокодисперсные, дисперсные и губкодисперсные.

В составе керамических масс применялись:

1. Суглинок Болотнинского месторождения, который относится к легкоплавкому глинистому сырью с высоким содержанием Fe_2O_3 = 5,23 % и является полукислым суглинком ($Al_2O_{3\ прок}$ = 14,22 %.).Технологические характеристики суглинка приведены в таблице 2

Таблица 2

Технологические характеристики суглинка

Суглинок	Фракция0,5 мм	Фракции менее 0,5	Химический состав
Болотнинское месторождение, на окраине с. Болотное. Разведано Росгеолнерудразведкой в 1969г.	6,5- 14,4%	мельче 0,005мм - 17,3 - 20,6%; 0,005 - 0,05 мм - 61,1 - 63,8 %; 0,05 - 1 мм - 15,5 - 21,6	SiO_2- 61,8 - 64,2; Al_2O_3- 12,0 - 14,66; Fe_2O_3 - 5,23 - 5,84; CaO- 3,09 - 5,21; MgO -1,31 - 2,24; P_2O_5- 17,27 - 20,5; п.п.п. - 6,91 - 9,57

2. Глина огнеупорная и тугоплавкая марки НУФ Нижне-Увельского месторождения, которая относится к исключительно ценным месторождениям огнеупорных глин, сосредоточенных на восточном склоне Южного Урала - Нижне-Увельское месторождение огнеупорных глин находится в непосредственной близости от г. Южноуральска, в 40 км к северу от г. Троицка Челябинской области.

Как по запасам, так и по качеству огнеупорная глины этих месторождений занимают одно из первых мест среди других месторождений Российской Федерации и стран СНГ. Объем добычи глин этих месторождений составляет 44,1% от всей добычи по стране. Однако в целом залежи тугоплавких глин малочисленны и невелики по объему запасов. На месторождении выделены две характерные литологические разновидности глин: пестроцветная и серая. По гранулометрическому составу Нижнее-Увельские глины относятся к тонкодисперсным. Содержание фракции менее 1 мкм изменяется в значительных пределах. По содержанию оксида алюминия глины относятся к основным и полукислым. Глины пластичные, хорошо разжижаются традиционными электролитами (жидким стеклом и содой).

Глины отличаются значительным разнообразием как по химическому составу, так и по окраске в сыром виде и содержанию минеральных примесей. Химический состав глины приведен в таблице 3.

Таблица 3

Химический состав огнеупорных глин Южного Урала

Глина	Содержание оксидов, %									
	SiO2	Al2O3	Fe2O3	TiO2	CaO	MgO	K2O	Na2O	SO3	ППП
Нижне-УвельскоеМесторождение, марка (участок «Бугор»)	54,27-63,09	22,63-29,04	2,60-3,28	1,35-1,53	0,65-1,05	0,62-0,95	0,65-1,00	0,24	-	7,62-10,03

На Юргинском кирпичном заводе для производства кирпича в качестве глинистого сырья применяются легкоплавкие суглинки с высоким содержанием Fe_2O_3 = 5,23 % и являются кислыми или полукислыми суглинками ($Al_2O_{3\ прок}$ = 14,22 %.)Технологические характеристики их аналогичны суглинкам Болотнинского месторождения. (Табл.2)

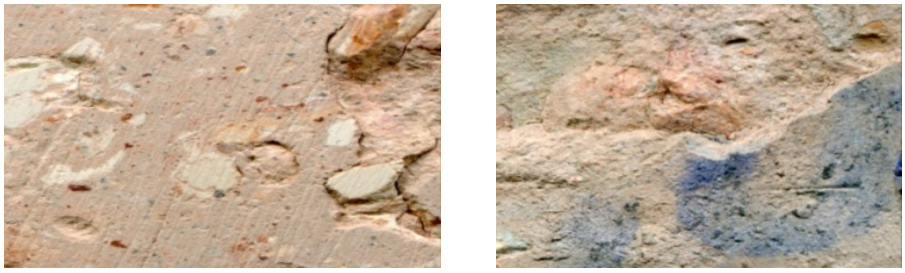


Рис. 2. Образцы состава «глина-шлак» после обжига

Все образцы после обжига подвергались физико-механическим испытаниям. Результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4

Физико-механические характеристики керамических образцов

Образцы, №	Глина Болотнинскоеместорождение,%	Глина Нижне-Увельскоеместорождение,%	Шлак металлургический,%	Жидкое стекло,%	Масса воды испарившейся после сушки,г	Масса воды выпарившаяся после обжига,г	б, Мпа
1	50	50			12,35	9,8	11
2		90	10		13.35	5,36	14
3		80	20		10,51	3,01	13
4		60	40		12,81	2,80	16
5		40	60		8,67	3,15	12
6		80	10	10	13.07	3,17	12
7		60	30	10	12,59	3,36	9
8		40	40	20	10,79	5,41	7

На основании проведённых экспериментов были подобраны оптимальные составы керамических масс при использовании суглинков и сталеплавильных шлаков. Наиболее целесообразно при изготовлении кирпича методом пластического формования применять составы «глина - шлак» при соотношении компонентов –90-60:10-40, при этом введение электроплавильного шлака в шихту обусловливает увеличение формовочной влажности керамических масс. Во всех случаях обжиг образцов производился при температуре 1000-1050°С при изотермической выдержке в течение 1 часа. При содержании шлака в составе керамических масс от 10% до 40% прочность образцов на сжатие возрастала; при повышении содержания шлака от 40% до 60% прочность образцов на сжатие значительно убывала; введение жидкого стекла в состав керамических масс с содержанием шлака от 10% способствовала снижению прочности образцов на сжатие.

Особое внимание мы уделяли рассмотрению влияния электроплавильного шлака на цветность образцов. Цвет керамического черепка состава без добавок красный. При введении в массы электроплавильного шлака образцы приобретали цвета от бежевого до жёлтого. Что позволяет использовать их в более широком назначении.

Литература.

1. Лыгина Т.З., Садыков Р.К. и др. Состояние производства стеновых керамических материалов в Российской Федерации // Строительные материалы. - 2009. - №4. - С. 10-11.
2. Гуров Н.Г., Котлярова Л.В., Иванов Н.Н. Расширение сырьевой базы для производства высококачественной стеновой керамики // Строительные материалы. - 2007. - №4. - С. 62-64.
3. Горшков В.С., Александров С.Е., Иващенко С.И. Использование металлургических шлаков в промышленности строительных материалов // Журнал Всесоюзного химического общества им. Менделеева. - Т. XXVII. - 1982. - №5. - С. 566-568.
4. ГОСТ 530−2007. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.
5. Мороз И.И. Технология строительной керамики. - Киев: Вища школа, 1980. - 384 с.
6. Альперович И.А. Новое в технологии лицевого керамического кирпича объёмного окрашивания // Строительные материалы. - 1993. - №7. - С. 5-9.
7. Гуров Н.Г., Котлярова Л.В., Иванов Н.Н. Производство керамического кирпича светлых тонов из красножгущегося глинистого сырья // Строительные материалы. - 2005. - №9. - С. 58-59.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕКТРОВ ШУМА МОДЕЛЬНЫХ СТАНКОВ

А.Н. Чукарин, д.т.н., проф., Ю.И. Булыгин, д.т.н., проф., В.А. Романов, асп.,
Л.Н. Алексеенко, к.т.н. доцент
Донской государственный технический университет
344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1, тел. (863)2738-665
E-mail:bulyur_rostov@mail.ru

Деревообрабатывающие станки широко эксплуатируются в различных отраслях машиностроения и, в частности, в условиях модельных цехов литейного производства. Вследствие высоких

частот вращения они создают в производственных помещениях уровни звукового давления, немного превышающие санитарные нормы [1,2,3,4]

В модельных цехах литейного производства наиболее широкое распространение получили модельные станки, экспериментальным исследованиям виброакустических характеристик которых посвящена данная статья.

Экспериментальные исследования закономерностей формирования спектров шума и вибрации модельных станков проводились на холостом ходу и при резании на различных породах древесины и при типичных режимах обработки. При измерениях уровней шума микрофон устанавливался на рабочем месте оператора. При измерениях вибраций пьезодатчик с помощью магнита крепился к основным элементам станков, а к заготовкам приклеивался специальной мастикой. Следует отметить, что при измерениях октавных уровней виброскорости фиксировались значения не в нормируемом на рабочем месте частотном диапазоне, а в интервале частот 31,5 - 8000 Гц. Сравнение спектров шума и вибрации позволяет качественно оценить вклад отдельных источников в формирование звукового поля в рабочей зоне и выделить доминирующие источники шума.

На холостом ходу при максимальных частотах вращения уровни звукового давления уже превышают предельно-допустимые значения. В частности, у легкого модельного станка ФМЛ уровни звукового давления в рабочей зоне на холостом ходу превышают предельнодопустимые значения в пятой и шестой октавах на 2-4 дБ при частоте вращения шпинделя 6000 об/мин. При частоте вращения шпинделя 3000 об/мин уровни звукового давления соответствуют санитарным нормам (рис. 1)

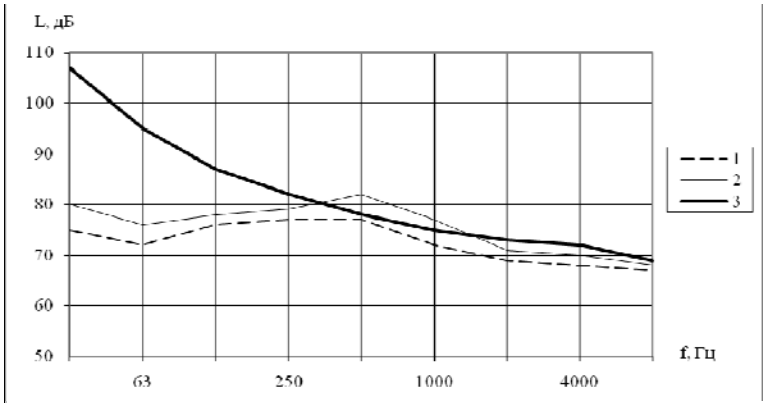


Рис. 1. Спектры шума в рабочей зоне легкого модельного станка на холостом ходу: 1 - при частоте вращения 3000 об/мин; 2 - при частоте вращения 6000 об/мин; 3 - предельный спектр

Однако в пятой октаве со среднегеометрической частотой 500 Гц при частоте вращения 4500 об/мин уровень звукового давления уже фактически находится на предельно-допустимом значении. В остальном спектр шума холостого хода легкого модельного станка не имеет принципиальных отличий от большинства типов деревообрабатывающих станков.

У среднего модельного станка характер спектра шума холостого хода в основном идентичен (рис. 2)

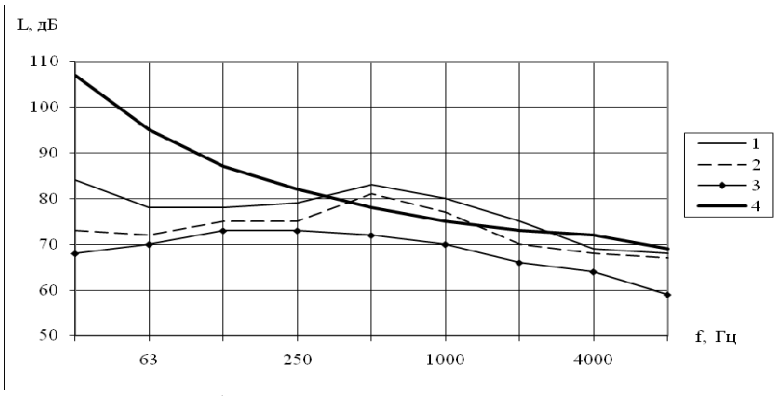


Рис. 2. Спектры шума в рабочей зоне среднего модельного станка на холостом ходу: 1 - при частоте вращения 6000 об/мин; 2 - при частоте вращения 4500 об/мин; 3 - при частоте вращения 1500 об/мин; 4 - предельный спектр

При наиболее низких частотах вращения шпинделя (1500 и 2000 об/мин) уровни звукового давления в рабочей зоне станка ниже предельно-допустимых значений. При частоте вращения шпинделя 3000 об/мин уровни звукового давления фактически находятся на предельно-допустимых значениях в пятой и шестой октавах со среднегеометрическими частотами 500 и 1000 Гц.

На максимальных частотах вращения 4500 и 6000 об/мин уровни звукового давления станка уже превышают предельно-допустимые значения. Например, при частоте вращения 4500 об/мин уровни звукового давления превышают предельно-допустимые в пятой и шестой октавах со среднегеометрическими частотами 500 и 1000 Гц (соответственно) на 3-4 дБ. При увеличении частоты вращения до 6000 об/мин превышение уровней звукового давления над предельно-допустимыми составляет 5дБ в пятой октаве со среднегеометрической частотой 500 Гц, 4 дБ в шестой октаве со среднегеометрической частотой 1000 Гц, 2 дБ в седьмой октаве со среднегеометрической частотой 2000 Гц. Следует также отметить, что в восьмой и девятой октавах (среднегеометрические частоты 4000 и 8000 Гц соответственно) уровни звукового давления, ниже предельно-допустимых 1,5 - 2 дБ, что сравнимо с точностью измерительной аппаратуры.

При резании измерения шума проводились при частоте вращения шпинделя 3000 и 6000 об/мин на различных породах древесины. Результаты измерений уровней звукового давления при резании приведены на рисунках 3-4.

При обработке резанием спектры шума в рабочей зоне существенно изменяются. В спектрах шума доминируют средне и (в особенности) высокочастотные части спектра. Например, у легкого модельного станка наиболее интенсивные составляющие спектра шума расположены в пятой-девятой октавах (рис. 3)

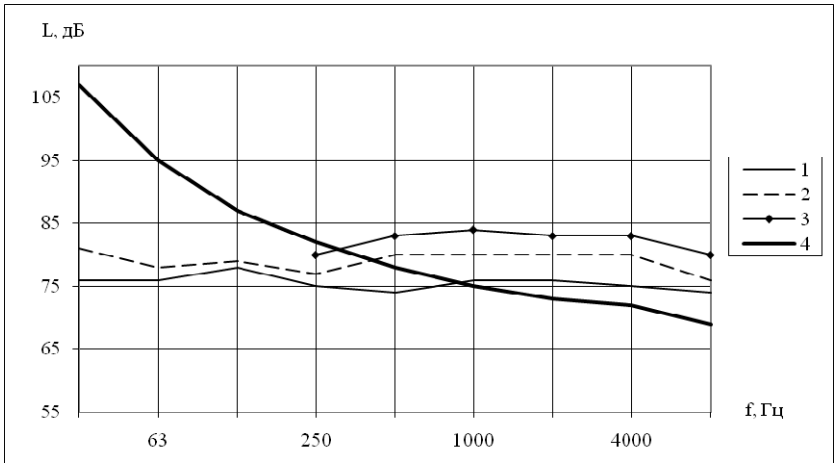


Рис. 3. Спектры шума легкого модельного станка: 1 - обработка сосны (n=3000 об/мин); 2 - обработка сосны (n=6000 об/мин); 3 - обработка дуба (n=6000 об/мин); 4 - предельный спектр

Превышение уровней звукового давления наблюдается при частоте вращения шпинделя 3000 об/мин и составляет 2-5 дБ (при обработке сосны) в интервале частот 1000-8000 Гц. В этом интервале частот спектр достаточно ровный, т.е. интенсивность звуковой энергии распределяется достаточно равномерно, уменьшение уровней звукового давления наблюдается в высокочастотной части спектра и составляет 2-3 дБ на октаву. При увеличении частоты вращения шпинделя интенсивность звукового излучения возрастает. Расширяется активный диапазон спектра, в котором имеется превышение уровней звукового давления над предельно-допустимыми значениями. В частности, превышение уровней шума при обработке сосны составляет от 2 до 8 дБ в области частот 500-8000 Гц.

Спектральный состав достаточно равномерен. Разница в уровнях звукового давления в 500-2000 Гц не превышает 1,5 дБ, что сравнимо с точностью измерительной аппаратуры. При обработке твердых пород древесины уровни звукового давления увеличиваются. Например, при фрезеровании дубовых заготовок (n=6000 об/мин) уровни звукового давления в сравнении с обработки заготовок из сосны возрастают на 3-4 дБ, что достаточно точно совпадает с теоретическими данными (расчетное значение 4 дБ). Превышение уровней звукового давления над предельно-допустимыми составляет 3-10 дБ. Следует отметить идентичность характера спектра шума при обработке различных пород древесины.

Аналогичные результаты получены на среднем модельном станке ФМС (рис. 4).

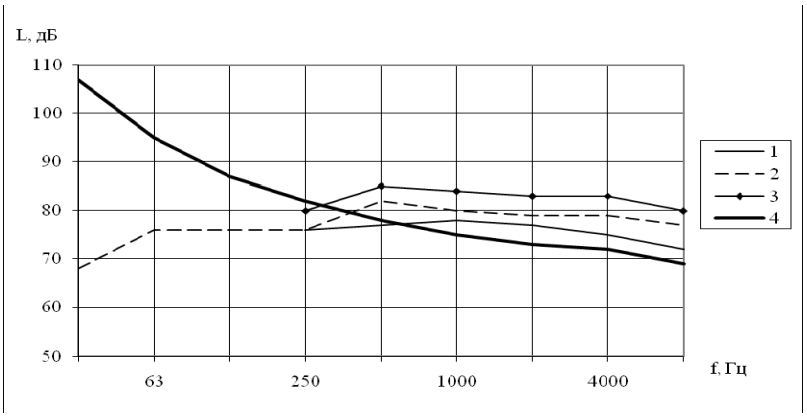


Рис. 4. Спектры шума в рабочей зоне среднего модельного станка: 1 - обработка сосны при n=3000 об/мин; 2 - обработка сосны при n=6000 об/мин; 3 - обработка дуба при n=6000 об/мин; 4 - предельный спектр

Увеличение уровней звукового давления в сравнении с легким модельным станком в основном составляет 2-3 дБ в среднечастотной части спектра 500-1000 Гц. можно предположить, что этот факт объясняется увеличением мощности резания (теоретическое значение составляет 3,2 дБ). Превышение уровней звукового давления над предельно-допустимыми значениями достигает 8-11 дБ в средне- и высокочастотной части спектра 500-8000 Гц.

Закономерности формирования спектрального состава шума позволяют предположить, что в основными источниками шума являются шпиндельная бабка и режущий инструмент. Причем в пятой и шестой октавах со среднегеометрическими частотами 500 и 1000 Гц доминирует звуковое излучение шпиндельной бабки, а седьмой, восьмой и девятой октавах - режущий инструмент.

Литература.

1. Месхи Б.Ч., Чукарин А.Н., Цветков В.М. О расчете уровней шума в рабочей зоне операторов металло- и деревообрабатывающего оборудования// Вестник Дон. гос. техн. ун-та.-2004.- Т.4, №1(19). - 92-98.
2. Месхи Б.Ч., Цветков В.М., Шучев К.Г. Анализ условий труда операторов фрезерующих деревообрабатывающих станков// Проектирование технологического оборудования: Межвуз.сб.научн.тр.Вып.2. — Ростов н/Д; ГОУ ДПО «ИУИ АП», 2002. - 3-9.
3. Месхи Б.Ч., Цветков В.М., Шучев К.Г. Исследование шума и вибрации фрезерующих деревообрабатывающих станков// Проектирование технологического оборудования: Межвуз.сб.научн.тр.Вып.2. — Ростов н/Д; ГОУ ДПО «ИУИ АП», 2003. - 39-62.
4. Ли А.Г., Цветков В.М., Виноградов И.С., Виноградова Г.Ю. О расчете вибраций заготовок фрезерных и пильных деревообрабатывающих станков// Известия ИУИ АП. - Ростов н/Д, 2004. Вып.

СЕКЦИЯ 5

Передовые технологии и техника для агропромышленного комплекса и разработки недр

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСПЫТАНИЯ СЕКЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ МКЮ.2Ш-26/53

П.В. Бурков, д.т.н., проф., С.П. Буркова, к.т.н., доц., В.Ю. Тимофеев**, к.т.н., доц.*
Томский Государственный Архитектурно-Строительный Университет, Томск
634003, г. Томск, пл.Соляная 2, тел. (382-2) 65-32-61, e-mail: burkovpv@mail.ru
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск*
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (382-2) 12-34-56, e-mail: burkovasp@tpu.ru.
***Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38-451) 6-26-83,
E-mail: tv-ytitpu@mail.ru

В соответствии с Долгосрочной Программой развития угольной промышленности России на период до 2030 года намечено увеличение объемов добычи угля подземным способом в 1,3 раза [1]. В рамках принятой Правительством Российской Федерации «Энергетической стратегией России на период до 2020 г.» планируется увеличение добычи угля до 410...450 млн. тонн и рост его доли в производстве электроэнергии с 34 до 44%. Рост мощностей в период до 2010 г. происходил за счет технического перевооружения, а в период 2011–2020 гг. планируется происходить за счет коренного изменения технического уровня горно-шахтного оборудования. Концентрация горного производства на перспективных шахтах угольной отрасли за счет технического переоснащения очистных комплексов требует повышения надежности очистного оборудования. Добыча угля подземным способом, на сегодняшний день, осуществляется с применением механизированных очистных комплексов, основу которого составляет секция механизированной крепи. От эксплуатационных качеств секций крепи зависит жизнь горнорабочих и работа всего комплекса, поэтому к ее конструкции предъявляются высокие требования по показателям надежности [2].

Во время работы очистного комплекса в забое на механизированную крепь действуют существенные нагрузки, которые перераспределяются на секции крепи и которые обеспечиваются перекрытием секций крепи (рисунок 1) [3]. Перекрытие является несущим элементом, который воспринимает большую часть нагрузки от горного массива, и обеспечивает устойчивость секции на основании [4].

Для выявления качественных показателей секции крепи, завод-изготовитель подвергает секции испытаниям на испытательном стенде в условиях приближенных к реальным. Для данной секции крепи, для выявления слабых мест в конструкции и концентраторов напряжений, в испытательном цехе ООО «Юргинский машзавод» проводились испытания в соответствии с ГОСТ 52152-2003. Испытания проводят на испытательном стенде «Gluckauf» (рисунок 2). Стенд сертифицирован по соответствующим нормам ЕС и DIN EN ISO 9001:2000.

В соответствии с ГОСТ 52152-2003 перекрытие испытывают в составе собранной секции с сохранением всех кинематических особенностей. Секцию крепи раскрывают на полную раздвижность ее гидравлических стоек и нагружают подвижной плитой стенда, ступенчато в интервале от 10 до 54 МПа. На каждой ступени выдерживают по 1 мин, затем сбрасывают давление до 5 МПа и замеряют остаточные деформации. Через каждые 10 циклов проходит проверка раскерновки с помощью стандартных скоб, а запись графиков нагружений проводится в программе «Catman Easy» поставляющейся вместе со стендом.

В качестве приборов, обеспечивающих обработку результатов измерений применялось следующее оборудование: упоры в виде стальных брусов; инструменты контроля – скобы стальные, преобразователь сигналов «Spider 8» в комплекте с индуктивным датчиком-щупом «Inductive Standart Wegaufnehmer», прикрепляемым магнитом к перекрытию крепи. Преобразователь «Spider 8» представляет собой измерительный усилитель, предназначенный для электрических измерений механических величин: деформации, усилия, давления, перемещения, ускорения и температуры. Общее предварительное формирование сигналов – питание пассивных датчиков и усиление, оцифровка, сопряжение с компьютером и технология соединения максимум 8 каналов. Прибор содержит 4 полных цифровых усилителя для измерения на несущей частоте 4,8 кГц для тензодатчиков и индуктивных датчиков.

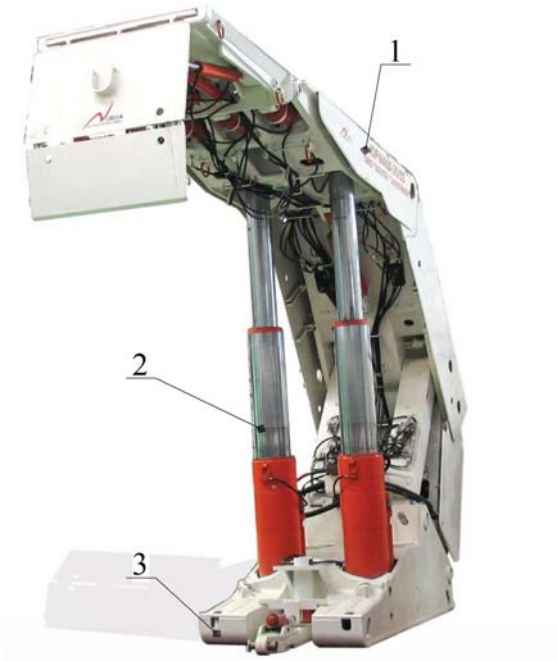


Рис. 1. Секция крепи МКЮ.2Ш-26/53. 1 – перекрытие, 2 – гидростойка, 3 – основание крепи

Испытания секции проводятся по схемам представленным на рисунке 3. Схемы нагружения №№ 1, 2, 4, 5 имитируют нагрузки на металлоконструкцию крепи в случае, когда из-за неровностей почвы перекрытие претерпевает деформации. По схеме №3 перекрытие нагружают изгибающим усилием, имитируя нормальные условия работы. Схема нагружения №1 является моделированием наиболее сложных условий работы секции. Действующий вектор силы в данном случае будет действовать на одну сторону конструкции, что приведет к скручивающим деформациям [5].

Испытания проведенные на стенде «Gluckauf» ООО «Юргинский машзавод» включали в себя 55 опытов: по 11 циклов нагружений для каждой из 5-и схем и позволят выявить величину нагрузок и деформаций. Данные полученные с датчиков последовательно фиксировались программой «Catman Easy». В процессе нагружений были получены величины трех характеристик:

- остаточная деформация $S_{ост}$;
- деформация в пике нагружения $S_п$;
- давление в стойке P.

Рис. 2. Испытательный стенд «Gluckauf» с секцией крепи МКЮ.2Ш-26/53

Испытания проводились в пять этапов: этап I – нагружения по схеме №3; этап II – нагружения по схеме №1; этап III – нагружения по схеме №2; этап IV– нагружения по схеме №4; этап V– нагру-

жения по схеме №5. После каждых из одиннадцати нагружений давление в стойке сбрасывалось до 5 МПа. Все данные, полученные в результате испытания секции, были сведены в общую таблицу 1.

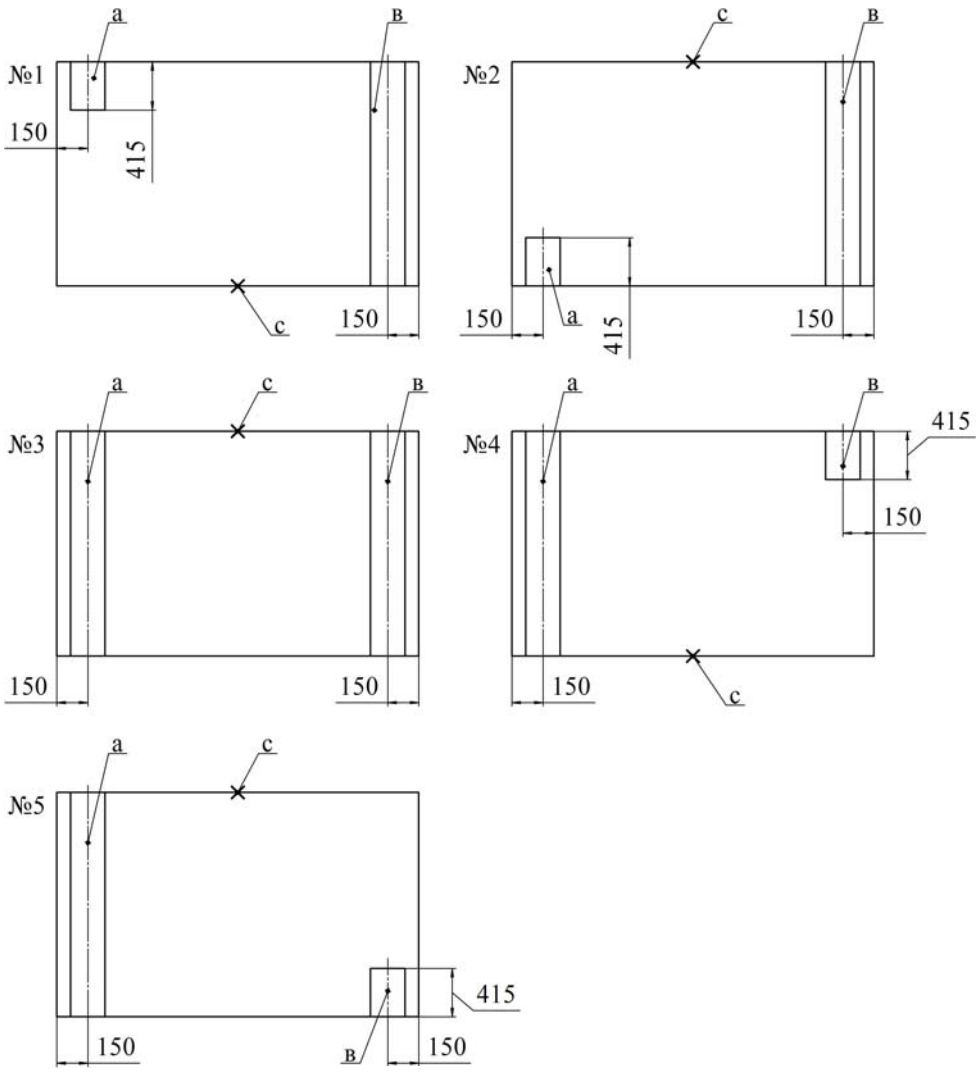


Рис. 3. Схемы нагружения перекрытия секции МКЮ.2Ш-26/53
а), в) площадки приложения нагрузки, с) точка контроля, установки датчика

Таблица 1

Результаты испытаний секции крепи

Схемы испытания	Остаточная деформация				Деформация в пике нагружения				Давление, МПа
	Min $S_{ост}$, мм	P, МПа	Max $S_{ост}$, мм	P, МПа	Min $S_{п}$, мм	P, МПа	Max $S_{п}$, мм	P, МПа	
1	0,1	33,9	1,7	53,9	2,1	16,9	25,3	53,9	0,5-54
2	0,1	34,1	1,5	54,1	2,3	16,8	25,7	54,1	0,5-54
3	0	16,8	0	54	0,3	16,8	3,3	54	0,5-54
4	0,1	17,1	1,4	54,1	7,5	17,1	29,7	54,1	0,5-54
5	0,1	39	0,4	54	1,2	16,9	22,3	54	0,5-54

Полученные результаты натурных испытаний являются отправной точкой для дальнейшего моделирования процесса нагружения секции крепи и анализа концентраторов напряжений и напряженно-деформированного состояния (НДС). Возможность исследования НДС, в данном случае, предоставляют численные методы, и в частности метод конечных элементов (МКЭ). В настоящее время одной из самых широко распространенных систем конечно-элементного анализа является SolidWorks Simulation, которая является частью программного продукта SolidWorks. Данное приложение широко применяется в сфере автоматических инженерных расчетов, решения линейных и нелинейных, стационарных и нестационарных пространственных задач механики деформируемого твердого тела и механики конструкций. Для исследований методом конечных элементов была построена твердотельная модель секции (рисунок 4).

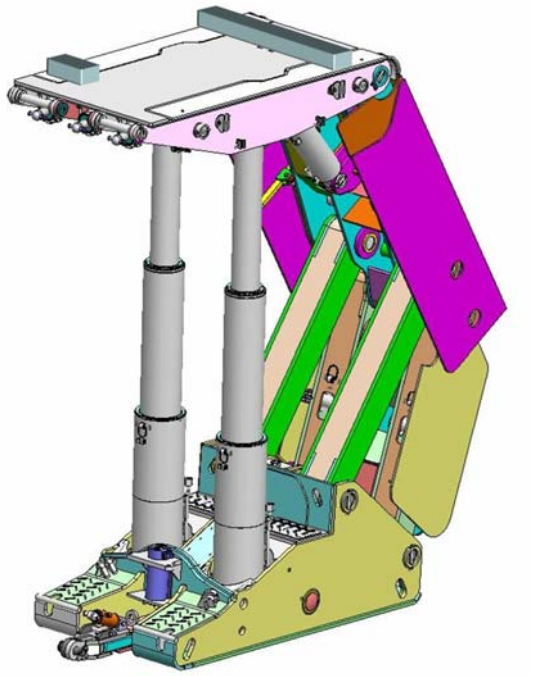


Рис. 4. Твердотельная модель секции МКЮ.2Ш-26/53 выполненная в SolidWorks

Для исследования НДС и определения концентраторов напряжений в конструкции перекрытия секции крепи в SolidWorks Simulation была выбрана схема № 1, как наихудший случай работы секции [6]. Определение концентраторов напряжений, наличие которых и ведет к зарождению и распространению дефектов с последующей поломкой, необходимо для совершенствования конструкции секции с целью уменьшения их количества и исключения их негативного влияния. Для этого к полученной твердотельной модели перекрытия секции крепи прикладываются нагрузки и ограничения в соответствии со схемой нагружения (рисунок 5).

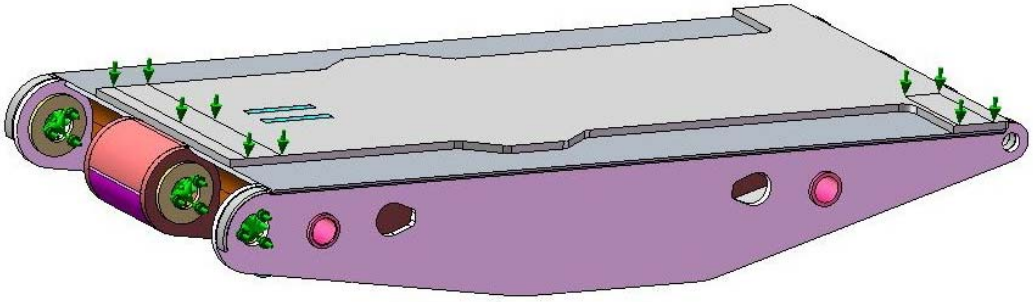


Рис. 5. Твердотельная модель перекрытия секции МКЮ.2Ш-26/53 выполненная в SolidWorks

Определение величины усилия, со стороны гидростоек:

$$F = \frac{D_П^2 \cdot \pi \cdot P}{4} = \frac{0,4^2 \cdot 3,14 \cdot 54000}{4} = 6782 \text{ кН}$$

где $D_п$ – диаметр поршня гидростойки $D_п$=0,4 м;
P – давление в стойке при максимальном значении P=54 МПа.

Направление силы определяем конструктивно из модели секции крепи. Угол отклонения от нормали к поверхности перекрытия составляет 3,82°. В соответствии с полученными данными приложены нагрузки в твердотельной модели в приложении SolidWorks Simulation. Также было приложены ограничения модели в шарнирных узлах перекрытия. Были заданы параметры упоров (металлического бруса), построена сетка из конечных элементов (рисунок 6).

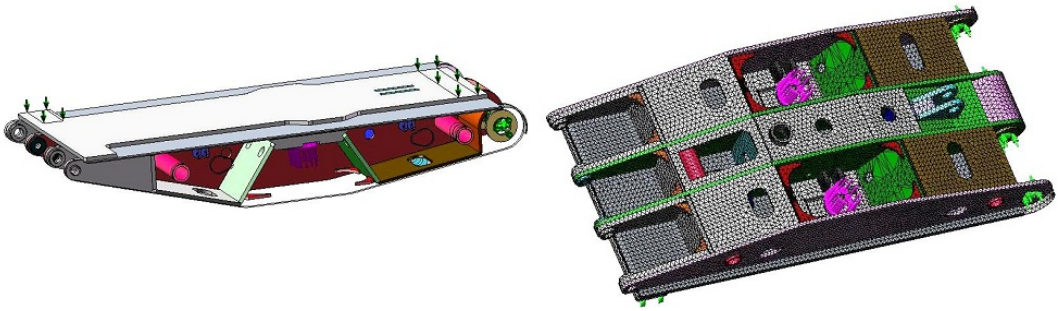


Рис. 6. Твердотельная модель перекрытия секции МКЮ.2Ш-26/53 с приложенными ограничениями и с сеткой конечных элементов

Полученная эпюра эквивалентных напряжений в перекрытии крепи по Мизесу и деформаций представлена на рисунке 7.

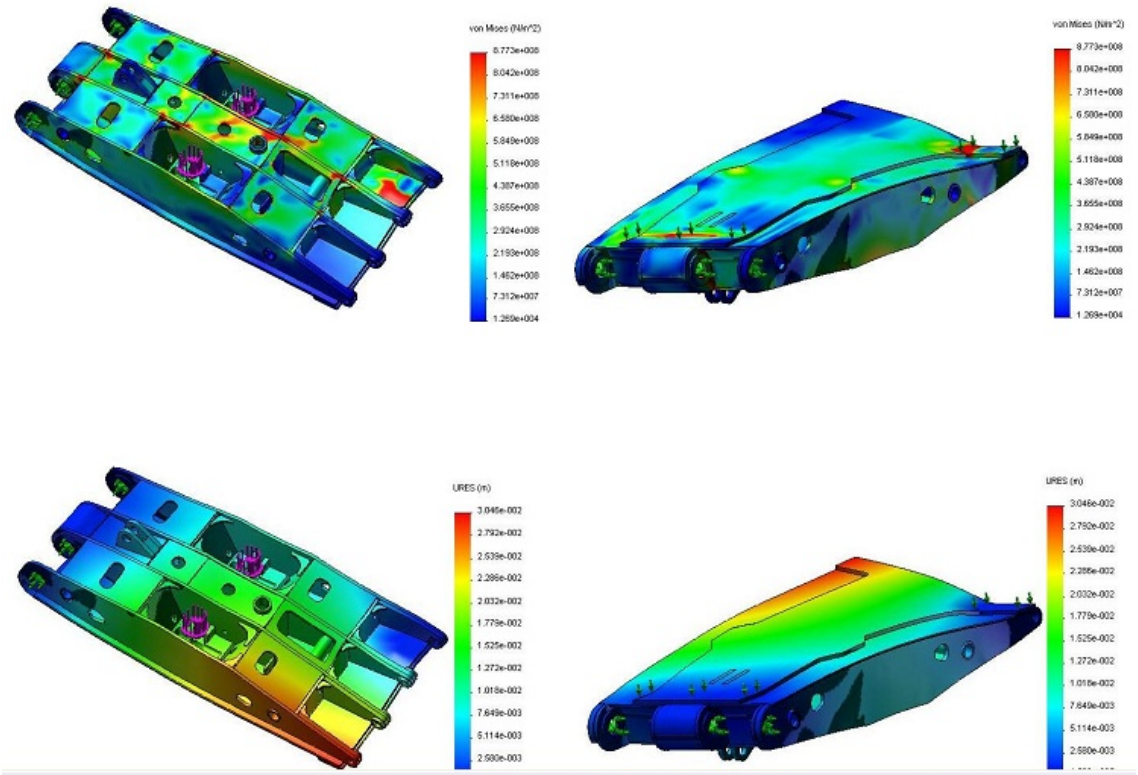


Рис. 7. Эпюра эквивалентных напряжений по Мизесу и деформаций в перекрытии секции крепи МКЮ.2Ш-26/53

Эпюра распределения величин эквивалентных напряжений по Мизесу находится в пределах от 0 до 675 МПа (рисунок 7), что соответствует пределу текучести материала (материал перекрытия – 14ХГ2САФД по ТУ 14-105-699-2002). Каждому интервалу величин присвоен определенный цвет. Так, область, отображенная красным цветом (ей присвоено значение 600 МПа), означает то, что усилия в этой зоне приближены к пределу текучести, а это значит что металл может перейти из зоны упругих деформаций в зону пластических деформаций, и как следствие потеряет свои прочностные свойства.

Для определения деформаций в точке установки датчика при натурных испытаниях перекрытия секции крепи использовался инструмент SolidWorks Simulation «Зондирование» (рисунок 8).

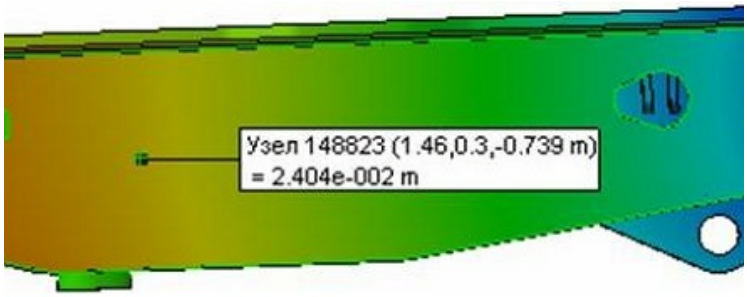


Рис. 8. Результаты зондирования точки установки датчика

Величина перемещений составила 24,04 мм, в условиях натурных испытаний значение перемещений составило 25,3 мм (таблица 1). Величина относительной погрешности составила 4,37%, что говорит о корректности полученной модели и правильности приложенных нагрузок и ограничений.

Рассматриваемое перекрытие секции крепи является сварной конструкцией. Сварные швы являются концентраторами напряжений. Известно что сварной шов лучше сохраняет свои свойства при возникновении напряжений растяжение чем напряжений сжатия и можно предположить что в зоне пластических деформаций сварное соединение потеряет свою прочность и возможно разрушение шва. Поэтому необходимо выявить критические зоны появления напряжений сжатия и выявить величину этих напряжений. Эти зоны потенциально опасны, т.к. в них возникают концентраторы напряжений, что может привести к распространению дефектов по всей металлоконструкции, что приведет в конечном итоге может привести к поломке всей металлоконструкции.

Результаты моделирования представлены на рисунке 9.

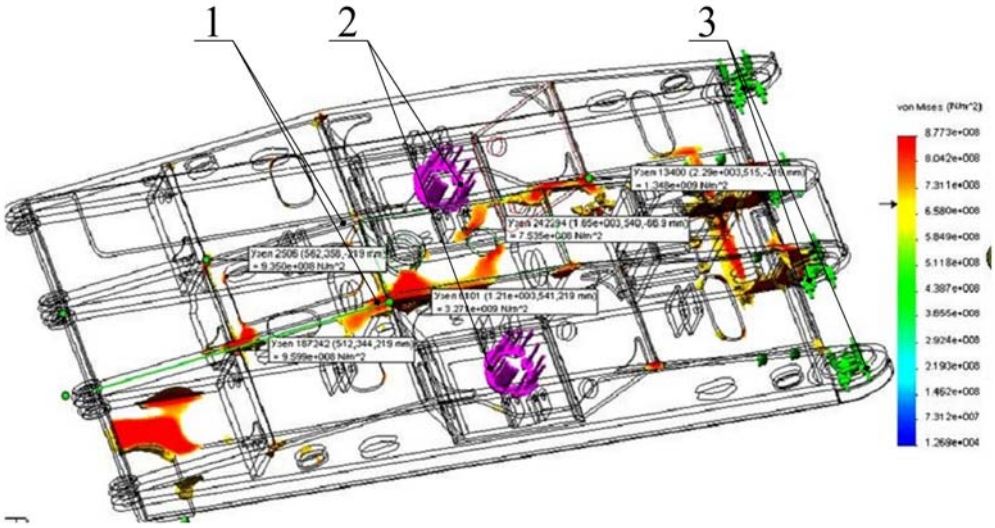


Рис. 9. Результаты моделирования процесса нагружения перекрытия крепи
1 – прогоны секции крепи, 2 – нагрузка от гидростоек, 3 – ограничения, приложенные к модели

Представленный на рисунке 9 вариант эпюры нагружений показывает цветом (красным и желтым) зоны критических напряжений выше предела прочности материала перекрытия секции крепи – 675 МПа. Из эпюры видно, что критическая зона повышенных напряжений лежит в местах расположения продольных прогонов 1. Наличие данной области предрасполагает к появлению концентраторов напряжения, поэтому в дальнейшем, при совершенствовании конструкции данной секции, необходимо изменить конструкцию и материал прогонов перекрытия секции, а также совершенствовать способы сварки данных элементов [7].

В результате выполненных исследований получены результаты исследования прочностных параметров перекрытия секции механизированной крепи МКЮ.2Ш-26/53 с учетом эксплуатационных условий, а также проведен анализ опасности появления концентраторов напряжений. В результате исследований можно говорить о сходимости натурных испытаний и результатов моделирования методом конечных элементов. Представлены рекомендации по совершенствованию конструкции секции крепи. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости разработки методики оценки НДС методом конечных элементов.

Литература.

1. Тимофеев В.Ю., Аксенов В.В., Ефременков А.Б. Обоснование параметров трансмиссии геохода с волновой передачей», издательство LAP LAMBERT Academic Publishing. ISBN: 978-3-659-30619-8. 216 с.
2. Мышляев Б.К. Перспективные направления создания новой техники // Горный журнал. 2003. № 3. С.60-66.
3. Ремезов А. В., Панфилова Д. В. / Распределение нагрузок на крепь по длине очистного забоя // Уголь. 2008. №11. С.10-11.
4. Юргинский машзавод [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – [?] – Режим доступа: http://yumz.ru/product/mine/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Мышляев Б.К. / Производство современной очистной техники – основа развития подземной добычи угля в РФ/ Б.К.Мышляев, С.В.Титов, И.В.Титов // Уголь. 2007. №1. С.11-15.
6. Клишин В.И../Метод направленного гидроразрыва труднообрушающихся кровель для управления горным давлением в угольных шахтах / Клишин В.И., Никольский А.М., Опрук Г.Ю., Неверов А.А., Неверов С.А. // Уголь. 2008. №11. С.12-16.
7. Chinakhov D.A. Calculation of Gas-dynamic Impact of the Active Shielding Gas on the Electrode Metal Drop in Gas Jet Shield Welding // Applied Mechanic and Materials. Vol. 379 (2013). Pp. 188-194 available at: http://www.scintific.net.

КЛАССИФИКАЦИЯ КРЕПЕВОЗВОДЯЩИХ МОДУЛЕЙ ГЕОХОДОВ

*В.В. Аксенов***, д.т.н., профессор кафедры ГШО, зав. лабораторией угольной геотехники,*
*В.Ю. Садовец***, к.т.н., доцент*
**Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
***Институт угля СО РАН, г. Кемерово*
****Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева*
E-mail: v.aksenov@icc.kemsc.ru, vsadovec@yandex.ru

Развитие городов, увеличением автомобильного транспорта и общим уплотнением наземных сооружений, в связи, с чем возникает необходимость перемещения транспортных поток и сооружений в подземное пространство. Основным направлением, позволяющим решать подобные задачи, является развитие геотехнологий и, соответственно, создание горнопроходческого оборудования для формирования подземного пространства [1].

В свою очередь сооружение капитальных подземных выработок горнодобывающих предприятий, городских коллекторных магистралей и перегонных тоннелей метро является трудоемким и дорогостоящим процессом. Наиболее остро стоят задачи повышения скорости проходки, производительности труда и безопасности, снижения стоимости работ.

На сегодняшний день разрабатываемые конструктивные решения проходческого оборудования в основном определяются традиционным, представлением о процессе проходки выработки, как образовании полости в горном массиве.

Такой подход основывается на использовании для опоры движителей горнопроходческого оборудования границы между горным массивом и полостью выработки (проходческий комбайн) или границы между постоянной крепью и полотью выработки (проходческие щиты).

На основании ряда проведенных исследований [2] был предложен инновационный подход [3] к процессу проведения горных выработок – изначально проходку выработок необходимо рассматривать как процесс движения твердого тела (проходческого оборудования) в твердой среде. Данный подход лежит в основе геовинчестерной технологии проведения горных выработок, базовым функциональным элементом которой является геоход.

Конструктивная схема, с обозначением основных модулей, одного из геоходов представлена на рисунке 1.

Основной особенностью геохода является расположение всех функциональных модулей на едином носителе, позволяющей совмещать все технологические операции по образованию полости в подземном пространстве во времени.

Основными функциональными модулями геоходов являются:

1. носитель – являющийся конструктивной базой для размещения на нем всех функциональных модулей;
2. исполнительный модуль – разрушающий забой горной выработки, а также формирующий систему законтурных винтовых и продольных каналов, для перемещения геохода в геосреде;
3. породоуборочный модуль – загружающий отделенную горную массу на устройство транспортирования;
4. крепевозводящий модуль – устанавливающий постоянную крепь, имеющую специальную конструкцию, использующую систему законтурных каналов.

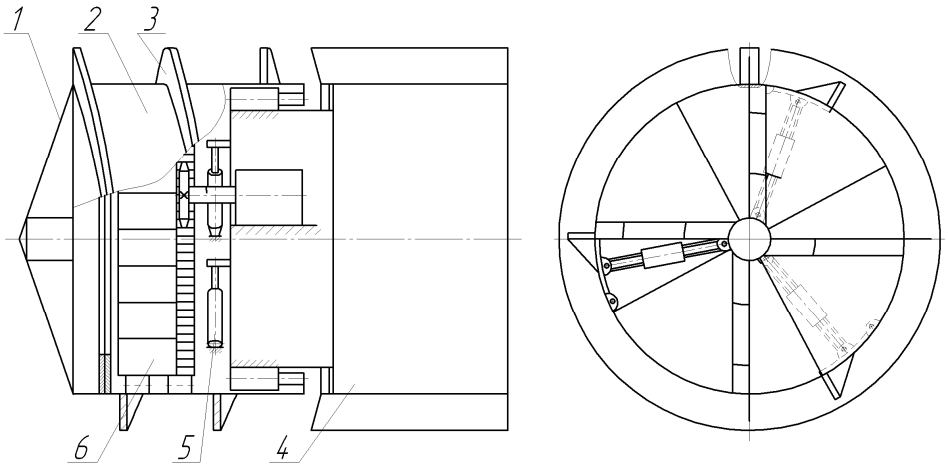


Рис. 1. Принципиальная конструктивная схема геохода
1 – исполнительный модуль; 2 – головная секция; 3 – внешний движитель геохода (винтовая лопасть); 4 – хвостовая секция с элементами противовращения; 5 – привод движителя; 6 – роторный погрузчик

В настоящее время коллектив авторов [4] ведет разработку новых конструктивных и технических решений модулей геохода. Ими в значительной степени проработаны такие модули геохода, которые обеспечивают перемещение оборудования (носитель), разрушение горного массива (исполнительный орган), а также основные функциональные устройства, выполняющие основные операции при образовании полости в подземном пространстве с использованием геохода. Как показывает анализ проведенной работы [5], в существующих конструкциях геоходов крепевозводящий модуль – отсутствует.

Основным элементом любой полости в подземном пространстве является постоянная крепь. Рациональность выбора типа, а также качество выполняемых работ по возведению постоянной крепи являются основой для продолжительного срока службы полости в подземном пространстве. Совокупность технологических операций по возведению постоянной крепи в полости подземного пространства называется креплением.

В технологическом процессе крепления полости в подземном пространстве можно выделить следующие основные операции:

- подготовка элементов крепи к установке (соединение элементов верхняка, укладка элементов в транспортные кассеты и др.)

- подготовка поверхности выработки к установке крепи;
- установка несущих элементов крепи;
- крепление несущих элементов с ранее установленной рамой;
- предварительное соединение составных частей крепи в узлы;
- поднятие верхняка под кровлю выработки и его фиксация;
- соединение узлов крепи с несущими элементами;
- установка межрамных распорок;
- заполнение пространства между поверхностью выработки и постоянной крепью быстротвердеющими материалами.

В зависимости от типа возводимой крепи количество технологических операций может варьироваться.

Процесс по возведению постоянной крепи имеет большую трудоемкость и требует примерно половину всех временных затрат необходимых для образования полости в подземном пространстве.

Для механизации процесса возведения постоянной крепи применяют различного вида устройства, получившие название крепеустановщик. Они различаются по виду потребляемой энергии привода, кинематическим схемам, конструктивному исполнению, набору функциональных устройств и элементов, и месту расположения [5]. По первому признаку крепеустановщики делятся на элекроприводные, гидроприводны, пневмоприводные и комбинированные. По кинематическим схемам укладчики крепи делятся на рычажные и дуговые устройства, размещаемые на специальной платформе или непосредственно на проходческом оборудовании. Классификация крепеустановщиков предлагается на рисунке 2.

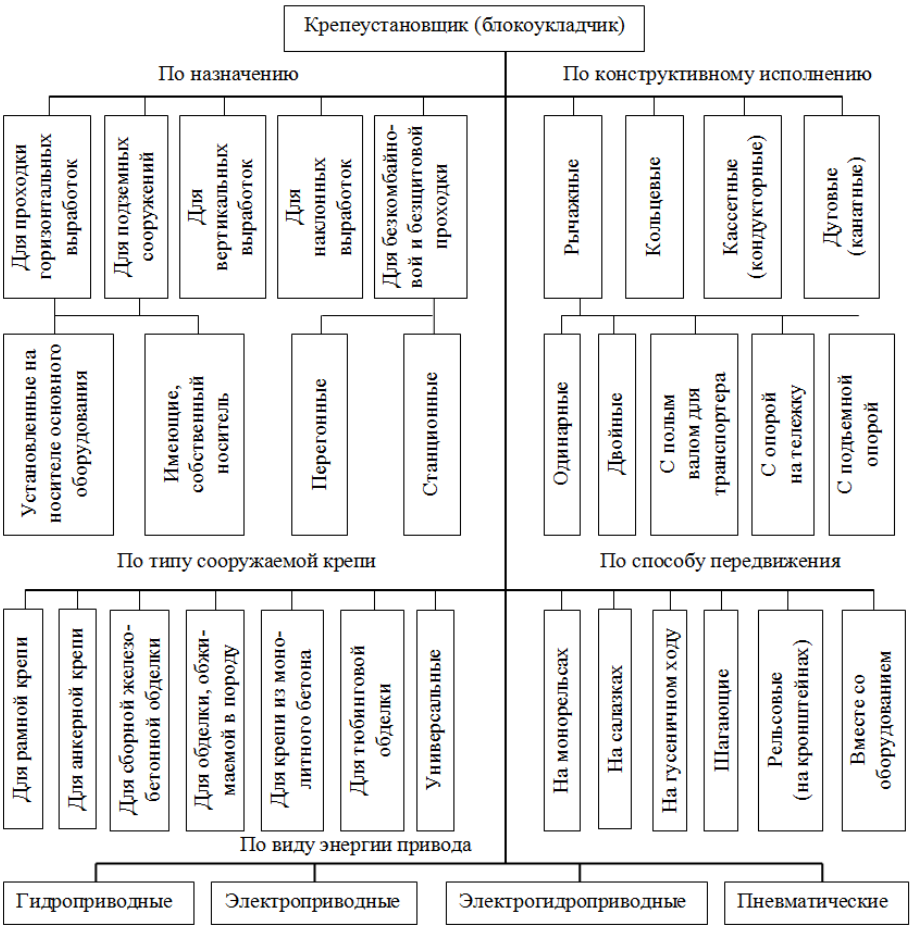


Рис. 2. Классификация крепеустановщиков

При размещении крепеустановщика на независимом от проходческого оборудования устройстве любой конструкции образуется отдельный функциональный модуль, способный выполнять ряд функций. Такой модуль может выполнять функции перегружателя, служить конструктивной базой

для размещения различного оборудования и выполнять ряд других функций обусловленной технологической необходимостью.

Отсутствие в геоходе крепевозводящего модуля, его обоснованных технических решений, а также методик расчета конструктивных, силовых и прочностных параметров функциональных элементов крепеустановщика, адаптивного к установке различного типа крепи, делают геовинчестерную технологию проведения выработок не завершенной.

Крепевозводящий модуль геохода – это функциональное устройство, предназначенное для возведения постоянной крепи, приспособленное под условия и учитывающее возможности геовинчестерной технологии проведения выработок.

Предлагаемая классификация крепеустоновщиков определяет направления научных исследований в разработке научных основ создания крепевозводящих модулей геоходов. Такая работа, направленная на создание методологии разработки и обоснования функциональных и конструктивных элементов крепевозводящего модуля является актуальной.

Для разработки обоснованных конструктивных решений крепевозводящего модуля геохода необходимо:

1. Провести патентный поиск существующих конструкций крепеустановщиков;
3. Разработать требования к функциональным устройствам и элементам;
4. Представить крепевозводящий модуль, как структурный объект;
5. Разработать систему буквенно-символьного обозначения;
6. Разработать варианты схемных решений.

Литература.

1. Концепция развития очистного, проходческого, конвейерного и бурового оборудования на период до 2020 г /Ю.Н. Динник, И.С Крашкин, В.Г. Мерзляков // Горное оборудование и электромеханика , 2006, №2, с. 2-12.
2. Аксенов В.В. Геовинчестерная технология проведения горных выработок. – Кемерово: Институт угля и углехимии СО РАН, 2004, 264 с., с ил.
3. Геовинчестерная технология и геоходы – инновационный подход к освоению подземного пространства / В.В. Аксенов, А.Б. Ефременков // «Известия высших учебных заведений «Горный журнал»». – 2008. – №4. С. 19-28.
4. Формирование требований к основным системам геоходов / В.В. Аксенов, А.Б. Ефременков, В.Ю. Садовец, В.Ю Бегляков, В.Ю. Тимофеев, М.Ю. Блащук, Е.В. Резанова // Сборник статей. Отдельный выпуск ГИАБ (научно-технического журнала) . – 2009. №10 – М: Издательство «Горная книга» (Горный инженер). С. 107-117.
5. Оценка необходимости создания крепевозводящего модуля геохода и его функциональных устройств / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец // Горное машиностроение. Отдельный выпуск ГИАБ (научно-технического журнала). – 2012. № ОВ3. – 552 с. – Москва: издательство «Горная книга». С. 9-14
6. Тоннели и метрополитены / В.П. Волков, С.Н. Наумов, А.Н. Пирожкова, В.Г. Храпов. // издательство «Транспорт» – Москва: - 1974, 551 с., с ил.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СПОСОБА УРАВНОВЕШИВАНИЯ КРИВОШИПНО-ПОЛЗУННОГО МЕХАНИЗМА ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА ДЛЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

П.В. Бурков, д.т.н., проф., С.П. Буркова, к.т.н., доц., В.Ю. Тимофеев**, к.т.н., доц.*
Томский Государственный Архитектурно-Строительный Университет, Томск
634003, г. Томск, пл.Соляная 2, тел. (382-2) 65-32-61, e-mail: burkovpv@mail.ru
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск*
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (382-2) 12-34-56, e-mail: burkovasp@tpu.ru.
***Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38-451) 6-26-83
E-ail: tv-ytitpu@mail.ru.

В рамках принятой Правительством Российской Федерации «Энергетической стратегией России на период до 2020 г.» планируется увеличение добычи угля до 410...450 млн. тонн и рост его доли в производстве электроэнергии с 34 до 44%. Рост мощностей в период до 2010 г. происходил за счет технического перевооружения, а в период 2011–2020 гг. планируется происходить за счет ко-

ренного изменения технического уровня горно-шахтного оборудования. Концентрация горного производства на перспективных шахтах угольной отрасли за счет технического переоснащения очистных комплексов требует значительных изменений в ведении подготовительных работ. И в первую очередь это касается комбайнового способа. В настоящее время на шахтах Кузбасса на один миллион тонн добытого угля приходится около 4,7 километров подземных горных выработок, проводимых с использованием проходческих комбайнов. Объем проведенных горных выработок в Кузбассе за 2011 год составляет около 400 км. В соответствии с Долгосрочной Программой развития угольной промышленности России на период до 2030 года намечено увеличение объемов добычи угля подземным способом в 1,3 раза. Ожидаемый объем проведения горных выработок к 2030 году может составить 500…550 км в год [1].

Парк проходческих комбайнов в угольной отрасли составляет около 360 штук (порядка 240 из них находятся в Кузбассе). Основой этого парка являются комбайны типа ГПКС производства Копейского машиностроительного завода (по Кузбассу, например, 97%). Анализ состояния проходческих комбайнов указывает на неуклонное снижение парка новых машин. Износ комбайнов по основным угольным компаниям является настораживающим фактором в возможностях обеспечения необходимого объема подготовительных работ в угольных компаниях. В настоящее время отсутствуют технологии альтернативные комбайновой проходки горных выработок в шахтах Кузбасса, но ведутся работы по их созданию [2].

В период с 1990 по 2004 г ни один из импортных комбайнов не окупился в эксплуатации. Темпы их работы не превышают темпы проходки отечественными комбайнами, стоимость производства которых значительно ниже стоимости комбайнов зарубежных. Для возрождения производства отечественных проходческих комбайнов необходимо практически заново восстановить систему организации научных и конструкторских работ по созданию проходческой техники с учетом огромного отечественного и зарубежного опыта в этом направлении, сосредоточить изготовление новых машин на предприятиях с высокоэффективной технологией, углубить подготовку инженерных и научных кадров с учетом требований рыночной экономики [3]. Основными технологическими операциями при комбайновом способе прохождения горных выработок являются:

- отделение от массива разрушаемых пород и полезного ископаемого;
- удаление отделенной массы из забоя и её погрузка на транспортные средства выработки (конвейер или в вагонетки);
- подготовка поверхности выработки к возведению крепи, её установка, затяжка и забутовка пустот за крепью;
- вспомогательные операции по обеспечению функционирования забоя (проведение водосточной канавки; наращивание транспортных средств выработки (конвейеров и рельсового пути); наращивание вентиляционной трубы, водного и воздушного ставов и др.).

Из четырех вышеперечисленных технологических операций уровень механизации и трудозатраты первых трех в значительной степени определяются конструкцией и структурой проходческого комбайна. Эти же технологические операции также в значительной степени определяют темпы проходки и затраты на прохождение выработок. Способность комбайна обеспечить совмещение этих операций во времени позволяет значительно сократить длительность рабочего цикла прохождения выработки, а возможность прохождения выработок с высоким качеством боковых поверхностей и почвы – значительно повысить эффективность его работы за счет снижения объема разрушаемой массы и значительного сокращения объема забутовки. Весьма существенное влияние на эффективность работы комбайна в целом оказывает питатель.

Питатель комбайна КПЮ-50 производства ООО «Юргинский машзавод» выполнен с возможностью установки сменных устройств: нагребающих лап или звезд; имеет раздельные гидроприводы на каждый нагребающий элемент. Гидроприводы хода и питателя позволяют комбайну работать в обводненных забоях. Скребковый конвейер комбайна с поворотной хвостовой секцией способен загружать горную массу в любые шахтные транспортные средства. Подъемно-поворотный скребковый конвейер с усиленной шарнирной цепью обеспечит погрузку отбитой горной массы на любой вид шахтного транспорта [4].

Питатель предназначен для погрузки отбитой горной массы на скребковый конвейер комбайна и представляет собой наклонный стол с двумя загребающими лапами с синхронизированными индивидуальными гидроприводами. Питатель шарнирно крепится к раме и имеет возможность подъема (450 мм) и опускания (250 мм) относительно уровня почвы с помощью двух гидроцилиндров. При

опускании на почву питатель становится дополнительно опорой, повышающей устойчивость комбайна при разрушении забоя. Питатель состоит из привода питателя и опорной рамы, соединенных между собой осями. Опорная рама является носком питателя. При необходимости питатель дополняется уширителями и подлапниками, которые позволяют увеличить ширину погрузочной части с 2400 мм до 4000 мм. Так как питатель снабжен гидромеханическим приводом, то предохранительных элементов в нем не предусмотрено. Привод питателя состоит из сварного корпуса, обводной головки для скребковой цепи, лап, коромысел, приводных кривошипов, гидромоторов и цилиндрических зубчатых передач. Вращение от гидромоторов передается через шестерню колесам и с помощью шлицевого соединения – кривошипам, на которых установлены загребающие лапы. Подшипниковые узлы лап, коромысел, кривошипов уплотнены торцевыми уплотнениями. В корпусе выполнены расточки для крепления питателя к раме и крепления гидроцилиндров подъема питателя.

Рассматриваемый в анализе узел состоит из следующих сборочных единиц:

- привод;
- лапа;
- коромысло.

Дальнейшее построение моделей выполнено для этих узлов. Явление самосинхронизации [5] широко используется в системах автоматической балансировки вращающихся роторов [6, 7]. В рассматриваемой работе авторы показывают, что явление синхронизации можно применить и для уравновешивания шарнирных механизмов, и в частности кривошипно-ползунных.

Механическая модель рассматриваемой системы представлена на рисунке 1. Шарнирный механизм установлен на горизонтальной платформе, которая может совершать только поступательное движение. Платформа упруго соединена с неподвижным основанием. Шарнирный механизм приводится в движение двигателем, который вращает кривошип с постоянной угловой скоростью $\dot{\varphi} = \Omega$.

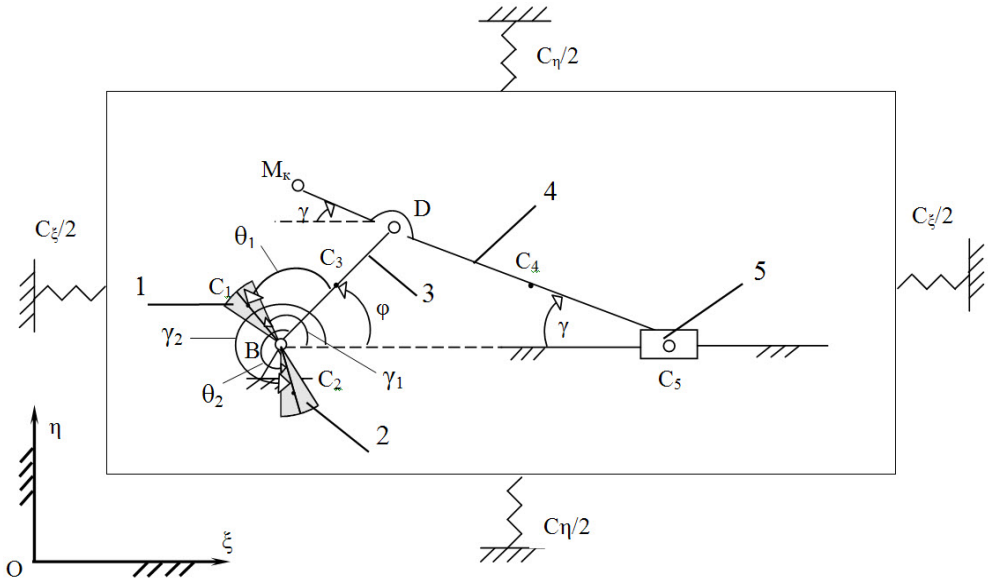


Рис. 1. Модель кривошипно-шатунной системы
1, 2 – маятники, подвижно установленные на оси кривошипа, 3 – кривошип, 4 – шатун,
5 – ползун, $M_к$ – корректирующая масса

За обобщенные координаты механизма принимаем координаты ξ_B, η_B оси кривошипа в системе неподвижных осей $\xi O\eta$ и углы поворота γ_1, γ_2 маятников по отношению к неподвижной оси $O\xi$. Тогда кинетическая энергия механизма запишется в виде:

$$T = \frac{1}{2}m_П\left(\dot{\xi}_B^2 + \dot{\eta}_B^2\right) + \sum_{i=1}^{2}\left[\frac{1}{2}m_i\left(\dot{\xi}_{C_i}^2 + \dot{\eta}_{C_i}^2\right) + \frac{1}{2}J_{C_i}\dot{\gamma}_i^2\right] + \frac{1}{2}m_3\left(\dot{\xi}_{C_3}^2 + \dot{\eta}_{C_3}^2\right) + \\ + \frac{1}{2}J_{C_3}\dot{\varphi}^2 + \frac{1}{2}m_4\left(\dot{\xi}_{C_4}^2 + \dot{\eta}_{C_4}^2\right) + \frac{1}{2}J_{C_4}\dot{\gamma}^2 + \frac{1}{2}m_5\left(\dot{\xi}_{C_5}^2 + \dot{\eta}_{C_5}^2\right) + \frac{1}{2}m_K\left(\dot{\xi}_K^2 + \dot{\eta}_K^2\right) \quad . \tag{1}$$

Здесь $m_П$ и m_K – масса платформы и корректирующая масса; m_i (i=1..5) – массы звеньев; J_{Ci} (i=1..4) – моменты инерции относительно центральных осей; ξ_{Ci}, η_{Ci} и ξ_{Ki}, η_{Ki} – координаты центров масс C_i звеньев и корректирующей массы, которые выражаются через расстояния $BC_i=h_i$ (i=1..3), $BD=l_3$, $DC_i=h_i$ (i=4,5), $DM_k=h_k$ и углы γ_i, φ, γ.

Уравнения движения рассматриваемой механической системы составляем в форме уравнений Лагранжа второго рода.

$$\frac{\partial}{\partial t}\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i}-\frac{\partial T}{\partial q_i}=Q_{qi} \qquad (i=1..4) \tag{2}$$

В соответствии с равенствами (1) и (2) эти уравнения представляем в виде:

$$\begin{aligned}
&M\ddot{\xi}_B-\Omega^2 A_0\cos\Omega t-A_1\left(\ddot{\gamma}\sin\gamma+\dot{\gamma}^2\cos\gamma\right)-\sum_{i=1}^{2}m_i h_i\left(\ddot{\gamma}_i\sin\gamma_i+\dot{\gamma}_i^2\cos\gamma_i\right)=Q_{\xi_B};\\
&M\ddot{\eta}_B-\Omega^2 A_0\sin\Omega t-A_1\left(\ddot{\gamma}\cos\gamma-\dot{\gamma}^2\sin\gamma\right)+\sum_{i=1}^{2}m_i h_i\left(\ddot{\gamma}_i\cos\gamma_i-\dot{\gamma}_i^2\sin\gamma_i\right)=Q_{\eta_B};\\
&J_{Bi}\ddot{\gamma}_i+m_i h_i\left(\ddot{\eta}_B\cos\gamma_i-\ddot{\xi}_B\sin\gamma_i\right)=Q_{\gamma_i} \qquad (i=1,2)
\end{aligned} \tag{3}$$

где введены обозначения:

$$M=m_П+m_K+\sum_{i=1}^{5}m_i;\quad A_0=m_3h_3+l_3(m_4+m_5+m_K);$$

$$A_1=m_4h_4+m_5h_5-m_Kh_K;\quad J_{Bi}=J_{Ci}+m_ih_i^2 \quad (i=1,2)$$

Считаем, что обобщенные силы вычисляются по формулам:

$$Q_{\xi_B}=-C_\xi\xi_B;\ \ Q_{\eta_B}=-C_\eta\eta_B;\ \ Q_{\gamma_i}=-h_\gamma(\dot{\gamma}_i-\dot{\phi}) \tag{4}$$

Ищем стационарное движение системы в виде

$$\gamma_i=\Omega t+\theta_i,\quad \xi_B=\mathrm{const}=0,\quad \eta_B=\mathrm{const}=0 \tag{5}$$

Здесь θ_i – постоянные, характеризующие положения равновесия маятников относительно кривошипа, вычисляются из условия неподвижности платформы.

При таких значениях обобщенных координат два последних уравнения системы (3) удовлетворяются тождественно. Подставляя (5) в два первых уравнения системы (3), получаем условия, накладываемые на параметры системы:

$$m_1=m_2=m,\quad h_1=h_2=a,\quad A_1=0 \tag{6}$$

и уравнения для определения θ_1 и θ_2:

$$\begin{aligned}
&\cos\theta_1+\cos\theta_2=-\frac{A_0}{ma};\\
&\sin\theta_1+\sin\theta_2=0
\end{aligned} \tag{7}$$

Из (6) находим корректирующую массу:

$$m_K=\frac{m_4h_4+m_5h_5}{h_K} \tag{8}$$

При выполнении условия (8) центр масс шатуна с ползуном и массой M_K приводится к точке D шарнирного соединения шатуна с кривошипом. Это условие получено в [5]. В области изменения θ_1 от 0 до π единственным решением системы уравнений (7) является:

$$\begin{aligned}
&\theta_1=\arccos\left(-\frac{A_0}{2ma}\right);\\
&\theta_2=-\theta_1.
\end{aligned} \tag{9}$$

Положение маятников, соответствующее (9) показано на рисунке 2. Из (9) следует, что должно выполняться условие:

$$\frac{A_0}{2ma}\le 1 \tag{10}$$

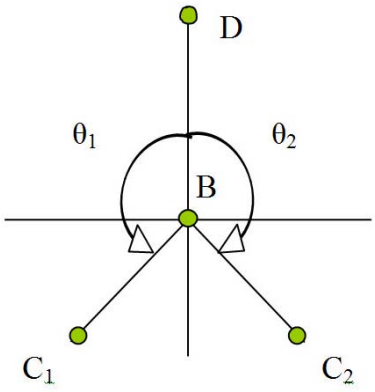


Рис. 2. Положение маятников

Выражения (6) и (10) являются необходимыми условиями отсутствия движения платформы, что соответствует уравновешиванию механизма.

Полученное решение реализуется на практике в том случае, если оно устойчиво. Условие устойчивости решения (5) системы уравнений (3) при условиях (6) получаем аналогично (4) в виде:

$$\frac{\varpi^2 - \Omega}{\left(\varpi_\xi^2 - \Omega^2\right)\cdot\left(\varpi_\eta^2 - \Omega^2\right)} < 0 \qquad (11)$$

где

$$\varpi^2 = \frac{\left(\varpi_\xi^2 + \varpi_\eta^2\right)}{2}, \quad \varpi_\xi^2 = \frac{C_\xi}{M}, \quad \varpi_\eta^2 = \frac{C_\eta}{M}$$

Для определенности принимаем $\omega_\xi<\omega_\eta$, тогда легко показать, что $\omega_\xi<\omega<\omega_\eta$ Весь диапазон изменения частоты вращения кривошипа делим на четыре области:

$$\Omega<\omega_\xi,\ \omega_\xi<\Omega<\omega,\ \omega<\Omega<\omega_\eta,\ \omega_\eta<\Omega.$$

В первой и третьей области (11) не выполняется, а во второй и четвертой выполняется. Таким образом, имеется две устойчивые области, отвечающие устранению статической неуравновешенности кривошипно-ползунного механизма.

$$\omega_\xi<\Omega<\omega, \quad \omega_\eta<\Omega. \qquad (12)$$

Полученные выражения являются математическим описание процесса автоматического уравновешивания кривошипно-шатунного механизма питателя для погрузки горной массы на скребковый конвейер проходческого комбайна. Предлагаемый способ уравновешивания кривошипно-ползунного механизма с помощью маятников более предпочтителен, так как он осуществляется автоматически, при изменении массы ползуна, шатуна и кривошипа, а также координат их центров масс, во время процесса работы комбайна.

Литература.

1. Тимофеев В.Ю., Аксенов В.В., Ефременков А.Б. Обоснование параметров трансмиссии геохода с волновой передачей», издательство LAP LAMBERT Academic Publishing. ISBN: 978-3-659-30619-8. 216 с.
2. V.V. Aksenov, A.A. Khoreshok, V.Yu. Beglyakov. Justification of creation of an external propulsor for multipurpose shield-type heading machine – GEO-WALKER. Applied Mechanic and Materials. Innovation Materials and Manufacturing Technologies, Economic Aspects in Enterprises. 2013. Vol. 379. available at: http://www.scintific.net.
3. Бурков П.В. Совершенствование конструкции заднего опорного устройства проходческого комбайна КСП-22 / П.В.Бурков, В.Ю.Тимофеев, Л.В.Трофимова // Известия ВУЗОВ. Горный журнал № 1. - 2010. – С.62-66.
4. http://www.yumz.ru.
5. Анищенко В.С. Знакомство с нелинейной динамикой: Учеб. пособие. М.:2002, 144 с.
6. Нестеренко В.П. Автоматическое устранение статической неуравновешенности ротора 2-х массовой системы. «Известия ВУЗов», Машиностроение, 1983. №3, с.46-50.
7. Нестеренко В.П. Автоматическое устранение статической неуравновешенности ротора с анизотропными опорами. Машиностроение, 1984, №1. с. 24-25.

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ КОРПУСОВ ПРИМЕНИМЫХ В КАЧЕСТВЕ КОРПУСА ГЕОХОДА

В.Ю. Бегляков, к.т.н., доцент, А.Н. Капустин, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)60537
E-mail: kapustinyrga@mail.ru

Геоход - проходческая машина нового класса. При создании геохода, как и любой современной машины перед коллективом конструкторов и инженеров возникает необходимость решения ряда задач. Одной из задач является создание основы – корпуса машины. Для определения возможных конструктивных и схемных решений корпуса (носителя) геохода необходимо проанализировать номенклатуру конструкций корпусов наиболее подходящих к предъявляемым требованиям [2]. В анализе известных форм корпусов и несущих конструкций и оценки их применимости в качестве носителя геохода рассматривались существующие корпуса современных щитовых проходческих комплексов, прочные корпуса подводных лодок, фюзеляжей самолетов и варианты конструктивных решений корпусов геоходов.

В проходческих щитах российского производства существует большое количество конструктивных решений корпуса[3]. Корпуса щитов малого размера до 2,6м в диаметре выполняются обычно цельносварными или состоят из цельносварных колец, таких как ножевое кольцо, опорное кольцо и оболочка. Корпуса проходческих щитов большего размера имеют иную конструкцию, которая обеспечивается сборкой основных элементов из сегментов. Так же наметилась тенденция объединения ножевого и опорного кольца в единый элемент, собираемый из ножеопорных сегментов. Наибольшее распространение получили разборные корпуса показанные на рисунке 1, как правило, включающие в себя ножеопорное кольцо 1, оболочку 2, вертикальные 3 и горизонтальные 4 перегородки, накладки перекрытия5 и лобовые щиты 6.

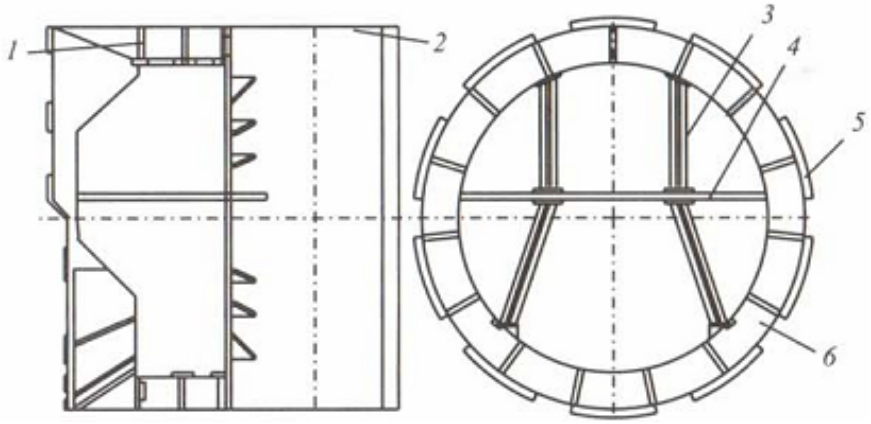


Рис. 1. Корпус проходческого щита разборный

Конструкция корпуса проходческого щита соответствует ряду требований предъявляемых к носителю геохода, а именно: достаточная прочность для восприятия нагрузок горного давления, достаточная жесткость для восприятия нагрузок горного давления, возможность использования межпереборочного и внутриоболочного пространства, возможность размещения пульта управления, трапов, систем силового обеспечения и т.д., но он так же имеет ряд моментов несоответствия требованиям: невозможность использования как секцию движителя из-за неисследованной вероятности восприятия крутящего момента прикладываемого к секции движителя, неосуществимость конструктивной возможности сегментной разборки корпуса. Следовательно корпус проходческого щита можно использовать при определенных конструктивных доработках как стабилизирующую секцию.

Прочный корпус подводной лодки, как правило, в поперечном сечении имеет форму круга и состоит из набора и оболочки. Набор прочного корпуса является его остовом и состоит из шпангоутов. Шпангоуты применяются круговой формы, так как они наиболее устойчивы к воздействию гидростатического давления воды, достигающего 50-100атм[5]. Для изготовления шпангоутов применяют три основных типа профиля стали: полособульбовый, тавровый и уголковый. Прочный кор-

пус подводной лодки может иметь различные варианты конструкции оболочки, например (Рис. 2) оболочка со шпангоутами 1, двойная оболочка 2 или многослойная оболочка 3.

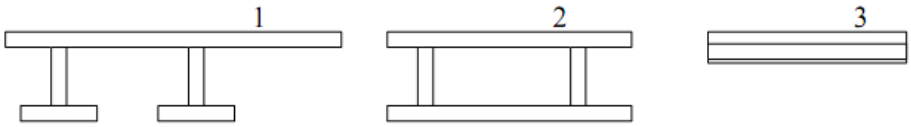


Рис. 2. Конструкции оболочек прочных корпусов подводных лодок

Конструкция прочного корпуса подводной лодки удовлетворяет большинству требований предъявляемых к носителя геохода, но так как прочный корпус проектируется под восприятие нагрузок гидростатического давления он не способен работать под воздействием горного давления имеющего различные значения в вертикальной и горизонтальной составляющей. Так же согласно разработанным требованиям корпус носитель должен воспринимать нагрузки крутящего момента и нагрузки силы реакции опоры элементов противовращения на носитель что приводит к необходимости дополнительных конструкторско-проектировочных работ.

В настоящее время в строительстве воздушных судов применяются балочные фюзеляжи[4], они делятся на три основных разновидности: лонжеронный, стрингерный, обшивочный (Рис. 3)

Рис. 3. Основные разновидности балочных фюзеляжей

Продольный набор балочного фюзеляжа состоит из лонжеронов и стрингеров. Лонжерон отличается от стрингера формой и большей площадью поперечного сечения. Обшивочный фюзеляж продольного набора не имеет.

Простые стрингеры и лонжероны обычно изготавливаются из прессованных или гнутых профилей различного сечения. Лонжероны отличаются от стрингеров более мощным сечением (Рис.4).

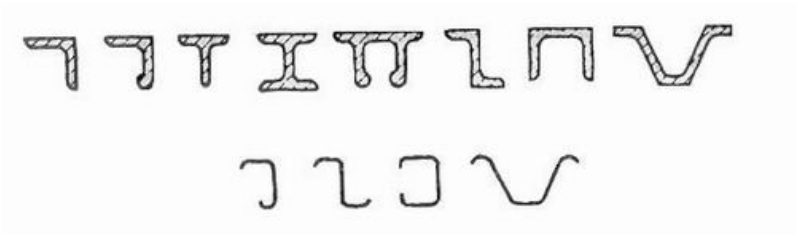


Рис. 4. Основные разновидности лонжеронов и стрингеров

Поперечный набор фюзеляжа состоит из шпангоутов, которые делятся на нормальные и усиленные. Нормальные обеспечивают сохранение формы поперечного сечения фюзеляжа. Усиленные шпангоуты устанавливаются в местах передачи на фюзеляж больших сосредоточенных нагрузок.

Фюзеляж самолета достаточно хорошо воспринимает переменные нагрузки. Так же хорошо функционирует в различных пространственных положениях. Фюзеляж самолета включает множество конструктивных элементов, которые возможно применить при создании корпуса геохода при условии использования других более прочных материалов.

Конструкция корпуса геохода «ЭЛАНГ-3» [1] показанная на рисунке 5 представляет собой три кольцевых секции. Каждая из них с внутренней стороны имеет по два круговых шпангоута 10 из шахтного спецпрофиля СВП. Головная секция по периметру внутри оснащается загрузочными ковшами 11 конструкция, которых создает дополнительное усиление обечайки. Для удобства транспор-

тирования, ремонта и монтажа каждая секция выполнена из трех сегментов 12, один из которых замковый. Сегменты по взаимосопрягаемым граням выполнены с фланцами 13 и отверстиями для стяжных болтов. Корпус данного геохода не обеспечивает возможности замены или модификации исполнительного органа, интегрированная система погрузочных ковшей в корпус не позволяет осуществить модернизацию элементов корпуса, в виде шпангоутов применен шахтовый профиль значительно увеличивающий массу всего агрегата, фланцевые соединения секций корпуса занимают полезное пространство.

«Эланг-4» имеет несколько иную конструкцию[1], включающую в себя головную и хвостовую секции, оболочка которых состоит из цилиндрических сегментов. На внешней поверхности головной секции выполнена винтовая лопасть, которая обеспечивает достаточную прочность для восприятия горного давления. На внешней поверхности хвостовой секции имеется шесть стрингеров плоскости, которых параллельны образующим цилиндрической оболочки секции. Оболочка хвостовой секции усилена рядами шпангоутов различного сечения. Одним из требований предъявляемых к корпусу геохода является минимальный вес, а также достаточная жесткость и прочность корпуса, учитывая то что геоход должен обеспечивать работоспособность в горном массиве с коэффициентом крепости пород f = 1…6. Для того чтобы корпус ЭЛАНГа-4 удовлетворял предъявляемым требованиям необходимо обосновать размеры и форму элементов конструкции корпуса.

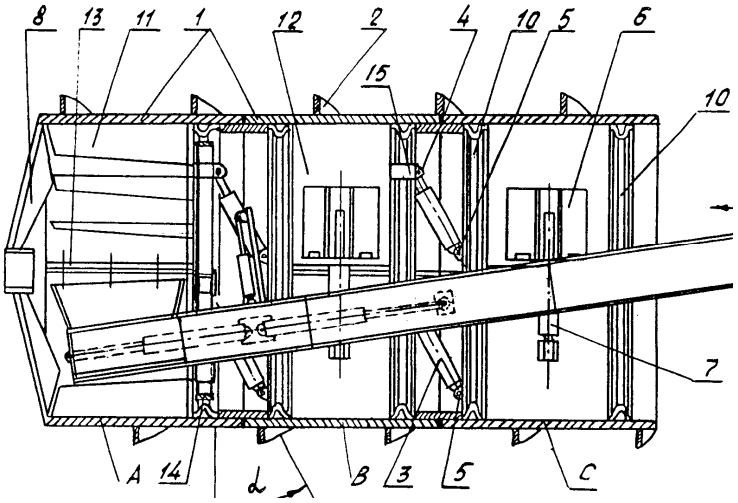


Рис. 5. Конструкция геохода «ЭЛАНГ-3»
1 – кольцевые секции, 2 – винтовая лопасть, 3,7 – гидродомкрат, 4,5 – цапфа, 6 – анкерные лыжи, 8 – исполнительный орган, 9 – радиальный нож, 10 – шпангоут,11 – загрузочные ковши, 12 – сегмент секции, 13 – соединительные фланцы, 14 – круговая шина, 16 – катки, 17 – перекатная платформа, 18 – пресс-погрузчик

Все вышерассмотренные варианты корпуса и его элементы при определенных условиях могут быть использованы при создании корпуса (носителя) проходческой машины нового класса. Объединение функциональных и структурных элементов представленных выше конструкций позволит создать носитель отвечающий всем предъявляемым требованиям, а так же даст возможность разработать схемные и конструктивные решения, не имеющие аналогов в современном горном машиностроении.

Литература.

1. Аксенов В. В. Геовинчестерная технология проведения горных выработок. – Кемерово: Институт угля и углехимии СО РАН, 2004. – 264 с.
2. Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Капустин А.Н. Формирование основных требований к корпусу (носителю) горнопроходческой машины нового класса // Сборник трудов международной научно-практической конференции «Молодежь в науке-2013», 2013г., НАН Р.Беларусь г. Минск,
3. Бреннер В.А., Жабин А.Б., Щегловский М.М., Поляков Ал.В., Поляков Ан.В. Щитовые проходческие комплексы: Учебное пособие .:- М.: Издательство «Горная книга» 2009. – 447с.
4. Проектирование и изготовление аэрокосмических аппаратов/ Под ред.проф. Ю.Ю. Комарова. – М.: Изд-во МАИ, 2006. –368с.
5. Шемендюк Г.П., Петрович Ч.Ч. Проектирование корпусов подводных лодок. Учебное пособие: - Владивосток: Издательство ДВГТУ, 2007г.

УСТРОЙСТВО ВИБРОИЗОЛИРУЮЩЕЕ С КОМПЕНСАТОРОМ ЖЁСТКОСТИ НА ОСНОВЕ НЕОДИМОВЫХ МАГНИТОВ

Е.Г. Гурова, к.т.н., доцент, М.Г. Гуров, аспирант
Новосибирский государственный технический университет
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса 20
E-mail: lena319@mail.ru

На данный момент одной из существенных проблем во многих отраслях промышленности и на транспорте является проблема вибрации. Механические колебания приводят к неисправности оборудования, и оказывает негативное влияние на человека. Длительное воздействие колебаний на организм человека приводит к ряду заболеваний: нарушение координации движения, потерю чувствительности и нарушение функций центральной нервной системы, что приводит к вибрационной болезни. Разработкой и совершенствованием средств виброзащиты занимаются множество научных коллективов. Из разработанных способов на данный момент активно применяются резинометаллические виброизоляторы, динамические гасители колебаний, активные виброзащитные системы с дополнительным источником вибрации и т.д. Но при множестве способов снижения механических колебаний, большинство из них не удовлетворяет современным требованиям виброизоляции.

Наиболее перспективным методом снижения уровня вибрации следует считать применение виброизолирующих устройств с плавающим участком нулевой жесткости [1, 2]. Принцип работы таких устройств показан на рисунке 1. При ограниченных значениях виброизолирующего хода подвески *H* и при заданном диапазоне изменения усилий от *Pmax* до *Pmin*, передаваемых от защищаемого объекта вибрирующему, силовые характеристики виброизолирующих устройств, обеспечивающих идеальную виброизоляцию, представляют собой бесконечное множество отрезков прямых, равных по длине *2A* (размах колебаний), параллельных оси абсцисс и расположенных своими серединами на отрезке *AB* прямой, наклоненной к оси абсцисс под углом. Тангенс такого угла равен жёсткости подвески [2, 3].

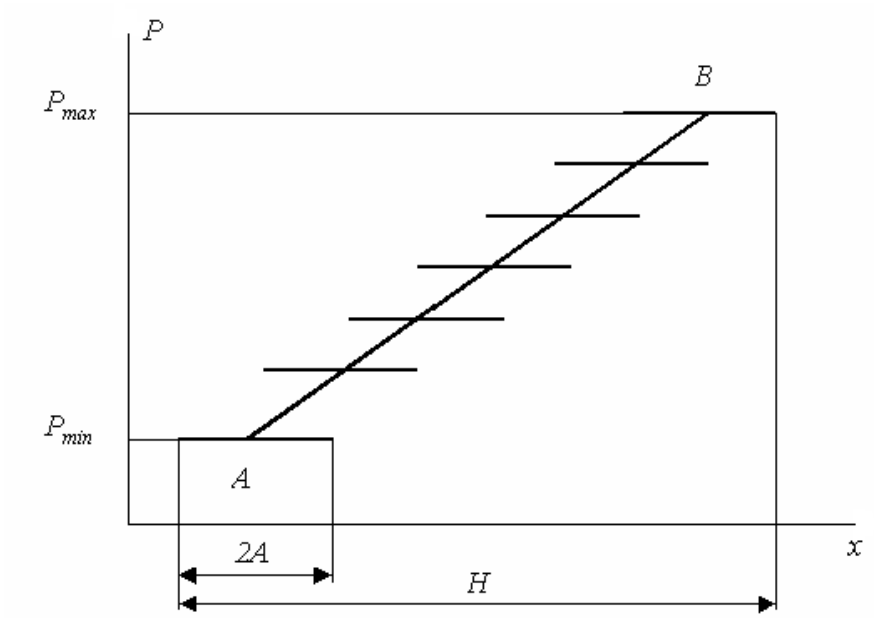


Рис. 1. Силовая характеристика перестраивающегося виброизолирующего устройства

В таких устройствах присутствуют две основные составляющие: упругий элемент и включенный параллельно ему компенсатор жёсткости – устройство, имеющее падающую силовую характеристику, то есть отрицательный коэффициент жёсткости. Суммарная жёсткость виброизолятора определяется суммой жёсткостей упругого элемента и компенсатора (рисунок 2), следовательно, жёсткость подвески может быть сведена к нулю, что позволяет обеспечить идеальную виброизоляцию.

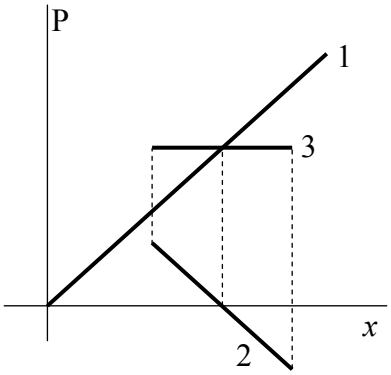


Рис. 2. Характеристика виброизолятора с компенсатором жёсткости: 1 – упругого элемента; 2 – компенсатора жёсткости; 3 – виброизолятора

Виброизолирующее устройство включается в себя упругий элемент и компенсатор жесткости, который обеспечивает падающую силовую характеристику. Существует механические, гидравлические, пневматические компенсаторы, которые не полностью отвечают современной виброизоляции. Одним из самых эффективных компенсаторов жесткости является – электромагнитный компенсатор жесткости, который представляет из себя два встречно включенных электромагнита постоянного тока. Электромагнитный компенсатор жёсткости (ЭКЖ) [1, 4] наиболее полно отвечает требованиям идеальной виброизоляции и обладает рядом преимуществ над ранее предложенными механическими компенсаторами жёсткости. Такой виброизолятор характеризуется отсутствием сил трения и инерции, легко поддается автоматизации, а также он обладает системой перестройки, перераспределяющей напряжение на катушках электромагнитов при изменении нагрузки. Это позволяет исключить резонанс, обеспечить нулевую жёсткость. Однако применение виброизоляторов с электромагнитными компенсаторами жесткости затрудняет дополнительный источник энергии, который необходим для питания электромагнитов и системы перестройки.

В данной работе предлагается в компенсаторе жесткости вместо электромагнитов постоянного тока использовать более эффективные устройства – супермагниты. Научные исследования проводятся в рамках выигранного гранта РФФИ «Мой первый грант» № 14-01-31386 мол_а «Разработка трехмерного виброизолятора с электромагнитным и магнитным компенсатором жесткости». Применение их в виброизолирующих устройствах является целесообразным, так как тяговое усилие супермагнитов значительно выше применяемых ранее электромагнитов постоянного тока, при этом габариты неодимовых магнитов значительно меньше при одинаковых исходных данных [5]. В таблице 1 приведены основные характеристики для супермагнитов, применяемых для компенсаторов жесткости.

Таблица 1

Характеристики неодимовых магнитов

Диаметр:	30 мм	30 мм	40 мм	40 мм	45 мм	50 мм
Толщина:	5 мм	10 мм	15 мм	20 мм	25 мм	30 мм
Сцепление:	10 кг	20 кг	55 кг	70 кг	90 кг	120 кг
Код материала:	N-38	N-38	N-45	N-42	N-45	N-42
Намагничивание:	аксиальное					
Покрытие:	никель					
Макс температура:	80 °C					
Размагничивание:	1% в 10 лет					
Вес:	2 6 гр	53 гр	14 5 гр	18 8 гр	29 8 гр	44 5 гр

Также можно рассматривать и отталкивающее действие, при этом полярность магнитов одинакова. Неодимовые магниты располагаются так, чтобы на каждой оси было по два магнита. Характеристика такого компенсатора жесткости имеет падающий вид, при установке его параллельно упругому элементу, что позволяет получить нулевую жесткость всего виброизолятора. Габариты таких

виброзащитных устройств достаточно малы в сравнении с ранее разработанными корректорами жесткости, что значительно расширяет область их применения. Конструкция компенсатора жесткости представлена на рисунке 3. Супермагнитный компенсатор жесткости представляет собой два металлических диска 3, жестко закрепленных на основании 6, общий якорь 4. Неодимовые магниты 5 расположены на нижнем и верхнем дисках 3, а также на обоих сторонах якоря 4. Супермагниты, расположенные в плоскости якоря и стороне диска имеют разную полярность [4, 5].

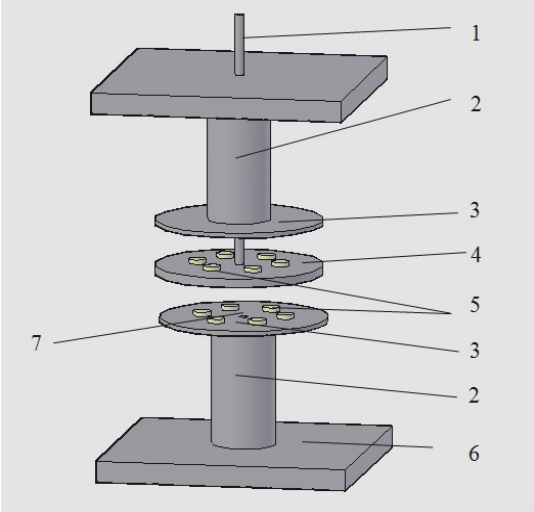


Рис. 3. Модель компенсатора на основе супермагнитов

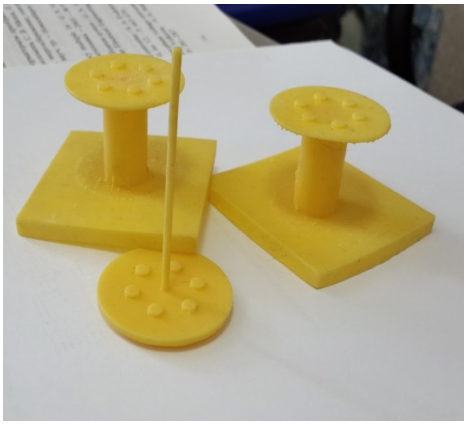


Рис. 4. Макет виброизолятор с неодимовыми магнитами

На основе разработанной модели, показанной на рисунке 3, изготовлена модель на 3D-принтере в ФГБОУ ВПО «НГТУ» изготовлен макет, который позволяет реально представить виброизолятор с супермагнитным компенсатором жесткости. Макет представлен на рисунке 3. Для изготовления макета рассчитана модель на 10 кг. Супермагниты по таблице 1 имеет следующие габариты: толщина - 5 мм; диаметр – 30 мм.

В качестве примера рассмотрена виброизолирующая система для защищаемой массы 90 кг (например, водитель транспортного средства) и виброизолятор – 10 кг. По теории виброизоляции применим распределенную систему установки виброзащитных устройств. Предлагаемая схема установки виброизоляторов показана на рисунке 5.

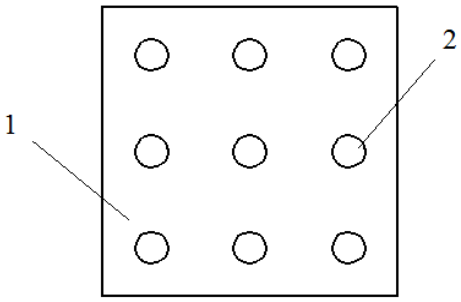


Рис. 5. Схема установки виброизоляторов:
1 – основание для защищаемого объекта; 2 – виброизоляторы с супермагнитными компенсаторами жесткости

Исходя из исходных данных работы для объекта защиты массой 90 кг необходимо девять виброзащитных устройств, каждое из которых рассчитано на защищаемую массу 10 кг. При массе значительно выше или ниже рассчитанной виброзащитное устройство будет работать по тем же принципам теории виброизоляции, однако эффективность снижения механических колебаний будет не-

сколько снижена. Представленный виброизолятор может быть использован в любой области машиностроения и техники, а также может оказаться очень эффективным для защиты человека от вибраций, генерируемых энергетическими установками транспортных средств.

Литература.

1. Гурова, Е. Г. Виброизолирующая подвеска судовой энергетической установки с нелинейным электромагнитным компенсатором жёсткости [Текст] : автореферат дис. канд. техн. наук / Гурова Елена Геннадьевна. – Новосибирск, 2008. – 22 с.
2. Зуев, А. К. Некоторые вопросы теории виброизоляции [Текст] / А.К. Зуев, В.Ю. Гросс // Вопросы автоматизации производственных процессов с использованием силовых импульсных систем: межвузовский: сб. науч. тр. / Новосиб. электротехн. ин-т. – Новосибирск, 1984. – С. 68 – 75.
3. Gurova, E. G. Development of Spatial Vibration Protection Devices /, V. Y. Gross, V. S. Kurbatov, S. V. Makarov, A. A. Sergeev, N. I. Shchurov // World Applied Sciences Journal. - 2013. - Vol. 22 (Special Issue on Techniques and Technologies). - P. 44-48
4. Гурова, Е. Г. К проектированию трехосного электромагнитного компенсатора жесткости [Текст] / Е.Г. Гурова// Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока : сб. науч. тр. / Новосиб. гос. акад. вод. трансп. – Новосибирск, 2013. – №1. – С. 347-349
5. Гурова, Е. Г. К применению супермагнитов в устройствах виброзащиты подвижного состава [Текст] / Е.Г. Гурова // Известия Транссиба: сб. науч. тр. - Омск, 2012. – № 3 (11). – С. 30 – 34

ПОВЫШЕНИЕ СМАЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ ПУТЕМ ИХ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ФУЛЛЕРЕНАМИ

В.П. Дмитриенко, к.т.н., проф, С.А. Ларионов, к.т.н., доц., В.В. Ионов, асп.,
Ю.С. Саркисов, д.т.н., проф.,
Н.П. Гореленко, д.т.н., проф., В.А. Клименов, д.т.н., проф.
Томский государственный архитектурно-строительный университет
634003, г. Томск, пл. Соляная 2, тел. (3822) 65-48-82
E-mail:gidro-tomsk@mail.ru,

Одним из главных требований к рабочим жидкостям, применяемых в системах машин, является высокая смазывающая способность, исключающая повышенный износ и схватывание трибосопряжений [1 3].

Характерной особенностью наноструктурных материалов является их способность влиять на трибологические свойства их смазочных материалов. В связи с этим особый интерес представляют исследования модифицирующих свойств углеродного наноматериала (фуллеренов) относительно эксплуатационных свойств моторных и трансмиссионных масел.

Целью работы является повышение эксплуатационной надежности наиболее критичных трибосопряжений машин путем модифицирования смазочным материалов фуллеренами.

Исследования в данной работе заключались в трибологических испытаниях чистых масел и масел, модифицированных фуллеренами. Смазочные материалы оцениваются последующим показателям: изменение момента трения $\Delta M_{тр}$; несущей способности, критической нагрузке $P_{кр}$, при которой происходит схватывание образцов; противоизносным свойствам, по величине суммарной потери массы образцов Δm.

Испытания проводились по плану многофакторного эксперимента по трибологической схеме «вращающийся ролик - неподвижные колодки с погружение в масло». Матрица эксперимента приведена в табл. 1.

Исходным материалом при проведении испытаний на трение и износ являлись: моторное минеральное масло М8$Г_2$(к); трансмиссионное масло ТСП-15К; фуллерены, принадлежащие классу аллотропных форм углерода и представляющие собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из чётного числа трёхкоординированных атомов углерода [3].

Для каждого проводимого эксперимента изготавливались новые колодочки в паре трения "ролик - колодочки". Ролик вырезался из поршневого пальца автомобиля БелАЗ 7540, выполненного из стали 15Х, колодочки изготавливались из стали 3.

Таблица 1.

Матрица эксперимента

№	Смазочная среда	Пара трения	Вид испытания	Концентрация фуллеренов в базовом масле	Количество повторений эксперимен-та
1	М8Г$_2$(К)	Ст.15Х - Ст.3	Антифрикционность, Износостойкость Задиростойкость		2
2	М8Г$_2$(К)+фуллерены	Ст.15Х - Ст.3	Антифрикционность, Износостойкость Задиростойкость	0,1% 0,3% 0,6%	2 2 2
3	ТСП-15К	Ст.15Х - Ст.3	Антифрикционность, Износостойкость Задиростойкость		2
4	ТСП-15К+фуллерены	Ст.15Х - Ст.3	Антифрикционность, Износостойкость Задиростойкость	0,1% 0,3%	2 1

Образец ролик выполнен из материала Сталь 15Х, имеющей твердость стали HRC 60***;*** чистота обработки поверхности Ra 0,63. Образцы колодочки выполнены из материала Сталь 3сп, имеющей твердость HRC 37, контурная площадь касания образцов 0,55 см^2.

Противоизносных испытания проводились при постоянной нагрузке и следующих условиях:

- скорость скольжения при испытаниях смазочной среды М8Г$_2$(К) и М8Г$_2$(К)+фуллерены V=3,95 м/с;
- скорость скольжения при испытаниях смазочной среды ТСП-15К и ТСП-15К+фуллерены V=2,61 м/с;
- нормальная нагрузка на каждый образец F_N= 463…498Н для масла М8Г$_2$(К);
- нормальная нагрузка на каждый образец F_N= 180 Н для масла ТСП-15К;
- длительность испытаний М8Г$_2$(К) и М8Г$_2$(К)+фуллерены Т=120 мин.
- длительность испытаний ТСП-15К и ТСП-15К+фуллерены Т=37 мин.

Для оценки противоизносных, антифрикционных свойств и нагрузочной способности присадок к маслам осуществляется приработка образцов трения в чистом и модифицированном составах масел до выхода характеристик по моменту трения $M_{тр}$ на стационарный режим. При этом приработка образцов трения осуществляется при ступенчатой нагрузке, не превышающей 0,75 ΔF_N (рис. 1).

Противоизносные испытания проводятся при постоянной нагрузке F_N на образцы по схеме, представленной на (рис. 1) с регистрацией на аналитических весах массы пары трения в точках, соответствующих времени, при котором произошла приработка пары трения и времени, определяющего заданный путь трения.

Противозадирные свойства масла определяются путем ступенчатого нагружения образцов до схватывания.

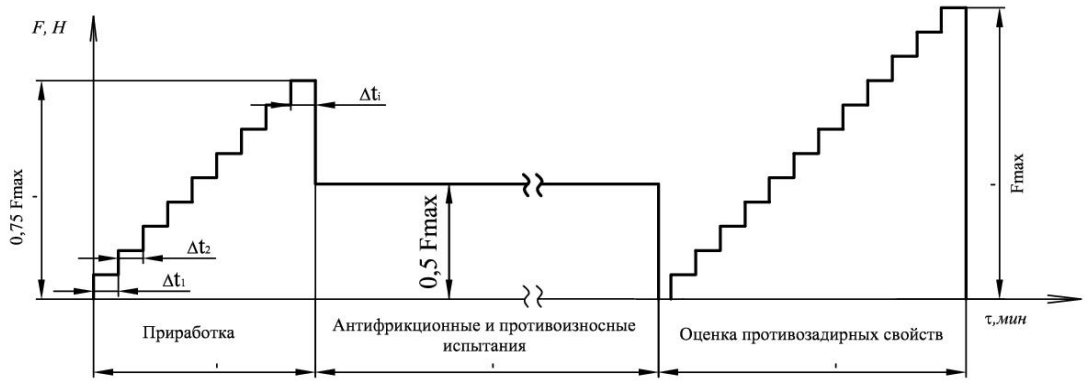


Рис. 1. Методика оценки смазочных свойств масел

Исследования проводились на специализированном триботехническом комплексе ТК-2 созданном в лаборатории ТГАСУ [4, 5], гидравлическая схема которого приведена на рис. 2.

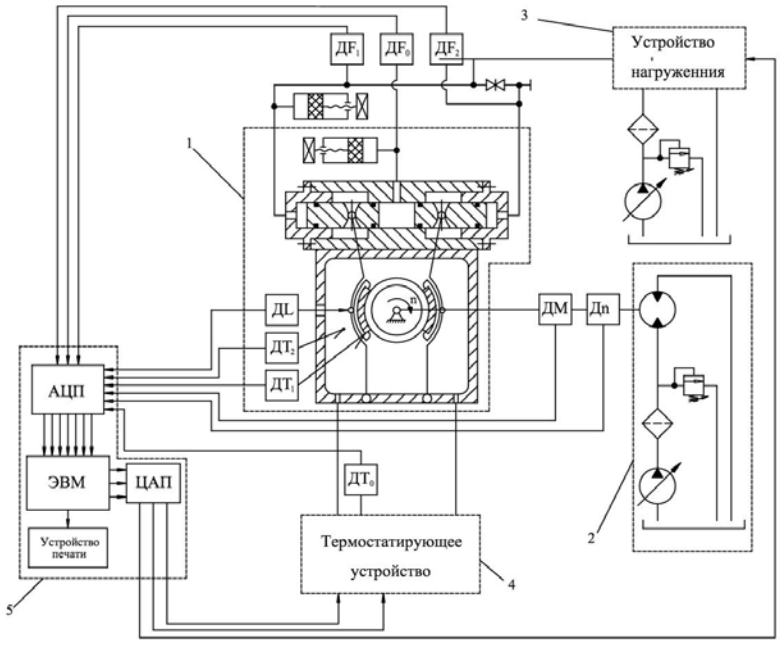


Рис. 2. Принципиальная схема триботехнического комплекса: 1 - машина трения, 2 - гидравлический привод главного движения, 3 - система нагружения, 4 - системы циркуляции и терморегуляции испытуемой смазочной среды, 5 - система управлении

Система управления триботехнического комплекса позволяет управлять ходом эксперимента, регистрировать и обрабатывать информацию в реальном масштабе времени, проводить компьютерный анализ результатов и представлять их в удобном для исследователя виде. При этом вся информация, поступающая с датчиков основных трибопараметров, поступает на микроконтроллер системы управления. Микроконтроллер представляет собой совокупность аналого-цифрового (АЦП) и цифро-аналогового (ЦАП) преобразователей. В зависимости от числа повторений экспериментов происходит суммирование всей получаемой информации в микроконтроллере и выдача среднего значений на ЭВМ.

Для равномерного распределения частиц фуллеренов в объеме масла использовали кавитационное перемешивание с помощью диффузорного диспергатора (рис. 3), который обеспечил микровзрывы газовых пузырьков в смазочном материале, что способствовало эффективному перемешиванию фуллеренов и масла. Смесь масла с фуллеренами подавалась в камеру трения трибокомплекса по трубопроводу.

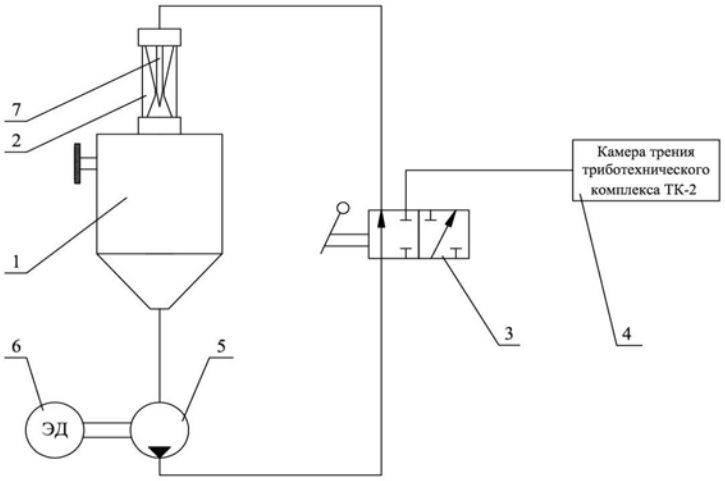


Рис. 3. Принципиальная схема установки

Некоторые результаты испытаний, согласно матрицы эксперимента (табл. 1) приведены в виде графических зависимостей полученных в режиме реального времени на (рис. 4–7).

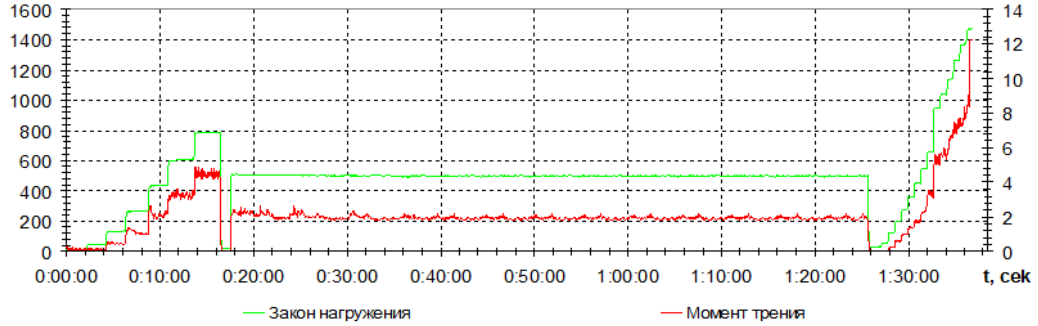


Рис. 4. Общий вид зависимости момента трения $M_{тр}$ от нагрузки F_N на всех стадиях эксперимента для чистого эталонного моторного масла М8Г$_2$-К

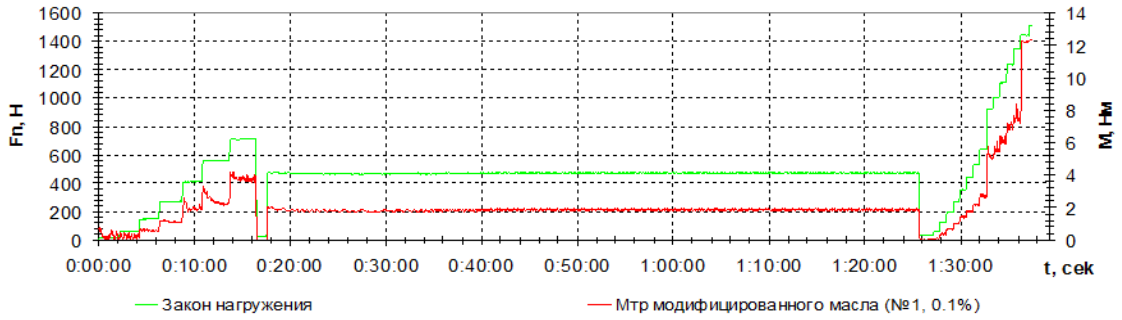


Рис. 5. Общий вид зависимости момента трения $M_{тр}$ от нагрузки F_N на всех стадиях эксперимента для моторного масла М8Г$_2$-К модифицированного содержанием 0,1% фуллеренов

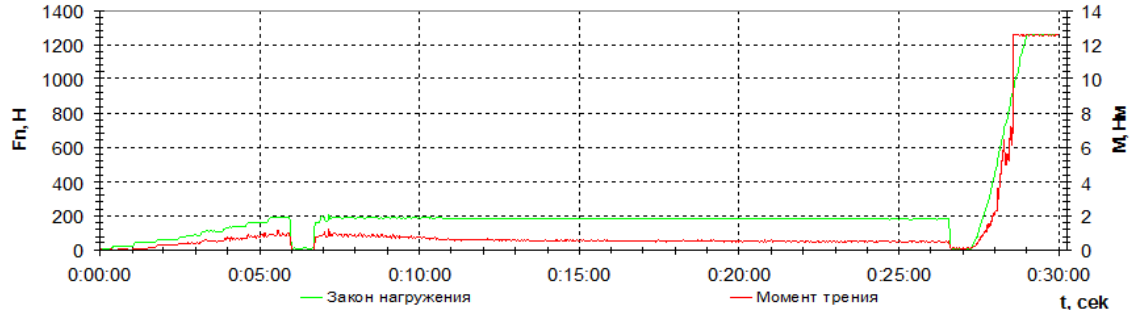


Рис. 6. Общий вид зависимости момента трения $M_{тр}$ от нагрузки F_N на всех стадиях эксперимента для чистого эталонного трансмиссионного масла ТСП-15К

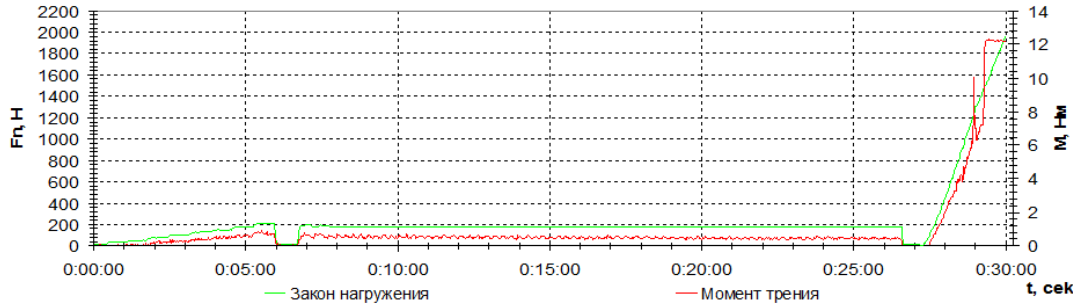


Рис. 7. Общий вид зависимости момента трения $M_{тр}$ от нагрузки F_N на всех стадиях эксперимента для трансмиссионного масла ТСП-15К модифицированного 0,1% фуллеренов

Результаты трибологических исследований приведены в виде диаграмм на (рис. 8−10)

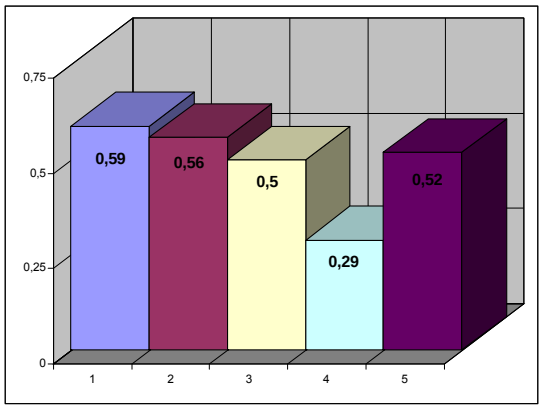


Рис. 8. Диаграмма соотношения моментов трения $M_{тр}$ (Нм) на установившемся режиме для исследованных смазочных составов при концентрациях 0,1% и 0,3% фуллеренов по массе пары трения «Сталь 15Х – Сталь 3сп» 1 – ТСП-15К (1), 2 - ТСП-15К (2), 3 - ТСП-15К + 0,1% фуллеренов (1), 4 - ТСП-15К + 0,1% фуллеренов (2), 5 - ТСП-15К + 0,3% фуллеренов (1)

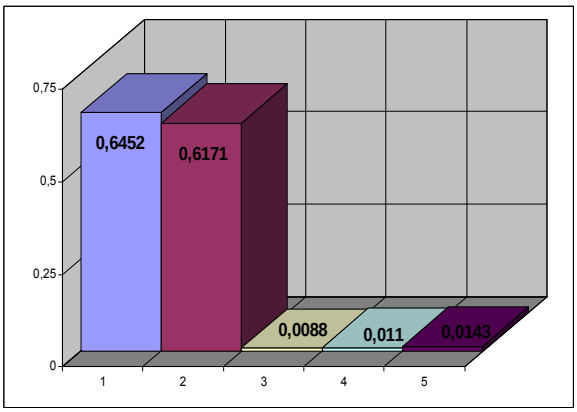


Рис. 9. Диаграмма соотношения износостойкости образцов трения Δm (гр.) для исследованных смазочных составов при концентрациях 0,1% и 0,3% фуллеренов по массе пары трения «Сталь 15Х – Сталь 3сп» 1 – ТСП-15К (1), 2 - ТСП-15К (2),3 - ТСП-15К + 0,1% фуллеренов (1), 4 - ТСП-15К + 0,1% фуллеренов (2), 5 - ТСП-15К + 0,3% фуллеренов (1)

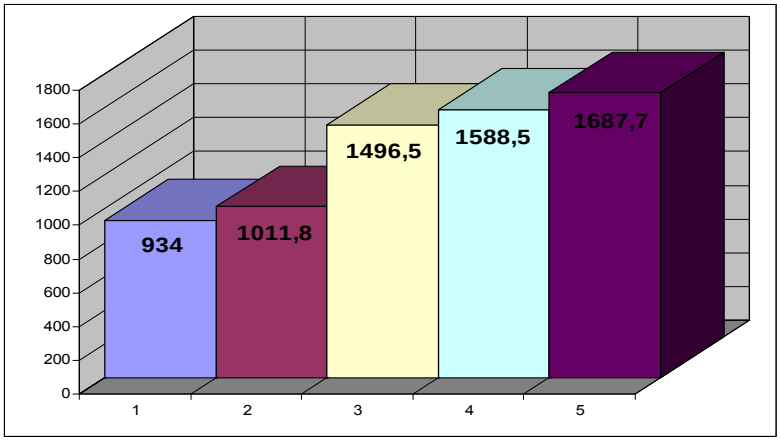


Рис. 10. Диаграмма соотношения предельных нагрузок F_N (Н) для исследованных смазочных составов при концентрациях 0,1% и 0,3 фуллеренов по массе пары трения «Сталь 15Х – Сталь 3сп» 1 – ТСП-15К (1), 2 - ТСП-15К (2), 3 - ТСП-15К + 0,1% фуллеренов (1), 4 - ТСП-15К + 0,1% фуллеренов (2), 5 - ТСП-15К + 0,3% фуллеренов (1)

В итоге применение фуллеренов позволяет улучшить противоизносные и антифрикционные свойства базовых масел М8Г$_2$(К) и ТСП-15К, а также увеличить несущую способность к схватыванию образцов трансмиссионного масла ТСП-15К.

Таким образом, проведенные исследования показали высокую эффективность повышения смазочной способности рабочих жидкостей путем их модифицирования фуллеренами.

Литература.

1. Тереньтьев В.Ф., Еркаев Н.В., Докшанин С.Г. Трибонадежность подшипниковых узлов в присутствии модифицированных смазочных композиций. – Новосибирск: Наука, 2003. – 142 с.
2. Ресурсосберегающие технологии повышения качества и долговечности деталей узлов и механизмов на нано-, мезо- и макроуровнях / Саркисов Ю. С., Аметов В. А., Курзина И. А., Власов Ю. А. // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – Т. 316. – №2. – С. 5–12.

3. Ларионов. С.А., Власов. Ю.А., Саркисов Ю.С. и др. Получение, идентификация и применение наноуглеродных материалов в тиботехнических системах транспортных машин. Вестник машиностроения. − №8, 2013. – С. 37−40.
4. Сергеев Г.Б. Нанохимия.- М.: Изд-во Моск. ун-та.− 2003. – 288с.
5. Пат. На полезную модель 32602 рос. Федерации: МПК[7] G01 N3/56. Автоматизированный комплекс для триботехнического контроля смазочных свойств рабочих жидкостей и исследование фрикционно-износных свойств конструкционных материалов.
6. Пат. На полезную модель 43974 рос. Федерации: МПК[7] G01 N3/56. Устройство нагружения к машине трения.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ЗАКОНТУРНЫХ КАНАЛОВ НА ВЕЛИЧИНУ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ

А.А. Казанцев, Ю.Ф. Глазков, А.А. Дортман*
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
**Кузбасский государственный технический университет, 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28*
E-mail: kazantsev@tpu.ru, glazkow-yf@rambler.ru

Объектом исследования являются продольные законтурные каналы образованные опорными элементами противовращения которые расположены на стабилизирующей секции геохода (рис. 1) при его проходке. В данные каналы предполагается установка элементов законтурной крепи для поддержания горных выработок.

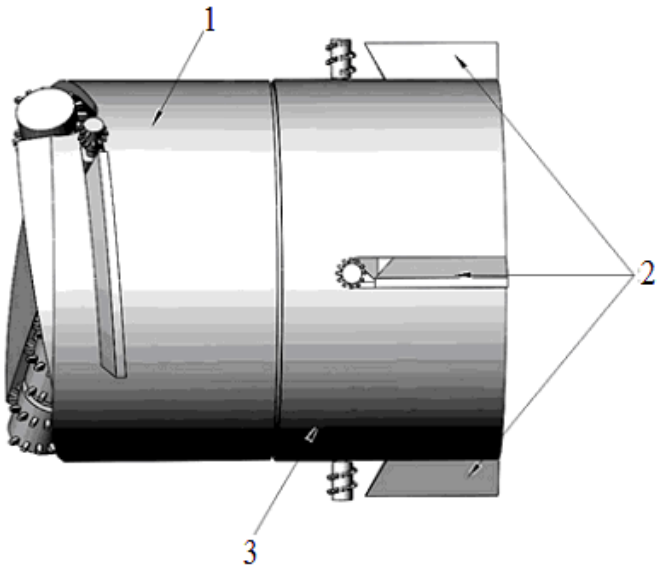


Рис. 1. Внешний вид геохода:
1 – головная секция, 2 – стабилизирующая секция, 3 – элементы противовращения

Оценка влияния расположения каналов производилась по величине напряжений, возникающих в окрестности выработки с каналами. Напряжения определялись из решения задачи плоской деформации методом конечных элементов в упругой линейной постановке (модель Гука). Механические свойства массива горных пород, вмещающих выработку, приняты по справочнику [7] для условий шахты Распадская, песчаник мелкозернистый, пропитанный гидроокислами железа).

Свойства породы, принятые для анализа:
модуль упругости первого рода $E = 2 \cdot 10^4$ МПа;
коэффициент Пуассона $\nu = 0{,}2$;
объемная масса $\rho = 2200$ кг/м^3;
предел прочности при одноосном сжатии $\sigma_{сж} = 22$ МПа;

предел прочности при одноосном растяжении σ_p = 2,6 МПа;
сцепление C = 5,8 МПа;
угол внутреннего трения φ = 38°.
Глубина залегания выработки для расчета принята H = 50 м.

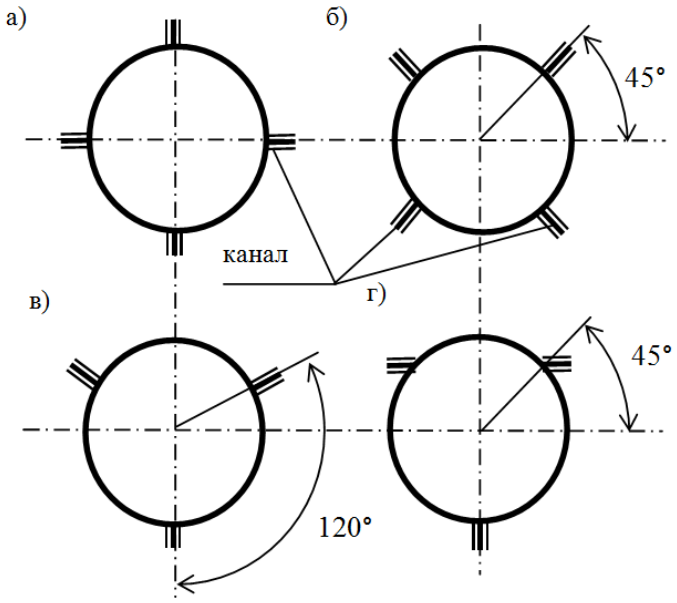


Рис. 2. Схемы расположения продольных законтурных каналов:
а) плюс-образное (+); б) икс-образное (X); в) игрек-образное (Y); г) Т-образное (Т)

Расчетная модель массива горных пород, вмещающих выработку, в соответствии с современными принципами горной геомеханики [8-10] принята в виде бесконечной невесомой полуплоскости с вырезом в форме поперечного сечения выработки, нагруженной на бесконечности вертикальным давлением γH и горизонтальным λγH.

Здесь $\gamma = \rho g = 2200 \cdot 9{,}81 \approx 22000$ н/м^3 = 22 кН/м^3 – объемный вес горной породы. Коэффициент бокового давления $\lambda = \nu/(1 - \nu) = 0{,}2/(1 - 0{,}2) = 0{,}25$.

При таких условиях вертикальное давление γH = 22·50 = 1100 кПа = = 1,1 МПа, и горизонтальное λγH = 0,25·1,1 = 0,275 МПа.

Размеры поперечного сечения выработки D = 3200 мм. Поперечные сечения каналов в перспективе предполагается принимать в форме трапеции, сужающейся по мере удаления от контура выработки. В предположении, что трапециевидность сечения канала будет несущественно влиять на результаты расчетов, в рамках данного этапа работы сечения всех каналов принимались одинаковыми прямоугольными с длиной 200 мм и шириной 40 мм.

2. Описание моделей метода конечных элементов

При моделировании методом конечных элементов (МКЭ) учитывалась симметрия задач. Так для вариантов расположения каналов (+) и (X), (рис. 2, а, б) имеющих вертикальную и горизонтальную оси симметрии, моделировалась четверть полуплоскости. Для вариантов (Y) и (Т) (рис.1, в, г) с одной (вертикальной) осью симметрии моделировалась правая половина полуплоскости.

Элементные модели (КЭМ) горного массива в окрестности выработки с каналами приведены на рис.3.

Внешние вертикальные и горизонтальные границы КЭМ, к которым прикладывались вертикальное и горизонтальное давления располагались на расстоянии 12 м от соответствующих осей симметрии моделей.

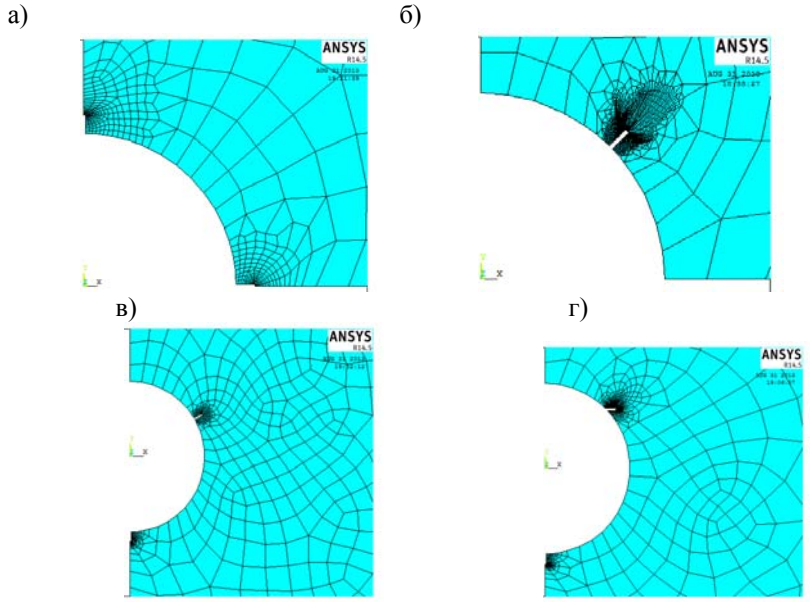


Рис. 3. Сетки конечных элементов в окрестности выработок:
а) плюс-образное (+); б) икс-образное (X); в) игрек-образное (Y); г) Т-образное (Т)

3. Анализ результатов расчетов

В качестве иллюстрации результатов расчетов на рис.3 приведены эпюры интенсивности расчетных напряжений, которая определяется как модуль максимальной парной разности главных напряжений [11]

$$\mathrm{Max}[|(\sigma_1-\sigma_2)(\sigma_2-\sigma_3)(\sigma_3-\sigma_1)|] \quad (1)$$

Из приведенных результатов видно, что влияние каналов носит резко локальный характер, при котором зоны значительного увеличения расчетных напряжений расположены вблизи вершин каналов и по размерам соизмеримы с длиной канала равной 200 мм. Для оценки степени влияния вариантов расположения каналов были найдены значения интенсивности напряжений σ_i, максимального σ_1 и минимального σ_3 главных напряжений, которые приведены в табл. 1.

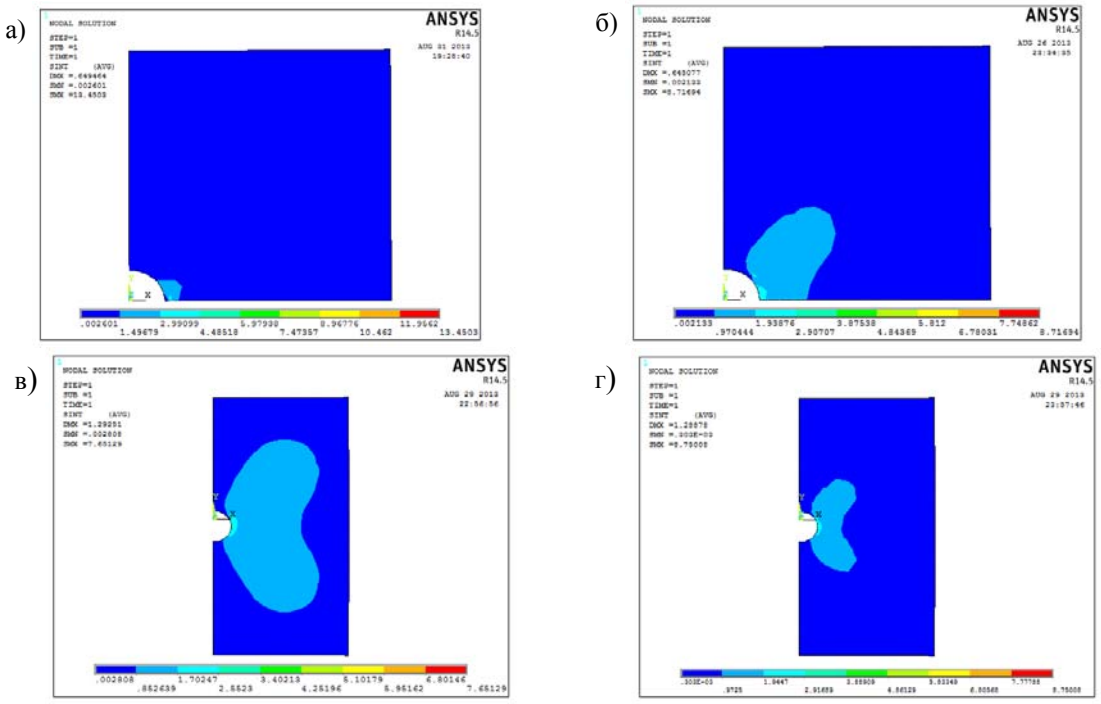


Рис. 3. Эпюры интенсивностей напряжений:
а – плюс-образное (+); б – икс-образное (X); в – игрек-образное (Y); г – Т-образное (Т)

Таблица 1

Значения расчетных напряжений

№	Вариант	Напряжения, МПа		
		σ_i	σ_1	σ_3
1	+	13,45	0,67	-14,21
2	X	8,71	0,98	-8,11
3	Y	7,65	0,71	-7,69
4	T	8,75	0,63	-8,29

Здесь необходимо отметить, что несоответствие результатов, приведенных в табл. 1, формуле (1) вызвано тем, что расчетные напряжения каждого вида определялись в несовпадающих точках моделей и приведены здесь для сравнительных оценок. С нашей точки зрения, наиболее представительными являются значения интенсивности напряжений σ_i.

4. Выводы

1. В условиях данной задачи, когда вертикальная нагрузка преобладает над горизонтальной, наибольшие расчетные напряжения в окрестности выработки круглого поперечного сечения без каналов концентрируются в бортах выработки, т. е. на горизонтальной ее оси. Назовем такое напряженное состояние исходным. Концентрация напряжений, связанная с наличием каналов, зависит от исходного напряженного состояния. Чем выше исходные напряжения, тем сильнее концентрация напряжений от каналов.

2. Результаты, приведенные в табл. 1, вполне соответствуют этому правилу. Максимум напряжений по варианту (+) вызван тем, что горизонтальные каналы расположены в зоне максимальных исходных напряжений.

3. Остальные три варианта (X, Y, T) близки по значениям интенсивности напряжений. Это вызвано тем, что каналы в этих вариантах находятся в зонах относительно малых исходных напряжений. В соответствии со значениями интенсивности напряжений можно расположить варианты расположения каналов пол степени убывания предпочтительности: (Y), (T), (X), (+).

4. В дальнейшем можно использовать следующий подход к расположению каналов – их необходимо располагать в зонах минимальных значений исходных напряжений. Например, в условиях решаемой задачи можно оставить два канала расположенных на вертикальной оси симметрии. Это обосновано тем, что в этих местах возникают минимальные исходные напряжения.

Полученные результаты достигнуты при финансовой поддержке гранта Губернатора Кемеровской области для молодых ученых.

Литература.

1. Винтоповоротные проходческие агрегаты / А.Ф. Эллер, В.Ф. Горбунов, В.В. Аксенов. – Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1992. – 192 с.
2. Аксенов В.В. Геовинчестерная технология проведения горных выработок. – Кемерово: Институт угля и углехимии СО РАН, 2004. – 264 с., ил.
3. Аксенов В.В. Научные основы геовинчестерной технологии проведения горных выработок и создания винтоповоротных агрегатов: Дис. док. техн. наук. – Кемерово, 2004, 307 с.
4. Estimation of torque variation of geohod transmission with hydraulic drive. Vladimir V. Aksenov, Mikhail Yu. Blaschuk, Mikhail V. Dubrovskii // Applied Mechanics and Materials Vol. 379 (2013) pp 11-15. Trans Tech Publications, Switzerland doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.379.11
5. The influence of relative distance between ledges on the stress-strain state of the rock at a face V.V. Aksenov, A.B. Efremenkov, V.Yu. Beglyakov // Applied Mechanics and Materials Vol. 379 (2013) pp 16-19 Trans Tech Publications, Switzerland doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.379.16
6. Justification of creation of an external propulsor for multipurpose shield-type heading machine – GEO-WALKER V.V. Aksenov a, A.A. Khoreshok, V.Yu. Beglyakov // Applied Mechanics and Materials Vol. 379 (2013) pp 20-23 Trans Tech Publications, Switzerland doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.379.20
7. Штумпф. Г.Г Физико-технические свойства горных пород и углей Кузнецкого бассейна: Справочник / Г.Г. Штумпф, Ю.А. Рыжков, В.А. Шаламанов, А.И. Петров. – М.: Недра, 1994. – 447 с.
8. Булычев, Н.С. Механика подземных сооружений: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1982. – 270 с.
9. Булычев, Н.С. Механика подземных сооружений в примерах и задачах: Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1989. – 270 с.

10. Механика подземных сооружений и конструкции крепей : учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Горное дело" специальности "Шахтное и подземное строительство" / И.В. Баклашов, Б.А. Картозия. - Изд. 3-е, стер. - Москва : Студент, 2012 [т.е. 2011]. - 542 , [1] с. : ил.; 22 см. - ISBN 978-5-4363-0027-6
11. ANSYS 14.5 Help Manual

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕОХОДА

В.Ю. Садовец, В.Ю. Бегляков, А.Б. Ефременков
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Обоснование компоновочных схем привода геохода на основе гидропривода рассмотрено в работе [1]. Один из вариантов компоновочной схемы с непрерывной подачей на забой с двумя группами гидроцилиндров в разных фазах выдвижения в одной плоскости представлен на рис. 1.

Привод геохода содержит k силовых домкратов, каждый из которых обеспечивает поворот агрегата на угол $\psi = 2\pi/k$, создавая среднюю угловую скорость $\Omega = 2\pi/T$ [2]. Неуравновешенность привода и наличие кинематических особенностей (для краткости именуемых дефектами) приводит к формированию в спектре колебаний с высшими частотами $m\Omega$ и $n\Omega$. Для определенности считаем $m < n; \quad m, n = 2, 3, \ldots$.

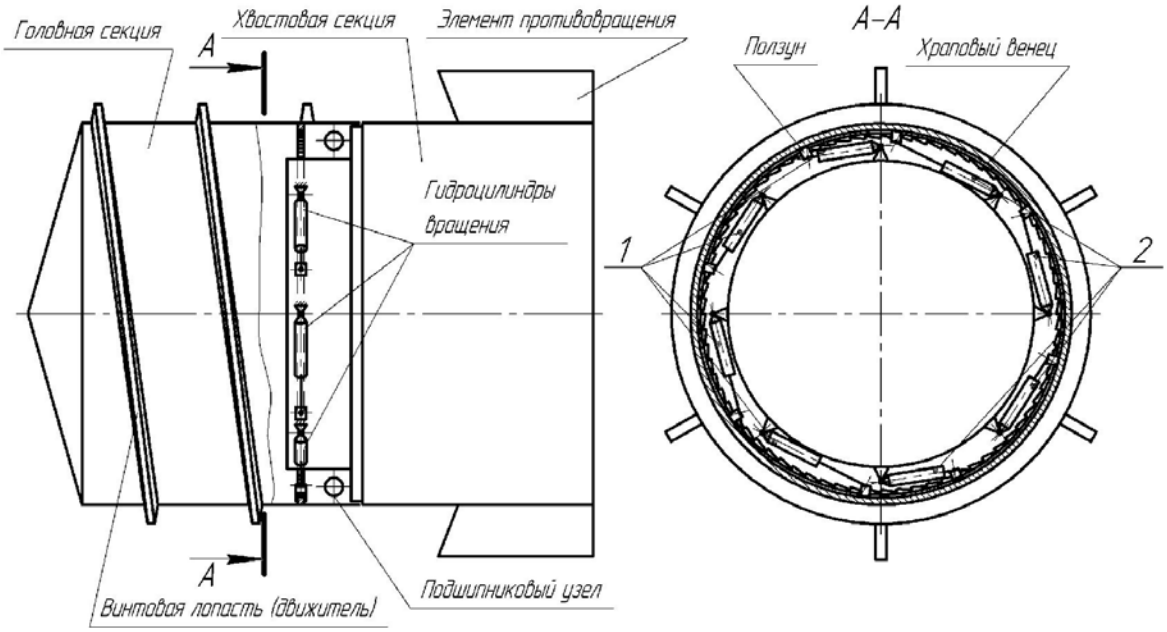


Рис. 1. Компоновочная схема гидравлического привода геохода

По техническим условиям допускаются режимы работы и состояния привода, при которых в изменении (пульсации) окружной скорости головной секции геохода, выделяется не более 2-х устойчивых колебаний (гармоник *m* и *n*) с частотами вращения: $m\Omega = \dfrac{2\pi m}{T} < n\Omega = \dfrac{2\pi n}{T}$.

Трехкомпонентные колебания классифицируются как проявления разного рода критических дефектов, но и природа двухкомпонентных спектров также связывается с отклонениями от идеального механизма. Таким образом, следует рассмотреть те возможные виды динамических систем, которые в ответ на включение домкрата формируют и передают на корпус две устойчивые гармоники.

При этом предполагается, что другие домкраты не обязаны воспроизводить отмеченный (зарегистрированный) режим, и могут дать другую картину формирования скоростей вращения головной секции геохода.

Основная идея перебора вариантов формирующих динамических систем основана на операторной форме представления гармонических колебаний с произвольной частотой Θ.

Преобразование Лапласа дает

$$L\left[\sin\Theta\right] = \frac{\Theta}{s^2+\Theta^2} = \Theta\cdot\frac{1}{s-i\Theta}\cdot\frac{1}{s+i\Theta}$$
$$L\left[\cos\Theta\right] = \frac{s}{s^2+\Theta^2} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{s-i\Theta}+\frac{1}{s+i\Theta}\right).$$

Поэтому обсуждается возможность компоновки элементарных звеньев с передаточными функциями $(s-i\Theta)^{-1}$ и $(s+i\Theta)^{-1}$ при $\Theta = m\Omega$ и $\Theta = n\Omega$. Перебор показывает существование следующих одиннадцать линейно независимых вариантов [74]:

1-ая группа последовательных соединений двух степеней свободы:

- последовательное соединение всех элементов

$$Y_I(s) = (2\pi)^4\cdot\frac{1}{s^2T^2+(2m\pi)^2}\cdot\frac{1}{s^2T^2+(2n\pi)^2}.$$

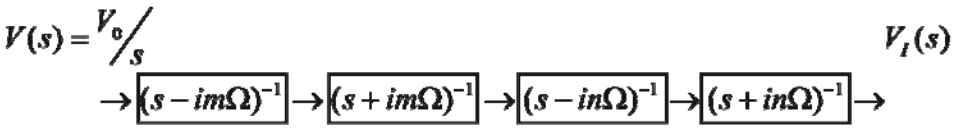


Рис. 1. Простейшая схема системы с 2-мя степенями свободы

- параллельное соединение элементов одного звена

$$Y_{II}(s) = (2\pi)^4\cdot 2sT\cdot\frac{1}{s^2T^2+(2m\pi)^2}\cdot\frac{1}{s^2T^2+(2n\pi)^2}.$$

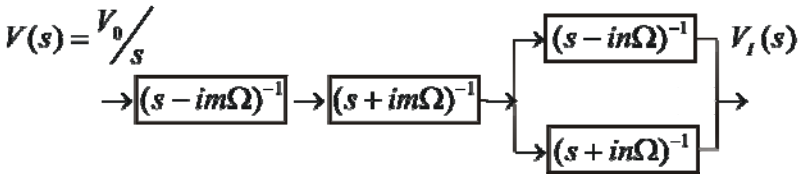


Рис. 2. Схема системы с 1,5 степенями свободы

- параллельное соединение элементов в обоих звеньях

$$Y_{III}(s) = (2\pi)^4\cdot(2sT)^2\cdot\frac{1}{s^2T^2+(2m\pi)^2}\cdot\frac{1}{s^2T^2+(2n\pi)^2}.$$

2-ая группа параллельных соединений

- при последовательном соединении элементов в звеньях

$$Y_{IV}(s) = (2\pi)^2\left[\frac{1}{s^2T^2+(2m\pi)^2}+\frac{1}{s^2T^2+(2n\pi)^2}\right].$$

- при параллельном соединении во втором звене

$$Y_V(s) = (2\pi)^2\left[\frac{1}{s^2T^2+(2m\pi)^2}+\frac{2sT}{s^2T^2+(2n\pi)^2}\right].$$

- при параллельном соединении в первом звене

$$Y_{VI}(s) = (2\pi)^2\left[\frac{2sT}{s^2T^2+(2m\pi)^2}+\frac{1}{s^2T^2+(2n\pi)^2}\right].$$

- параллельное соединение элементов в обоих звеньях

$$Y_{VII}(s) = (2\pi)^2 \cdot 2sT \cdot \left[\frac{1}{s^2T^2 + (2m\pi)^2} + \frac{1}{s^2T^2 + (2n\pi)^2} \right].$$

3-я группа соединений с обратной (отрицательной) связью (аналогов параллельным) с особенностями структуры, подобными предыдущей группе

$$Y_{VIII}(s) = (2\pi)^2 \left[\frac{1}{s^2T^2 + (2m\pi)^2} - \frac{1}{s^2T^2 + (2n\pi)^2} \right],$$

$$Y_{IX}(s) = (2\pi)^2 \left[\frac{1}{s^2T^2 + (2m\pi)^2} - \frac{2sT}{s^2T^2 + (2n\pi)^2} \right],$$

$$Y_{X}(s) = (2\pi)^2 \left[\frac{2sT}{s^2T^2 + (2m\pi)^2} - \frac{1}{s^2T^2 + (2n\pi)^2} \right],$$

$$Y_{XI}(s) = (2\pi)^2 \cdot 2sT \cdot \left[\frac{1}{s^2T^2 + (2m\pi)^2} - \frac{1}{s^2T^2 + (2n\pi)^2} \right].$$

Диагностика особенностей режимов и распознавание моделей нагружения агрегата возможны, если дополнительные колебания имеют устойчивый гармонический характер, а следовательно, их изображения по Лапласу содержат простые полюса $s = \pm im\Omega$ и $s = \pm in\Omega$. Как показано в [3], существует конечное число моделей систем, передаточные функции которых удовлетворяют этому условию. При квазистатическом воздействии силового домкрата

$V(t) = V_0 \cdot \vec{1}(t)$, где $\vec{1}(t)$ – ступенчатая функция Хэвисайда,

подобных моделей существует всего 11. Таким образом, проблема моделирования сводится к перебору **различимых** особенностей или видов состояния систем привода и выбору в качестве расчетного худшего из вариантов.

Отличительной чертой постановки данной задачи является то, что через передаточные функции записываются варианты операторных изображений окружной скорости на основе общего правила дифференцирования $V(s) = V_0 s \cdot Y(s)$.

Сравнение удобно производить с ординарной системой, имеющей 2 степени свободы, передаточная функция которой

$$Y_1(s) = (2\pi)^4 \frac{1}{s^2T^2 + 4\pi^2m^2} \cdot \frac{1}{s^2T^2 + 4\pi^2n^2}$$

При параллельном соединении элементарных звеньев (по определению, данному в [4]) получаем

$$\frac{1}{sT - i \cdot 2\pi m} + \frac{1}{sT + i \cdot 2\pi m} = \frac{2s}{s^2T^2 + (2\pi m)^2}$$

или

$$\frac{1}{sT - i \cdot 2\pi n} + \frac{1}{sT + i \cdot 2\pi n} = \frac{2s}{s^2T^2 + (2\pi n)^2}$$

На этой основе вводятся следующие модели систем привода

$$Y_2(s) = (2\pi)^4 \cdot 2sT \cdot \frac{1}{s^2T^2 + (2\pi m)^2} \cdot \frac{1}{s^2T^2 + (2\pi n)^2};$$

$$Y_3(s) = (2\pi)^2 \cdot (2sT)^2 \frac{1}{s^2T^2 + (2\pi m)^2} \cdot \frac{1}{s^2T^2 + (2\pi n)^2}$$

Простое параллельное соединение подсистем приводит к новым вариантам в зависимости от знака связи

$$Y_{4/8}(s) = (2\pi)^2 \left[\frac{1}{s^2T^2 + (2\pi m)^2} \pm \frac{1}{s^2 + (2\pi n)^2} \right]$$

Вводя дополнительно такие же соединения звеньев в подсистемах, получаем две новые группы моделей

$$Y_{5/9}(s) = (2\pi)^2 \left[\frac{1}{s^2T^2 + (2\pi m)^2} \pm \frac{2sT}{s^2T^2 + (2\pi n)^2} \right];$$

$$Y_{6/10}(s) = (2\pi)^2 \left[\frac{2sT}{s^2T^2 + (2\pi m)^2} \pm \frac{1}{s^2T^2 + (2\pi n)^2} \right];$$

$$Y_{7/11}(s) = (2\pi)^2 \cdot 2sT \cdot \left[\frac{1}{s^2T^2 + (2\pi m)^2} \pm \frac{1}{s^2 + (2\pi n)^2} \right].$$

Таким образом, наряду с ординарным решением (рис.1)

$$V_1(t) = \frac{V_0}{m^2 n^2} \left[1 - \frac{1}{n^2 - m^2} \left(n^2 \cos m\Omega t - m^2 \cos n\Omega t \right) \right]$$

Получаем для сравнения совокупность моделей, проиллюстрированную наиболее интересными примерами на рис.4 при гармониках 2Ω и 3Ω [5,6].

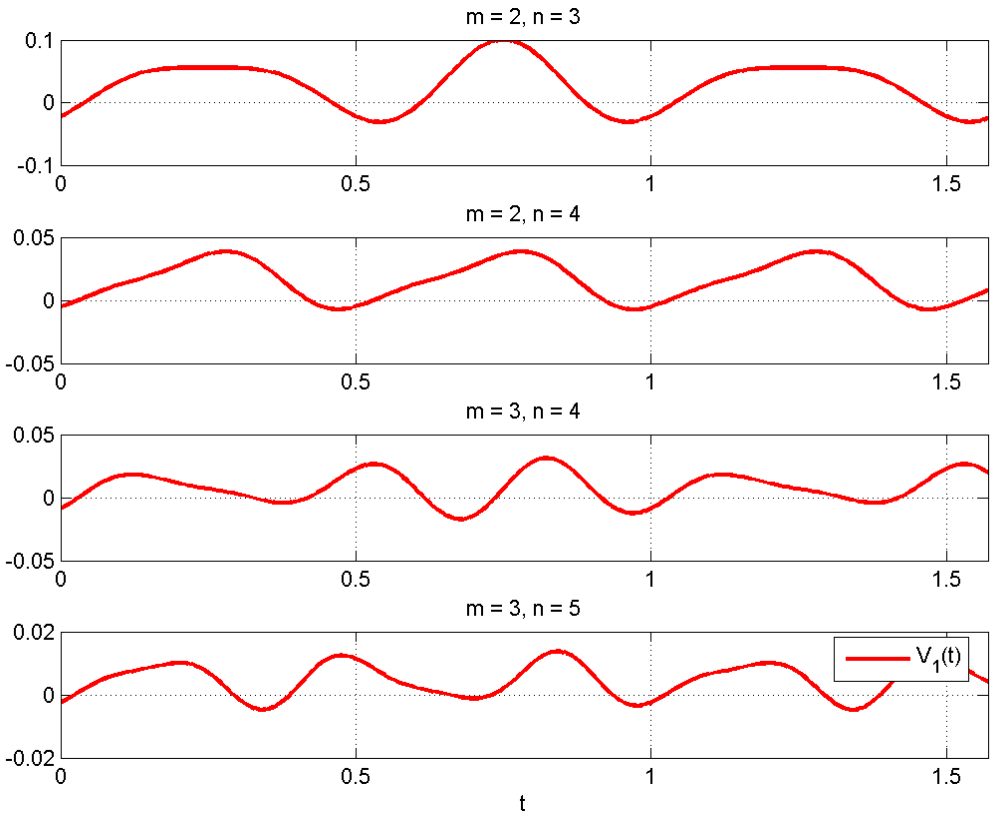


Рис. 3. Модели изменения окружной скорости на выходе основной динамической системы

Изменение амплитудных значений окружной скорости в зависимости от состояния приводов достигает 3-х порядков, что доказывает чрезвычайную важность рассмотрения всей совокупности альтернативных моделей. Понятно, что прочностной расчет должен гарантировать работу привода

при модели №3 и, кроме того, значительный интерес представляют особенности состояния при моделях №6 и №7 [7].

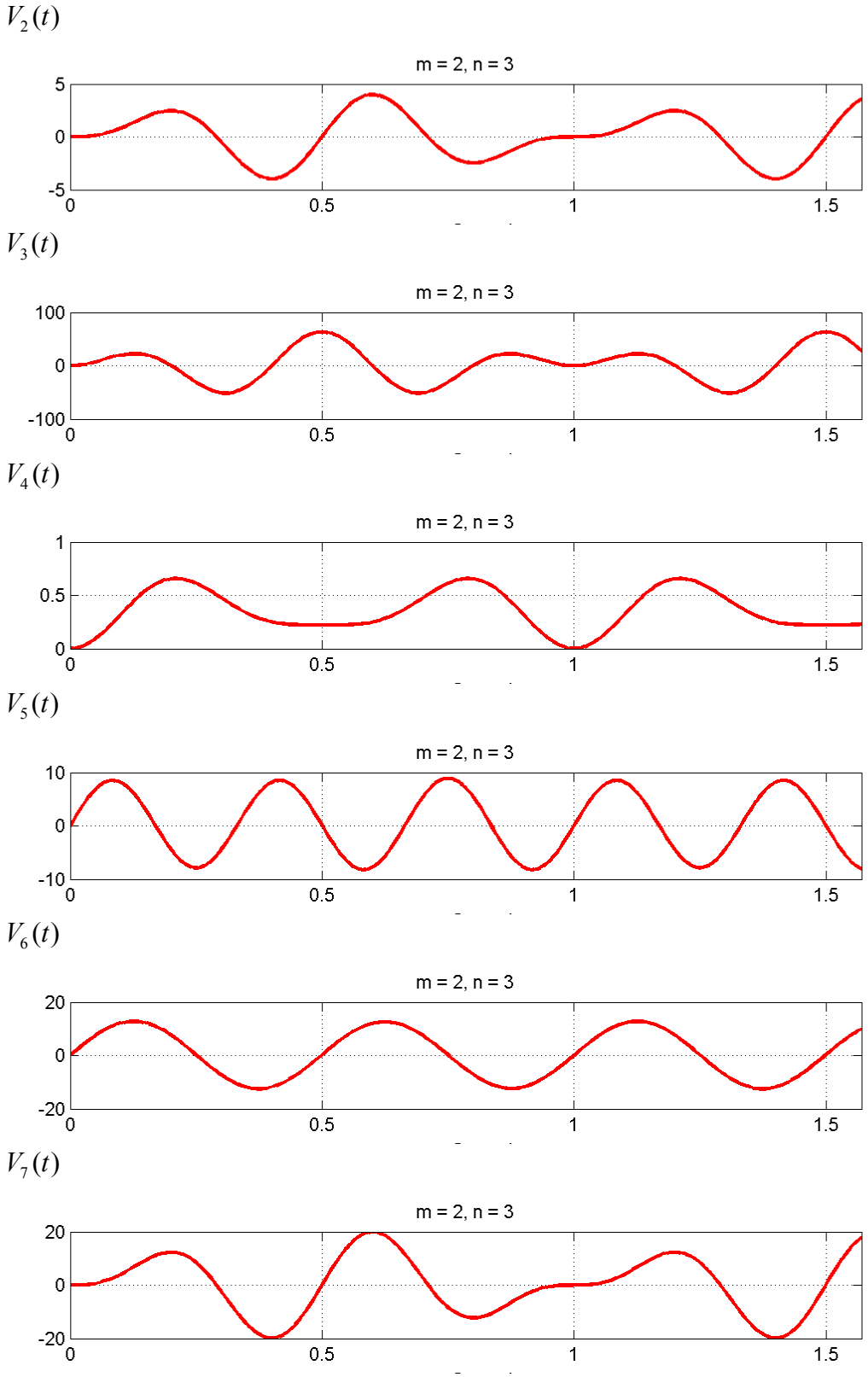


Рис. 4. Примеры возможных вариантов динамических процессов при наличии особенностей (дефектов) в приводе геохода

Напротив, при практическом анализе ряд моделей можно отфильтровать. Однако, чтобы избежать пропуска важных эффектов окончательное заключение делается по моделям проекций окружной скорости на координатные оси машины

$$V_X(t) = V(t)\cos\Omega t; \qquad V_Y(t) = V(t)\sin\Omega t$$

Здесь следует обратить внимание на то, что, по сути, происходит амплитудная модуляция, приводящая к изменению состава спектра – теперь он содержит гармоники $(m \pm 1)\Omega$ и $(n \pm 1)\Omega$. Это обстоятельство оказывается существенное влияние на трактовку результатов при различных способах измерения колебаний машин.

В качестве примера приведем уравнения координатных составляющих скорости колебаний при модели №3:

$$V_{3.X}(t) = \frac{8\pi^2 V_0}{n^2 - m^2}\left[\cos(m-1)\Omega t + \cos(m+1)\Omega t - \cos(n-1)\Omega t - \cos(n+1)\Omega t\right]$$

$$V_{3.Y}(t) = \frac{8\pi^2 V_0}{n^2 - m^2}\left[\sin(m-1)\Omega t - \sin(m+1)\Omega t - \sin(n-1)\Omega t + \sin(n+1)\Omega t\right]$$

Для того, чтобы подчеркнуть эффект изменения частотного состава иллюстрации на рис. 5 даны при $m = 3;\ n = 5$.

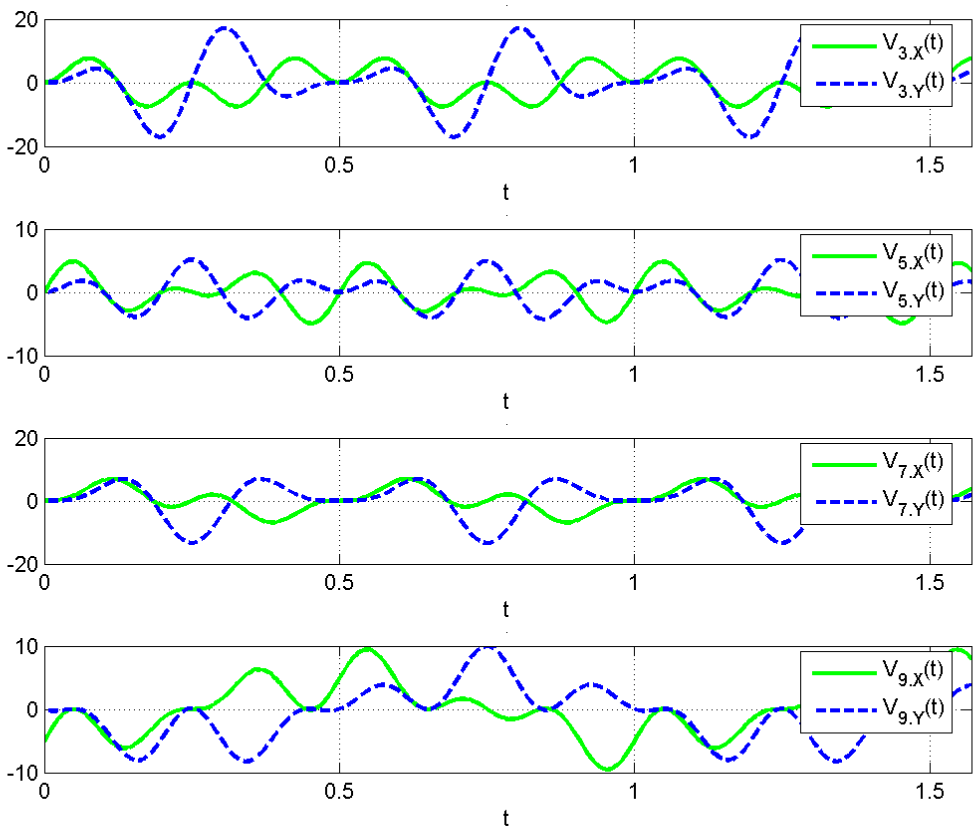


Рис. 5. Примеры вариантов динамических процессов, формирующихся на оси геохода

Представленный материал позволяет проиллюстрировать многообразие форм колебаний координатных составляющих скорости на оси машины. При наибольшей опасности модели №3 с позиций диагностики большой интерес могут представлять и другие особенности состояния привода.

Одно из основных утверждений заключается в том, что, используя полную группу моделей динамических систем, мы гарантируем представительность выбранных для последующих прочностных расчетов типов динамических процессов. Кроме того, разработанный способ позволяет заранее

получить правила проведения и трактовки результатов вибродиагностики без поиска аналогий для оригинальной по конструкции машины.

Литература.

1. Блащук М.Ю. Обоснование параметров трансмисси геоходов с гидроприводом // автореф. дисер. к.т.н. Кузбасс. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2012. с. 19
2. Aksenov V. V. , Blashchuk M. Y. , Dubrovsky M. V. Estimation of torque variation of geohod transmission with hydraulic drive // Applied Mechanics and Materials. - 2013 - Vol. 379. - p. 11-15
3. Логов А.Б., Замараев Р.Ю. Математические модели диагностики уникальных объектов / Новосибирск, – Издательство СО РАН, 1999. – 228 с.
4. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Садовец В.Ю., Тимофеев В.Ю., Бегляков В.Ю., Блащук М.Ю. Формирование требований к основным системам геоходов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). 2009. Т. 10. № 12. С. 107-118.
5. Аксенов В.В., Садовец В.Ю., Бегляков В.Ю. Влияние динамических процессов, формирующихся в рабочих режимах, на силовые параметры ножевого исполнительного органа // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). 2009. Т. 10. № 12. С. 91-106.
6. Садовец В.Ю. Обоснование конструктивных и силовых параметров ножевых исполнительных органов геоходов // автореф. дисер. к.т.н. Кузбасс. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2007. с. 17
7. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Садовец В.Ю., Резанова Е.В. Формирование структурного портрета геохода // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2010. № 01. С. 35-41.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РОЛИКА ВОЛНОВОЙ ПЕРЕДАЧИ С ПОЛЫМ ВАЛОМ ДЛЯ ТРАНСМИССИИ ГЕОХОДА

*В.Ю. Тимофеев***, к.т.н., доц., м.н.с., В.В. Аксенов***, д.т.н., проф., в.н.с.,*
Ю.И. Галямова, студент*
**Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
***Институт угля Сибирского отделения наук Российской академии наук*
652050, г. Юрга, ул. Ленинградская 26, тел. (38-451) 6-26-83
E-mail: tv-ytitpu@mail.ru, 55vva42@mail.ru, galjam6669@mail.ru

На сегодняшний день совершенствование проходческой техники и повышение ее производительности основано на увеличении энерговооруженности проходческих комплексов. Создание напорных усилий на забой осуществляется за счет наращивания массы оборудования. Подобная тенденция приводит к ограничению области применения проходческих комбайнов и щитов по углам проводимых выработок, увеличению их металлоемкости и габаритных размеров. Поэтому создание альтернативных технологий проведения горных выработок и разработка высокоэффективных проходческих машин являются крайне необходимым.

Одним из перспективных направлений в решении проблемы проведения горизонтальных и наклонных выработок является геовинчестерная технология, базовым агрегатом которой является геоход – аппарат, движущийся в подземном пространстве с использованием геосреды. К геоходам нового поколения и их системам выработаны требования [1]. Основной системой геохода является его трансмиссия, так как именно трансмиссия создает необходимый вращающий момент и тяговое усилие на внешнем движителе, обеспечивает скоростные параметры его перемещения и напорное усилие на исполнительном органе. На основании этого разработаны требования к трансмиссии геохода нового поколения [2].

Одним из вариантов трансмиссии геохода является гидропривод [3]. Анализ применимости различных вариантов схемных решений гидропривода в трансмиссии геохода показал, что в настоящее время гидропривод не соответствует новым требованиям, предъявляемым к трансмиссии и приводу [4, 5], что создает предпосылки для применения механической передачи в трансмиссии геохода нового поколения [6].

Применение механических передач, традиционно используемых в трансмиссиях горных машин (зубчатые эвольвентные, червячные, планетарные), затруднено в виду того, что при необходи-

мых для движения геохода вращающих моментах, габариты передач будут сопоставимы с размерами секций геохода [4]. Это не соответствует требованию по обеспечению свободного пространства внутри геохода. Также в качестве недостатков стоит отметить значительное усложнение конструкций передач, а как следствие и снижение их надежности, и также значительная металлоемкость [4].

В последнее время получают распространение (в том числе и в трансмиссиях горных машин) механизмы с относительно новой механической передачей – волновой передачей с промежуточными телами качения (ВППТК) [7]. Данная передача обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с передачами, традиционно используемыми в трансмиссиях горных машин: большие предаваемые вращающие моменты, большие передаточные числа, меньшая металлоемкость [7]. Компоновка и принцип работы данной механической передачи обеспечивает возможность ее адаптации в качестве трансмиссии геохода [7]. На сегодняшний день разработаны схемные решения трансмиссии и привода геохода с ВППТК с полым валом [8, 9], а также определены требуемые исходные данные для разработки трансмиссии геохода с ВППТК нового поколения [10].

Одной их основных задач ВППТК в трансмиссии геохода это обеспечение больших вращающих моментов. В ВППТК параметрами, связывающими нагрузочную способность передачи и ее геометрические параметры, являются длина L_C и диаметр d_P ролика (рисунок 1).

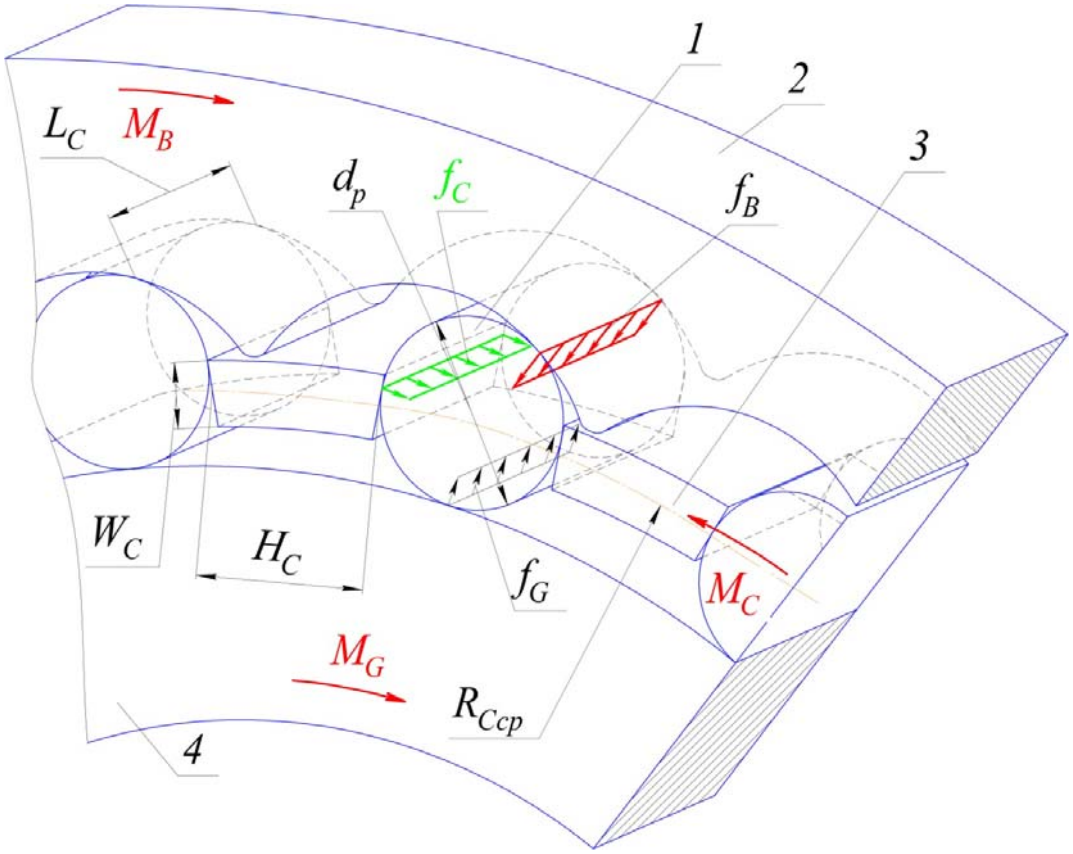


Рис. 1. Нагрузка на ролике
1 – тело качения (ролик), 2 – зубчатый венец, 3 – сепаратор, 4 – генератор волн

Усилия в зубчатом венце F_B, генераторе волн F_G и сепараторе F_C первоначально распределяются по линии контакта данных элементов с роликом, и на поверхностях взаимодействия создают распределенные нагрузки f_B, f_G, f_C соответственно (рисунок 1). Определение максимальных контактных напряжений на поверхностях взаимодействия является решением частного случая контактной задачи Герца [11]. При этом взаимодействие ролика и зубчатого венца – внутреннее касание двух цилиндрических поверхностей, взаимодействие ролика и генератора волн – наружнее касание двух цилиндрических поверхностей, взаимодействие ролика и сепаратора – наружнее касание цилиндрической поверхности и плоскости.

Распределенная нагрузка на ролике от действия сил F_B, F_G, F'_C:

$$f_B = \frac{F_B}{L_B} = \frac{M_B}{L_B \cdot q \cdot R_{Ccp} \cdot K_{P3} \cdot \cos\varphi_{TP}} \cdot \frac{\cos\psi_{Pi}}{\sin(\alpha_{Bi} + \psi_{Pi})} \quad (1)$$

$$f_G = \frac{F_G}{L_G} = \frac{M_B}{L_G \cdot q \cdot R_{Ccp} \cdot K_{P3} \cdot \cos\varphi_{TP}} \cdot \frac{\cos\alpha_{Bi}}{\sin(\alpha_{Bi} + \psi_{Pi})} \quad (2)$$

$$f_C = \frac{F_C'}{L_C} = \frac{M_B}{L_C \cdot q \cdot R_{Ccp} \cdot K_{P3} \cdot \cos\varphi_{TP}} \quad (3)$$

где L_B, L_G, L_C – длины контакта ролика с зубчатым венцом, генератором волн, перемычкой сепаратора соответственно, м.

Напряжения в контактных парах, в общем, описываются уравнением контактной задачи Герца при взаимодействии цилиндрических поверхностей [11]:

$$\sigma_H = \sqrt{\frac{f}{\rho_{ПР} \cdot \pi} \cdot \frac{E_1 \cdot E_2}{\left[E_1 \cdot (1-\mu_2^2) + E_2 \cdot (1-\mu_1^2)\right]}} \quad (4)$$

где f – распределенная нагрузка, Н/м;
$\rho_{ПР}$ – приведенный радиус кривизны поверхностей, м;
E_1, E_2 – модули упругости контактирующих материалов, Па;
μ_1, μ_2 – коэффициенты Пуассона контактирующих материалов.

Приведенный радиус кривизны [11]:

$$\frac{1}{\rho_{ПР}} = \frac{1}{r_1} \pm \frac{1}{r_2} \quad (5)$$

где r_1, r_2 – радиусы кривизны в точках контакта, м; при контакте цилиндра с плоскостью $r_2=\infty$; знак «+» при наружнем касание двух поверхностей, знак «–» при внутреннем касание двух поверхностей.

Для контактных пар:
«зубчатый венец – ролик» $r_1=d_P/2$; $r_2=R_{ВП}$;
«генератор волн – ролик» $r_1=d_P/2$; $r_2=R_G$;
«перемычка сепаратора – ролик» $r_1=d_P/2$; $r_2=\infty$.

Контактные напряжения в контактных парах ВППТК:
«зубчатый венец – ролик»

$$\sigma_H^{B-P} = \sqrt{\frac{M_B}{L_B \cdot \pi \cdot q \cdot R_{Ccp} \cdot K_{P3} \cdot \cos\varphi_{TP}} \cdot \frac{\cos\psi_{Pi}}{\sin(\alpha_{Bi} + \psi_{Pi})} \cdot \frac{2 \cdot R_{ВП} - d_P}{d_P \cdot R_{ВП}} \cdot \frac{E_1 \cdot E_2}{\left[E_1 \cdot (1-\mu_2^2) + E_2 \cdot (1-\mu_1^2)\right]}} \quad (6)$$

«генератор волн – ролик»

$$\sigma_H^{G-P} = \sqrt{\frac{M_B}{L_G \cdot \pi \cdot q \cdot R_{Ccp} \cdot K_{P3} \cdot \cos\varphi_{TP}} \cdot \frac{\cos\alpha_{Bi}}{\sin(\alpha_{Bi} + \psi_{Pi})} \cdot \frac{2 \cdot R_G + d_P}{d_P \cdot R_G} \cdot \frac{E_1 \cdot E_2}{\left[E_1 \cdot (1-\mu_2^2) + E_2 \cdot (1-\mu_1^2)\right]}} \quad (7)$$

«перемычка сепаратора – ролик»

$$\sigma_H^{П-P} = \sqrt{\frac{2 \cdot M_B}{L_C \cdot \pi \cdot d_P \cdot q \cdot R_{Ccp} \cdot K_{P3} \cdot \cos\varphi_{TP}} \cdot \frac{E_1 \cdot E_2}{\left[E_1 \cdot (1-\mu_2^2) + E_2 \cdot (1-\mu_1^2)\right]}} \quad (8)$$

где R_G, $R_{ВП}$ – радиусы генератора волн и впадины зубчатого венца, м.

Минимальная длина ролика из условия контактной прочности в контактной паре:
«зубчатый венец – ролик»

$$L_B = \frac{M_B \cdot K_{НН}}{\left[\sigma_H^B\right]^2 \cdot \pi \cdot q \cdot R_{Ccp} \cdot K_{P3} \cdot \cos\varphi_{TP}} \cdot \frac{\cos\psi_{Pi}}{\sin(\alpha_{Bi} + \psi_{Pi})} \cdot \frac{2 \cdot R_{ВП} - d_P}{d_P \cdot R_{ВП}} \cdot \frac{E_1 \cdot E_2}{\left[E_1 \cdot (1-\mu_2^2) + E_2 \cdot (1-\mu_1^2)\right]} \quad (9)$$

«генератор волн – ролик»

$$L_G = \frac{M_B \cdot K_{HH}}{\left[\sigma_H^G\right]^2 \cdot \pi \cdot q \cdot R_{Cp} \cdot K_{P3} \cdot \cos\varphi_{TP}} \cdot \frac{\cos\alpha_{Bi}}{\sin(\alpha_{Bi} + \psi_{Pi})} \cdot \frac{2 \cdot R_G + d_P}{d_P \cdot R_G} \cdot \frac{E_1 \cdot E_2}{\left[E_1 \cdot (1-\mu_2^2) + E_2 \cdot (1-\mu_1^2)\right]} \quad (10)$$

«перемычка сепаратора – ролик» с учетом выражения (4.3)

$$L_C \geq \frac{M_B \cdot (1 + K_{WII}) \cdot K_{HH}}{\left[\sigma_H^C\right]^2 \cdot \pi^2 \cdot R_{Cp}^2 \cdot K_{P3} \cdot \cos\varphi_{TP}} \cdot \frac{E_1 \cdot E_2}{\left[E_1 \cdot (1-\mu_2^2) + E_2 \cdot (1-\mu_1^2)\right]} \quad (11)$$

В ВППТК определяющими являются напряжения в паре «перемычка сепаратора – ролик» [12]. Полученная зависимость длины ролика L_C (длины контакта ролика с перемычкой сепаратора), обеспечивает выполнение условия контактной прочности при известном допускаемом контактном напряжении материала сепаратора:

$$\sigma_H \leq \left[\sigma_H^C\right] \quad (12)$$

где σ_H – возникающие контактные напряжения на поверхности перемычки сепаратора, Па;

$\left[\sigma_H^C\right]$ – допускаемые контактные напряжения материала сепаратора, Па.

Выражения (1)-(11) позволяют сделать вывод что определяющими напряжениями в данном варианте схемного решения ВППТК являются контактные напряжения, возникающие на поверхности перемычки сепаратора, и данные напряжения являются лимитирующими для данной передачи.

Полученные зависимости определяют параметры ролика ВППТК с промежуточными телами качения с полым валом в трансмиссии геохода, его длину и диаметр, исходя из размеров передачи, материла ролика и силовых параметров передачи.

Литература.

1. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Садовец В.Ю., Блащук М.Ю., Тимофеев В.Ю., Бегляков В.Ю. Формирование требований к основным системам геохода // Перспективы развития горно-транспортных машин и оборудования: Сборник статей. Отдельный выпуск Горного информационного аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). – 2009. – 10. – 432. – М.: Издательство «Горная книга» (Горный инженер). С. 107–118.
2. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Блащук М.Ю., Тимофеев В.Ю. Разработка требований к трансмиссии геоходов // Журнал // «Известия ВУЗов. Горный журнал». – 2009. – №8. С. 101-103.
3. Vladimir V. Aksenov, Mikhail Yu. Blaschuk, Mikhail V. Dubrovskii. Estimation of torque variation of geohod transmission with hydraulic drive. Applied Mechanic and Materials. Innovation Materials and Manufacturing Technologies, Economic Aspects in Enterprises. 2013. Vol. 379. available at: http://www.scintific.net
4. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Блащук. М.Ю., Тимофеев В.Ю. Анализ возможных вариантов электропривода и механических передач в трансмиссии геохода // Горное машиностроение: Труды VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) Mining Informational and analitical Bulletin (scientific and tecnical journal). - 2010. - №ОВ3 - 464 с. – М.: издательство «Горная книга». С. 154-163.
5. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Блащук М.Ю., Тимофеев В.Ю. Разработка и анализ возможных вариантов гидропривода в трансмиссии геохода // Горное машиностроение: Труды VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) Mining Informational and analitical Bulletin (scientific and tecnical journal). - 2010. - №ОВ3 - 464 с. – М.: издательство «Горная книга». С. 184-194.
6. Аксенов В.В., Блащук М.Ю., Горбунов В.Ф., Тимофеев В.Ю. К вопросу о применении редукторного привода в трансмиссии агрегата для проведения аварийно-спасательных выработок (геохода) // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технического журнала) Mining Informational and analytical Bulletin (scientific and technical journal). Промышленная безопасность и

охрана труда на предприятиях топливно-энергетического комплекса. – 2011. – № ОВ9. – С. 25-36. – М.: издательство «Горная книга».
7. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Блащук М.Ю., Тимофеев В.Ю. Обзор волновых передач возможных к применению в трансмиссии геохода // Горное машиностроение: Труды VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) Mining Informational and analitical Bulletin (scientific and tecnical journal). - 2010. - №ОВ3 - 464 с. – М.: издательство «Горная книга». С. 137-149.
8. Аксенов В.В., Блащук М.Ю., Тимофеев В.Ю. Разработка схемного решения привода геохода с волновой передачей с промежуточными телами качения // Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) Mining Informational and analytical Bulletin (scientific and technical journal). – 2012. – № ОВ3.– 552 С. – С. 60-68. – М.: издательство «Горная книга».
9. Аксенов В.В., Тимофеев В.Ю. Создание схемного решения привода геохода с волновой передачей с промежуточными телами качения с полым валом // Вестник КузГТУ. 2012. № 6. С. 41-44.
10. A.B. Efremenkov, V.Yu. Timofeev Determination of Necessary Forces for Geohod Movement // The 7th International Forum on Strategic Technology IFOST2012, IEEE Catalog Number: CFP12786-PRT, ISBN: 978-1-4673-1770-2, Tomsk Polytechnic University September 17-21. Pp. 211-214.
11. Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Теория упругости. – М.: Наука, 1987. – 246 с.
12. Беляев А.Е., Механические передачи с промежуточными телами повышенной точности и долговечности. Учебное пособие – Томск: изд. ТПИ им. С.М, Кирова, 1986. - 60 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЛНОВОЙ ПЕРЕДАЧИ С ПОЛЫМ ВАЛОМ И ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ В ТРАНСМИССИИ ГЕОХОДА

*В.Ю. Тимофеев***, к.т.н., доц., м.н.с., В.Ю. Бегляков***, к.т.н., доц., м.н.с.,*
М.В. Дохненко, студент*
** Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
***Институт угля Сибирского отделения наук Российской академии наук*
652050, г. Юрга, ул. Ленинградская 26, тел. (38-451) 6-26-83
E-mail: tv-ytitpu@mail.ru, 55vva42@mail.ru, maksim555_90@mail.ru

В настоящее время группой ученых ведутся работы по разработке и научному обоснованию параметров систем геохода нового поколения, поэтому разработка вариантов конструктивных решений геохода и его систем, а также методик их расчета является актуальной научно-практической задачей.

На сегодняшний день выработаны требования ко всем основным системам геохода [1]. Одной из главных систем геохода является его трансмиссия, так как именно трансмиссия создает необходимый вращающий момент и тяговое усилие на внешнем движителе, обеспечивает скоростные параметры его перемещения и напорное усилие на исполнительном органе [2].

Один из вариантов конструктивного решения предполагает использование волновой передачи с промежуточными телами качения (ВППТК) в трансмиссии геохода [3]. В существующих решениях трансмиссии геохода в качестве привода используются гидроцилиндры, расположенные по хордам окружности корпуса геохода [4]. Такое техническое решение имеет ряд существенных недостатков, таких как: неравномерность и цикличность вращения головной секции, существенные динамические нагрузки на корпус, существенная нагрузка на корпус в местах крепления гидроцилиндров [5]. Применение ВППТК в трансмиссии геохода вполне перспективно т.к. при ее использовании повышается плавность работы, снижаются динамические нагрузки на корпус геохода. Конструктивные особенности геохода обуславливают необходимость разработки нового типа ВППТК – с полым валом. В работе [6] определено схемное решение трансмиссии геохода с ВППТК с полым валом, наиболее соответствующее требованиям, предъявляемым к трансмиссии геохода, поэтому определение усилий, возникающих при взаимодействии элементов ВППТК, является актуальной научно-практической задачей.

Параметры силового распределения в ВППТК определяют усилия и вращающие моменты возникающие от взаимодействия между генератором волн, сепаратором, зубчатым венцом и роликом

(рисунок 1). Конструктивный элемент в виде сквозного отверстия в генераторе волн определяет габарит свободного пространства L необходимый для размещения оборудования геохода. В ВППТК одновременно находятся в зацеплении (в работе) 30…50% от общего числа роликов [7]. Для создания тягового усилия трансмиссией необходимо что бы вращающий момент на зубчатом венце M_B был больше требуемого внешнего момента [2]. При работе ВППТК в контактных парах «генератор волн–ролик», «зубчатый венец–ролик» и «сепаратор–ролик» создаются активные и возникают реактивные усилия F_G, F_B, F_C соответственно. Силы, воздействующие на ролик, представляют собой систему сходящихся сил, которую рассматриваем относительно системы координат, связанной с роликом и зубчатым венцом. Ось ординат данной системы проходит через центр зубчатого венца O_B (центр сепаратора O_C) и центр i-го ролика, находящегося в зацеплении, ось абсцисс – перпендикулярна оси ординат.

Силовое взаимодействие роликов и элементов ВППТК происходит при вращении генератора волн. Текущий угол поворота генератора обозначен φ_G, зацепление в передаче происходит на участке φ^*. При этом активная сила, возникающая от генератора волн на ролике F_G, воздействует по линии соединяющей центр генератора волн O_G с точкой взаимодействия ролика и генератора. Угол между линиями, соединяющими точку O_G и точку взаимодействия генератора волн и осью y, является углом давления на ролик ψ_P.

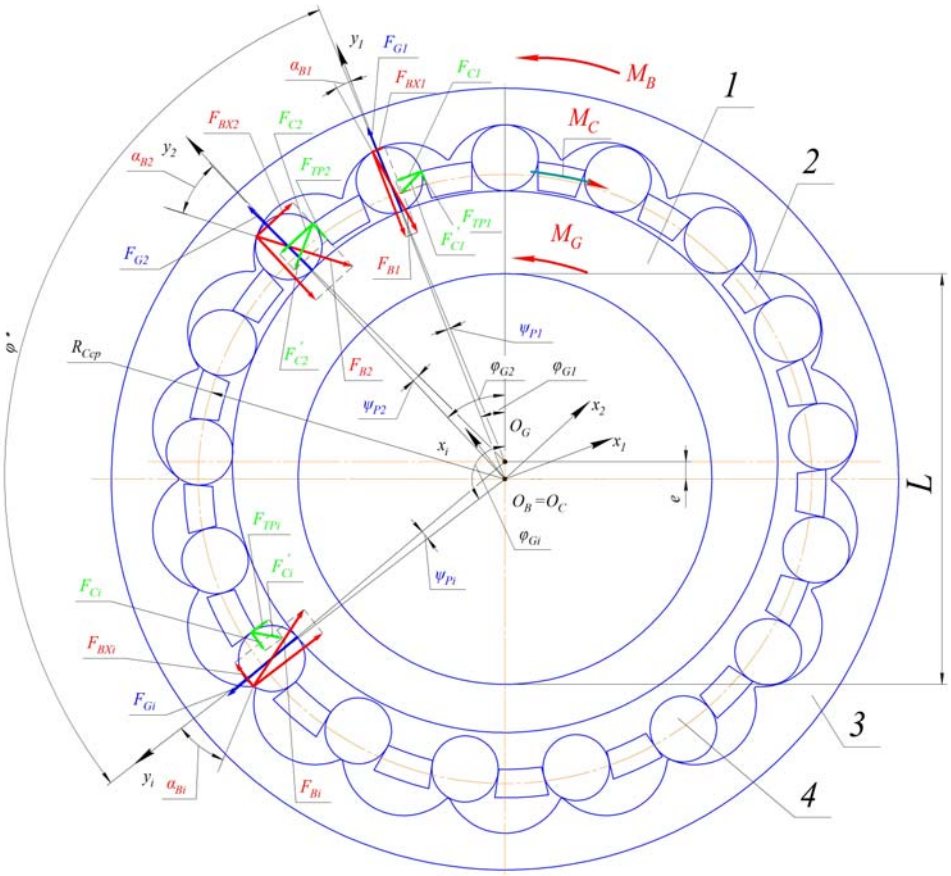


Рис. 1. Схема взаимодействия в элементах ВППТК с полым валом
1 – генератор волн, 2 – сепаратор, 3 – зубчатый венец, 4 – тело качения (ролик),
L – габарит свободного пространства

В точке контакта ролика с зубчатым венцом возникает реактивная сила F_B, которая воздействует по линии, соединяющей точку взаимодействия и центр ролика. Угол α_B между линиями, соединяющими точку взаимодействия с центром ролика и осью y, является углом передачи движения.

В точке контакта ролика и сепаратора возникает реактивная сила F_C, линия действия которой перпендикулярна плоскости перемычки сепаратора. В связи с тем, что при совершении рабочего хода, ролик ВППТК двигается от центра сепаратора O_C, на плоскости перемычки возникает сила трения

F_{TP}, направление которой – вдоль плоскости перемычки сепаратора. Полная сила трения F_C' равна векторной сумме данных сил: $\overline{F}_C + \overline{F}_{TP}$. Линия действия силы F_C' отклонена от линии действия силы F_C на угол трения φ_{TP}.

Вращающий момент M_B образуется на зубчатом венце за счет суммирования проекций реакции зубчатого венца F_{Bi} от воздействия i-го ролика, находящегося в зацеплении, на ось x_i, при плече момента равном среднему радиусу сепаратора R_{Ccp}:

$$M_B = \sum_{i=1}^{Z_{P3}} F_{BXi} \cdot R_{Ccp} \tag{1}$$

где F_{BXi} – проекция реакции зубчатого венца от воздействия i-го ролика, находящегося в зацеплении, на ось x_i, Н;

R_{Ccp} – средний радиус сепаратора передачи, м;

Z_{P3} – число роликов в передаче одновременно находящихся в зацеплении.

Проекция реакции зубчатого венца от воздействия i-го ролика, находящегося в зацеплении, на ось x_i,

$$F_{BXi}=F_{Bi} \cdot sin\alpha_{Bi} \tag{2}$$

где α_{Bi} – угол передачи движения для i-го ролика, находящегося в зацеплении, град;

F_{Bi} – сила воздействия ролика на зубчатый венец, град.

Средний радиус сепаратора передачи:

$$R_{Ccp}=d_P \cdot Z \cdot (1+K_{WП})/2 \cdot \pi \tag{3}$$

где d_P – диаметр ролика передачи, мм;

Z – общее число роликов в передаче;

$K_{WП}$ – коэффициент ширины перемычки сепаратора;

Число роликов в передаче одновременно находящихся в зацеплении:

$$Z_{P3}=K_{P3} \cdot Z \tag{4}$$

где K_{P3} – коэффициент числа роликов одновременно находящихся в зацеплении, K_{P3}=0,3…0,5 [7].

Передаточное отношение передачи q при остановленном сепараторе [6]:

$$q=Z+1 \tag{5}$$

Вращающий момент на генераторе волн M_G:

$$M_G = M_B / q \tag{6}$$

Реактивный момент на сепараторе [7]:

$$M_C = (q-1) \cdot M_G \tag{7}$$

Реактивный момент на сепараторе, выраженный через M_B:

$$M_C = \frac{Z}{q} \cdot M_B \tag{8}$$

Вращающие моменты на генераторе волн, зубчатом венце и сепараторе постоянны.

Вращающий момент M_B уравновешивается внешним моментом M_{BP}. Момент M_C уравновешивается реакцией в заделке.

Нормальная сила реакции на i-ой перемычке сепаратора прямо пропорциональна крутящему моменту на сепараторе, отнесенному к среднему радиусу сепаратора, и распределена между роликами находящимися в зацеплении:

$$F_{Ci} = \frac{M_C}{R_{Ccp} \cdot Z_{P3}} \tag{9}$$

Полная сила реакции на i-ой перемычке сепаратора:

$$F_{Ci}' = \frac{F_{Ci}}{cos\,\varphi_{TP}} \tag{10}$$

где φ_{TP} – угол трения стали по стали при наличии смазки (φ_{TP}=2,86°…5,72°).

Сила трения скольжения ролика по перемычке сепаратора:

$$F_{TPi} = F_{Ci} \cdot tg\varphi_{TP} \tag{11}$$

При движении ролик находиться в равновесии под действием реакций сепаратора, генератора, венца и силы трения о поверхность перемычки сепаратора (рисунок 2).

Уравнение сил на ось x_i для i-го, находящегося в зацеплении, ролика:

$$\sum F_{Xi} = F_{Bi} \cdot sin\,\alpha_{Bi} - F_{Ci} - F_{Gi} \cdot sin\,\psi_{Pi} = 0 \tag{12}$$

Уравнение сил на ось y_i для i-го ролика, находящегося в зацеплении:

$$\sum F_{Yi} = F_{Gi} \cdot cos\,\psi_{Pi} - F_{Bi} \cdot cos\,\alpha_{Bi} = 0 \tag{13}$$

Силу трения F_{TP} на данном этапе не учитываем, в виду ее малого значения. Уравнения (12), (13) относятся к одной системе сил:

$$\begin{cases} F_{Bi} \cdot sin\,\alpha_{Bi} - F_{Ci} - F_{Gi} \cdot sin\,\psi_{Pi} = 0 \\ F_{Gi} \cdot cos\,\psi_{Pi} - F_{Bi} \cdot cos\,\alpha_{Bi} = 0 \end{cases} \tag{14}$$

Реакция в зубчатом венце от воздействия i-го ролика, находящегося в зацеплении:

$$F_{Bi} = F_{Gi} \cdot \frac{cos\,\psi_{Pi}}{cos\,\alpha_{Bi}} \tag{15}$$

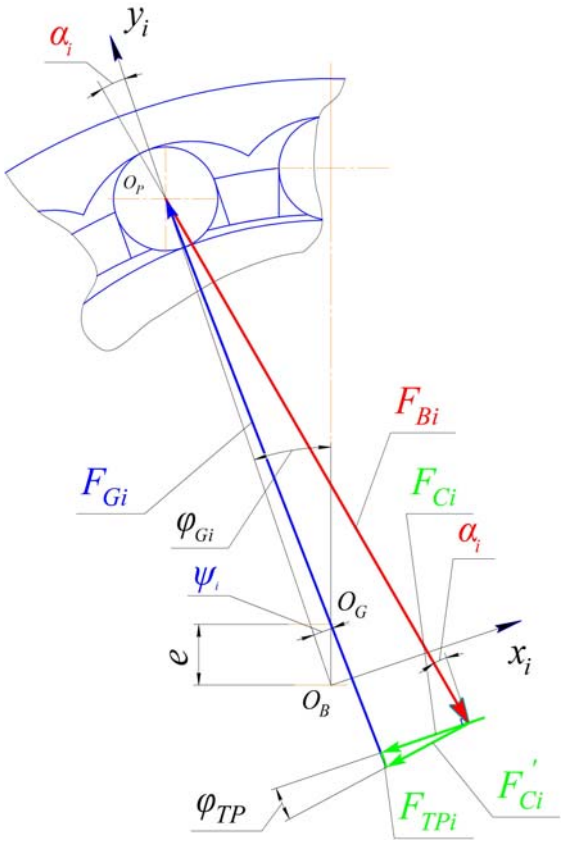


Рис. 2. План сил, приложенных к ролику

Реакция в генераторе волн от воздействия i-го ролика, находящегося в зацеплении:

$$F_{Gi} = \frac{F_{Ci}}{\left(\dfrac{cos\,\psi_{Pi}}{cos\,\alpha_{Bi}} - sin\,\psi_{Pi}\right)} \tag{16}$$

Угол α_{Bi} [8]:

$$\alpha_{Bi} = arctg\left(\frac{q \cdot e \cdot sin\,\varphi_{Gi}}{\sqrt{R_{\Sigma}^2 - e^2 \cdot sin^2\,\varphi_{Gi}}}\right), \tag{17}$$

Угол ψ_{Pi} [8]:

$$\psi_{Pi} = arctg\left(\frac{e \cdot sin\,\varphi_{Gi}}{R_{\Sigma} - e \cdot cos\,\varphi_{Gi}}\right) \tag{18}$$

где e – эксцентриситет передачи, м;

R_{Σ} – плечо взаимодействия генератора волн и ролика передачи, м.

Плечо взаимодействия генератора волн и ролика передачи [7]:

$$R_{\Sigma} = \frac{d_P}{2} + R_G \tag{19}$$

где R_G – радиус генератора волн, м.

После преобразования F_{Gi} из (16) с учетом (17) и (18):

$$F_{Gi} = F_{Ci} \cdot \frac{cos\,\alpha_{Bi}}{sin(\alpha_{Bi} + \psi_{Pi})} \tag{20}$$

Так как углы α_B и ψ_P меняются в зависимости от изменения φ_G, то на участке зацепления, силы действуют на генератор волн и зубчатый венец неодинаково и величина воздействия зависит от угла поворота генератора волн φ_G.

Для диаметра геохода 3,7 м, при M_B=1,75·10^6 Н·м и K_{P3}=0,3 построены графики зависимостей усилий в зубчатом венце F_B, генераторе волн F_G и сепараторе F'_C от текущего угла поворота генератора φ_G (рисунок 3).

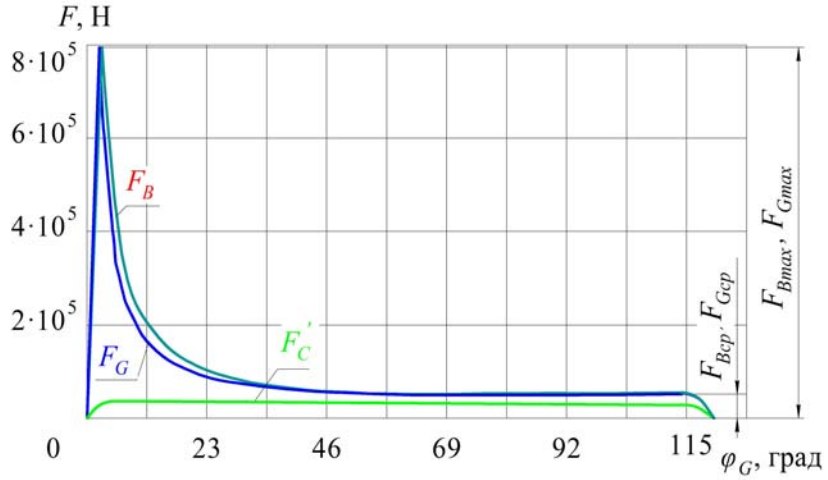


Рис. 3. Влияние угла поворота генератора волн φ_G на усилия, возникающие в элементах ВППТК

Анализ графика показывает что, на начальном этапе поворота генератора имеет место скачкообразное изменение усилий в зубчатом венце F_B и генераторе волн F_G. Возникающие максимальные усилия F_{Bmax} и $F_{Гmax}$ снижаются до средних значений F_{Bcp} и F_{Gcp} в пределах 1/3 от угла зацепления φ^*. Возникающие максимальные усилия обуславливают необходимость введения в расчетные зависимости для определения основных геометрических параметров передачи коэффициента неравномерности нагрузки K_{HH}, который будет равен отношению максимального усилия к среднему:

$$K_{HH} = F_{Bmax} / F_{Bcp} = F_{Gmax} / F_{Gcp} \tag{21}$$

Значения K_{HH} будет зависеть от габаритов передачи и необходимого вращающего момента на зубчатом венце. Для геохода диаметром 3,7 м, при M_B=1,75·10^6 Н·м и K_{P3}=0,3 значение F_{Bmax}≈F_{Gmax}≈7,96·10^5 Н, F_{Bcp}≈F_{Gcp}≈ 0,49·10^5 Н, значение K_{HH}≈16.

Полученные зависимости являются математической моделью взаимодействия элементов ВППТК в трансмиссии геохода. Данная модель позволяет определить параметры силового распределения между элементами ВППТК при работе в трансмиссии геохода. Значения усилий и вращающих моментов, полученные с использованием данной модели, возможно применить для определения

прочностных параметров материала тела качения, генератора волн, сепаратора и зубчатого венца, а также геометрических параметров элементов ВППТК с полым валом.

Литература.

1. Формирование требований к основным системам геохода // Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Садовец В.Ю., Блащук М.Ю., Бегляков В.Ю., Тимофеев В.Ю. – Перспективы развития горно-транспортных машин и оборудования: Сборник статей. Отдельный выпуск Горного информационного аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). – 2009. – 10. – 432. – М.: Издательство «Горная книга» (Горный инженер). С. 107–118.
2. Determination of Necessary Forces for Geohod Movement // Efremenkov, A.B., Timofeev, V.Yu., The 7th International Forum on Strategic Technology IFOST2012, IEEE Catalog Number: CFP12786-PRT, ISBN: 978-1-4673-1770-2, Tomsk Polytechnic University September 17-21. Pp. 211-214.
3. Обзор волновых передач возможных к применению в трансмиссии геохода // Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Блащук М.Ю., Тимофеев В.Ю. Горное машиностроение: Труды VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) Mining Informational and analitical Bulletin (scientific and tecnical journal). - 2010. - №ОВ3 - 464 с. – М.: издательство «Горная книга». С. 137-149.
4. Vladimir V. Aksenov, Mikhail Yu. Blaschuk, Mikhail V. Dubrovskii. Estimation of torque variation of geohod transmission with hydraulic drive // Applied Mechanic and Materials. Vol. 379 (2013). Pp.. available at: http://www.scintific.net.
5. Разработка и анализ возможных вариантов гидропривода в трансмиссии геохода // Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Блащук М.Ю., Тимофеев В.Ю. Горное машиностроение: Труды VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) Mining Informational and analitical Bulletin (scientific and tecnical journal). - 2010. - №ОВ3 - 464 с. – М.: издательство «Горная книга». С. 184-194.
6. Синтез вариантов схемных решений трансмиссии геохода с волновой передачей // Аксенов В.В., Тимофеев В.Ю. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) Mining Informational and analitical Bulletin (Scientific And Tecnical Journal). – М.: Издательство «Горная книга». – 2013.– № ОВ6. – 532 с. С. 426-439.
7. Беляев А.Е., Механические передачи с промежуточными телами повышенной точности и долговечности. Учебное пособие – Томск: изд. ТПИ им. С.М, Кирова, 1986. - 60 с.
8. Отчет о НИР. Разработка методик расчета редуктора повышенной точности и долговечности. УДК621.833.1. Инв. номер гос. регистрации № 0188.0081983. 1988. С. 53.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЁМОВ И СРЕДСТВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЗАБОЯ СКВАЖИН

Г.А. Цветков, д.т.н., проф., В.И. Костицын, д.т.н., проф.*
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
614990, г.Пермь, Комсомольский проспект, 29, тел. +79082474136
E-mail: zvetkov71043@mail.ru
**Пермский государственный национальный исследовательский университет*
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, тел. +73422396326
E-mail: info@psu.ru

Введение

Координаты пространственного положения забоя обсаженных и необсаженных скважин определяют на основе регистрации времени распространения акустических сигналов от точек их возбуждения на дневной поверхности в районе устья скважины до забоя.

Одним из направлений совершенствования методов и средств сейсморазведки является развитие способов и средств возбуждения упругих колебаний [1,2]. Обычно генерируемый сигнал распространяется в виде продольной волны, однако вследствие наличия отклонений геометрических и весовых характеристик ГСК возможно возбуждение поперечных волн, приводящих к смещению вектора колебательного ускорения в точке приема. Целью данной работы является рассмотрение одного из вариантов уменьшения величины поперечной волны.

Схема генератора сейсмических колебаний (ГСК) минометно-плунжерного типа приводится на рис.1.

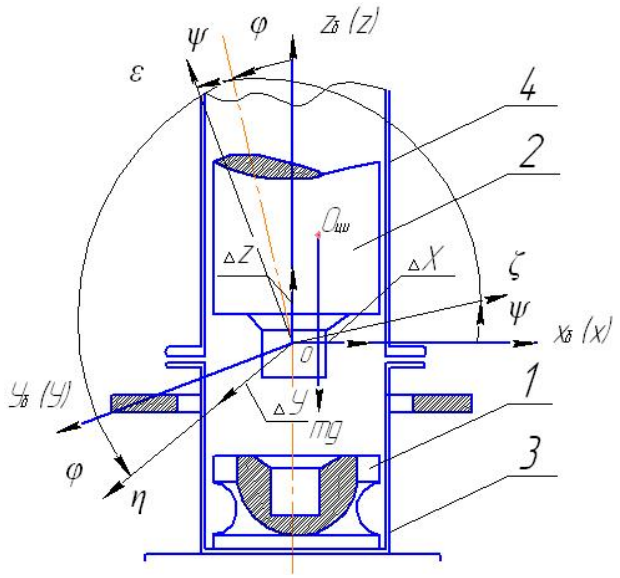


Рис. 1. Схема установки ГСК: 1 - миномет, 2 – плунжер, 3 – контейнер, 4 – направляющая.
Система координат элементов установки ГСК: XYOZ – система координат, связанная с минометом; $X_б O_б Z_б Y_б$ - базовая система координат плунжера; $\varsigma O_б \eta \varepsilon$ - связанная базовая система координат; $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ - координаты центра масс плунжера в базовой системе

Теоретические исследования

Вектор смещения центра масс в связанной системе координат:

$$\bar{r} = \bar{i}\left(\Delta x + \Delta z\psi\right) + \bar{j}\left(\Delta y - \Delta z\varphi\right) + \bar{k}\left(\Delta z - \Delta x\psi + \Delta y\varphi\right), \quad (1)$$

где φ и ψ - углы поворота связанной системы $\varsigma O_б \eta \varepsilon$ относительно базовой системы $X_б O_б Z_б Y_б$.

Проекция силы тяжести mg на связанные оси:

$$\bar{F} = -\bar{i}mg\psi - \bar{j}\left(mg\varphi\right) - \bar{k}mg \quad (2)$$

При контакте с минометом сила реакции определяется жесткостью:

$$F_{ЖК} = \bar{i}C_X\delta_X + \bar{j}C_Y\delta_Y + \bar{k}C_Z\delta_Z \quad (3)$$

С учетом (2) и (3) получим уравнение поступательного движения:

$$\delta\ddot{x} + 2\beta_X\delta\dot{x} + \omega_{OX}^2\delta x = g\psi, \quad (4)$$

$$\delta\ddot{y} + 2\beta_Y\delta\dot{y} + \omega_{OY}^2\delta y = g\varphi, \quad (5)$$

$$\delta\ddot{z} + 2\beta_Z\delta\dot{z} + \omega_{OZ}^2\delta z = g, \quad (6)$$

где $\beta_X, \beta_Y, \beta_Z$ - коэффициенты демпфирования по связанным осям, $\omega_{OX}^2 = \frac{C_X}{m}$; $\omega_{OY}^2 = \frac{C_Y}{m}$; $\omega_{OZ}^2 = \frac{C_Z}{m}$.

Угловая скорость разворота связанной системы координат относительно базовой может быть представлена в виде:

$$\bar{\omega} = \bar{i}\dot{\varphi} + \bar{j}\dot{\psi} + \bar{k}O \quad (7)$$

Уравнение угловых движений:

$$\frac{d\bar{K}}{dt} + \bar{\omega} \times \bar{K} = \sum \bar{M}, \quad (8)$$

где К – кинетический момент:

$$\overline{K} = (J) \cdot \overline{\omega} \tag{9}$$

$$(J) = \begin{pmatrix} J_{XX} & -J_{XY} & J_{XZ} \\ -J_{XY} & J_{YY} & J_{YZ} \\ -J_{XZ} & J_{ZY} & J_{ZZ} \end{pmatrix} \tag{10}$$

$\sum \overline{M}$ - вектор моментов.

Проекции моментов сил на связанные оси:

$$M_{\varsigma} = mg\Delta y - C_{\varphi} \cdot \varphi \tag{11}$$

$$M_{\eta} = mg\Delta x - C_{\psi} \cdot \psi \tag{12}$$

$$M_{\varepsilon} = 0 \tag{13}$$

С учетом (8), (9), (10), (11), (12), (13):

$$J_{XX}\frac{d\dot{\varphi}}{dt} + C_{\varphi} \cdot \varphi - J_{XY}\frac{d\dot{\psi}}{dt} - J_{XY}\dot{\psi}\dot{\varphi} + J_{YY} \cdot \dot{\psi}^2 = mg\Delta y \tag{14}$$

$$J_{YY}\frac{d\dot{\psi}}{dt} + C_{\psi} \cdot \psi - J_{XY}\frac{d\dot{\varphi}}{dt} + J_{XX}\dot{\psi}\dot{\varphi} - J_{XY} \cdot \dot{\psi}^2 = mg\Delta x \tag{15}$$

$$-J_{XZ}\frac{d\dot{\varphi}}{dt} - J_{ZY}\frac{d\dot{\psi}}{dt} - J_{XY}\dot{\psi}\dot{\varphi} + J_{YY} \cdot \dot{\psi}^2 = 0 \tag{16}$$

Решение уравнений (4) – (6):

$$\delta x = C_{1X}\, exp\left[-\beta_X + \sqrt{\beta_X^2 - \omega_{OX}^2}\right]t + C_{2X}\, exp\left[-\beta_X - \sqrt{\beta_X^2 - \omega_{OX}^2}\right]t + \frac{g}{\omega_{OX}^2} \cdot \psi, \tag{17}$$

$$\delta y = C_{1Y}\, exp\left[-\beta_Y + \sqrt{\beta_Y^2 - \omega_{OY}^2}\right]t + C_{2Y}\, exp\left[-\beta_Y - \sqrt{\beta_Y^2 - \omega_{OY}^2}\right]t + \frac{g}{\omega_{OY}^2} \cdot \varphi, \tag{18}$$

$$\delta z = C_{1Z}\, exp\left[-\beta_Z + \sqrt{\beta_Z^2 - \omega_{OZ}^2}\right]t + C_{2Z}\, exp\left[-\beta_Z - \sqrt{\beta_Z^2 - \omega_{OZ}^2}\right]t + \frac{g}{\omega_{OZ}^2}, \tag{19}$$

где $\beta_X > \omega_{OX}$, $\beta_Y > \omega_{OY}$, $\beta_Z > \omega_{OZ}$

В выражениях (17) – (19) первые два слагаемых при $t \to \infty$ обращаются в ноль. Тогда:

$$\delta x = \frac{g}{\omega_{OX}^2} \cdot \psi, \tag{20}$$

$$\delta y = \frac{g}{\omega_{OY}^2} \cdot \varphi, \tag{21}$$

$$\delta z = \frac{g}{\omega_{OZ}^2}, \tag{22}$$

Уравнения сейсмических волн в системе координат $\varsigma O_б \eta \varepsilon$:

$$\frac{\partial^2 W_{\varsigma}}{\partial x^2} + \frac{1}{C^2}\frac{\partial^2 W_{\varsigma}}{\partial t^2} = \Phi_X \cos\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{x}{c}\right), \tag{23}$$

$$\frac{\partial^2 W_{\eta}}{\partial y^2} + \frac{1}{C^2}\frac{\partial^2 W_{\eta}}{\partial t^2} = \Phi_Y\, cos\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{y}{c}\right), \tag{24}$$

$$\frac{\partial^2 W_{\varepsilon}}{\partial z^2} + \frac{1}{C^2}\frac{\partial^2 W_{\varepsilon}}{\partial t^2} = \Phi_Z\, cos\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{z}{c}\right), \tag{25}$$

где T – период волны, c – скорость распространения волны.

Функции воздействия Φ_X, Φ_Y, Φ_Z:

Первый член разложения функции в ряд Фурье:

$$\Phi_{1X} = B_X \cdot \frac{\tau}{T}\left(\frac{\sin \pi x}{\pi x}\right)^2 \frac{\tau}{2T_O}, \tag{26}$$

$$\Phi_{1Y} = B_Y \cdot \frac{\tau}{T}\left(\frac{\sin \pi y}{\pi y}\right)^2 \frac{\tau}{2T_O}, \tag{27}$$

$$\Phi_{1Z} = B_Z \cdot \frac{\tau}{T}\left(\frac{\sin \pi z}{\pi z}\right)^2 \frac{\tau}{2T_O}, \tag{28}$$

где

$$B_X = B_X\left(\frac{g\psi}{\omega_{OX}^2}, \varphi, J_{XY}, J_{YY}, \Delta y\right), \tag{29}$$

$$B_Y = B_Y\left(\frac{g\varphi}{\omega_{OY}^2}, \psi, J_{XY}, J_{XX}, \Delta x\right), \tag{30}$$

$$B_Z = B_Z\left(\frac{g\psi}{\omega_{OZ}^2}\right). \tag{31}$$

Тогда уравнение волны по каждой из связанных осей:

$$W_\varsigma = A_\varsigma\left[B_X, \left(\frac{\sin \pi x}{\pi x}\right)^2, \tau, T_O\right]\sin\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{x}{c}\right) \tag{32}$$

$$W_\eta = A_\eta\left[B_Y, \left(\frac{\sin \pi y}{\pi y}\right)^2, \tau, T_O\right]\sin\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{y}{c}\right) \tag{33}$$

$$W_\varepsilon = A_\varepsilon\left[B_Z, \left(\frac{\sin \pi z}{\pi z}\right)^2, \tau, T_O\right]\sin\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{z}{c}\right) \tag{34}$$

В результате получаем составляющие поперечных волн W_ς, W_η, которые определяют несбалансированность плунжера. Для ослабления воздействия поперечных составляющих сейсмической волны, проводим балансировку ГСК [3, 4] статическую и динамическую, определяем параметры эллипсоида инерции по известным методикам (М.М. Гернет, В.Ф. Ратобыльский «Определение моментов инерции» - М.: Машиностроение 1969г.) и вычисляем углы отклонения главных центральных осей инерции (ГЦОИ) по формулам:

$$\gamma_x = \sqrt{\frac{J_{xy}^2}{(J_{xx} - J_{yy})^2} - \frac{J_{xz}^2}{(J_{xx} - J_{yy})^2}}$$

$$\gamma_y = \frac{J_{yz}}{J_{zz} - J_{yy}}$$

где J_{xx}, J_{yy}, J_{zz} -моменты инерции относительно базовой системы координат

J_{xy}, J_{xz}, J_{yz} - центробежные моменты инерции

Далее при установке плунжера в корпусе ГСК, необходимо развернуть базовые оси плунжера относительно корпуса минометa на углы рассогласования до совмещения ГЦОИ с базовыми осями ГСК, при этом плунжер относительно базовых осей $OX_{ист}, OY_{ист}, OZ_{ист}$ занимает положение, в котором вектор виброускорения ($\overline{w}_{ву}$) будет направлен вдоль оси $OZ_{ист}$ базовой системы координат плунжера и связанной базовой системой координат ГСК, главные центральные оси плунжера, минометa и корпуса ГСК совпадают.

Координаты центра масс плунжера $\Delta x = \Delta y = \Delta z = 0$, $J_{XY} = J_{XZ} = J_{YZ} = 0$ и (J) примет вид:

$$(J) = \begin{pmatrix} J_{XX} & 0 & 0 \\ 0 & J_{YY} & 0 \\ 0 & 0 & J_{ZZ} \end{pmatrix} \tag{35}$$

Из (16) получаем:

$$J_{YY}\dot{\psi}^2 = 0, \tag{36}$$

тогда

$$\dot{\psi} = 0 \tag{37}$$

Уравнения (14), (15):

$$J_{XX}\frac{d\dot{\varphi}}{dt} + C_{\varphi}\cdot\varphi = 0, \tag{38}$$

$$J_{YY}\frac{d\dot{\psi}}{dt} + C_{\psi}\cdot\psi = 0 \tag{39}$$

При начальных условиях:

$$\left.\frac{d\varphi}{dt}\right|_{t=0} = \left.\frac{d\psi}{dt}\right|_{t=0} = \varphi|_{t=0} = \psi|_{t=0} = 0, \tag{40}$$

$$\varphi = 0 \quad , \tag{41}$$

$$\psi = 0 \tag{42}$$

С учетом (41), (42) значения (20), (21) примут вид:

$$\sigma x = 0,\ \sigma y = 0 \tag{43}$$

Тогда, принимая во внимание (41), (42), (43), (35), получим для составляющих сейсмоволн (32), (33):

$$W_{\varsigma} \approx 0, \tag{44}$$

$$W_{\eta} \approx 0 \tag{45}$$

Следовательно, остается составляющая сейсмической волны по оси Z:

$$W_Z = A_Z\left\{B_Z\left(\frac{g}{\omega_{OZ}^2}\right),\left(\frac{\sin\pi z}{\pi z}\right)^2,\tau,T\right\}\sin\frac{2\pi}{T}\left(t-\frac{z}{C}\right) \tag{46}$$

Таким образом, статическая и динамическая балансировка агрегатов ГСК формирующих динамические нагрузки позволяет сохранить одну составляющую сейсмической волны (46), поперечные составляющие могут быть сведены до уровня функций погрешности балансировки.

Выводы

Приведенные результаты исследования следует рассматривать как оценки областей, к которым нужно уделять особое внимание при проектировании, построении схем контроля ГСК, направленных на повышение точности определения координат местонахождения забоя скважин.

Литература.

1. Девяткин В.Д., Дроздов Б.А., Ожиганов И.А., Романов М.Н. Совершенствование сухопутной сейсморазведочной техники с применением АФЗ. – Международный семинар «Научно-технический потенциал западного Урала в области конверсии военно-промышленного комплекса» НИСО УрО РАН Пермский научный центр, 2001. – с.143-146.
2. Лунев В.Г., Потапов Б.Ф., Расстегаев А.В., Волновые поля, возбуждаемые импульсным двигателями высокого давления// Геофизические методы поисков и разведки нефти и газа: Межвузовский сборник научных трудов. – Пермь: ПГУ, 1983. – с.112-115.
3. Цветков Г.А. Автоматизированный измерительно-вычислительный комплекс для определения массово-инерциальных характеристик космических летательных аппаратов// X Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам. Государственный научный центр РФ – ЦНИИ «Электроприбор», 2003. – с.247-249.
4. Цветков Г.А., Каплун В.А., Певзнер Инерционные характеристики элементов компоновки низа бурового инструмента в вопросах стабилизации, ориентации прецизионного построения скважин// Бурение сверхглубоких и глубоких параметрических скважин. Состояние технологии бурения, комплексных исследований и основные направления повышения эффективности. Материалы всероссийского совещания. – Ярославль: ФГУП НПЦ «Недра», 2001. – 193-198.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ БУФЕРНОГО НАКОПИТЕЛЯ ГИБРИДНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Н.И. Щуров, д.т.н., проф., М.В. Ярославцев, инженер
Новосибирский государственный технический университет,
630073, г.Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, тел. (383)-346-17-88
E-mail: nischurov@mail.ru, myaroslavsev@yandex.ru

Введение

В гибридных транспортных средствах (ТС) в состав источника энергии, осуществляющего питание тягового электропривода, входят тепловой двигатель (либо аккумулятор) и буферный накопитель энергии (БНЭ). При этом мощность теплового двигателя, как правило, выбирается значительно (в 2 – 4 раза) меньшей мощности тягового электропривода. В моменты повышенного потребления энергии, например, при разгоне ТС, питание тягового привода осуществляется от двигателя совместно с БНЭ. В моменты пониженного потребления (при торможении, на выбеге и стоянке) заряд БНЭ может происходить как от теплового двигателя, так и за счет энергии, вырабатываемой тяговым электродвигателем.

При такой работе источников энергии существует опасность снижения запаса энергии БНЭ ниже предельного в момент, требующий передачи тяговому приводу дополнительной энергии. Такая ситуация означает, что гибридный автомобиль оказывается неспособен реализовать заданные динамические характеристики. Полностью исключить подобные ситуации либо снизить их вероятность возможно двумя способами: повышением мощности, передаваемой приводу тепловым двигателем, и повышением изначального запаса энергии БНЭ. В зависимости от режима движения ТС вероятность наступления описанной ситуации может различаться. Если ТС движется в режиме, при котором средняя потребляемая мощность (отношение расхода энергии ко времени движения) больше мощности ДВС, это означает, что недостающая энергия заимствуется из БНЭ и длительное движение в таком режиме приведет к недопустимому снижению запаса энергии накопителя.

Вычисление средней мощности цикла

Наиболее интенсивно энергия буде потребляться при движении в цикле, не содержащем выбега и остановок. В этом случае за торможением будет непосредственно следовать восстановление набранной скорости, то есть время пополнения запаса энергии БНЭ от первичного источника будет минимальным. Такой режим определяется минимальной (далее обозначаемой V_1) и максимальной (далее V_2) скоростями движения ТС. На рис. 1 показаны изменение скорости ТС и мощности, развиваемой тяговым электродвигателем ТС при движении по такому циклу. Процессы разгона и торможения при дальнейших расчетах упрощенно представлены состоящими из двух частей: при малых скоростях поддерживается постоянным максимально допустимое ускорение либо замедление, а при больших обеспечивается постоянство мощности тягового привода $P_{ТП} = P_{ТП\,max}$ [1].

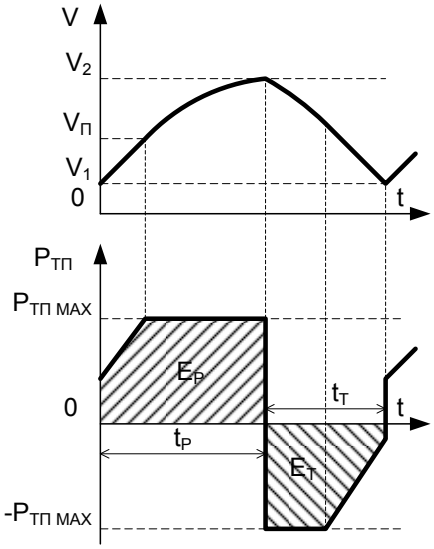


Рис. 1. Зависимости скорости транспортного средства и мощности тягового привод от времени для цикла разгона-торможения

Средняя мощность такого цикла далее обозначается как $P_Ц(V_1,V_2)$. Она определяется отношением разности затраченной на разгон и возвращенной при торможении в БНЭ энергий к длительности цикла:

$$P_Ц = \frac{E_Р - E_Т}{t_Р + t_Т} = \frac{\frac{1}{\eta_P}\left(\int_{t_Р} P(t)V(t)dt - \eta_T \int_{t_Т} P(t)V(t)dt\right)}{t_Р + t_Т}, \quad (1)$$

где $E_Р$ – энергия, расходуемая приводом на разгон ТС в выбранном цикле движения,

$E_Т$ – энергия, вырабатываемая приводом в режиме торможения,

$t_Р$ – длительность периода разгона,

$t_Т$ – длительность периода торможения,

$\eta_Р$ – КПД преобразования энергии при разгоне,

$\eta_Т$ – КПД преобразования энергии при регенеративном торможении.

Для определения необходимого запаса мощности первичного источника энергии необходимо знать, при каких значениях V_1 и V_2 мощность цикла будет максимальна. Получение аналитического выражения для $P_Ц(V_1,V_2)$ в общем случае затруднено. Моделирование движения ТС путем численных тяговых расчетов показывает, что $P_Ц$ возрастает с ростом как V_1, так и V_2. Мощность цикла достигает максимальных значений в случае, когда скорости V_1 и V_2 приближаются к максимальной скорости движения ТС. В этом случае потребляемая мощность выше мощности, необходимой для поддержания постоянной скорости, так как разгон с поддержанием заданных динамических характеристик требует дополнительную мощность на реализацию ускорения, после чего в ходе торможения полный возврат кинетической энергии оказывается невозможен. В реальности режим движения, близкий к циклу максимальной мощности, может наблюдаться, например, при выполнении обгона.

Считая, что скорость ТС V лежит в области движения с постоянной мощностью привода $P_{ТП}$, можно вычислить предельную величину $P_Ц$ при малом изменении скорости за цикл dV и соответствующих ему малых изменениях времени $dt_Р$ и $dt_Т$:

$$P_Ц = \frac{E_Р - E_Т}{t_Р + t_Т} = \frac{P_{ТП}dt_Р - \eta_T P_{ТП} dt_Т}{\eta_P\left(dt_Р + dt_Т\right)}. \quad (2)$$

Так как перепад скорости при разгоне и торможении dV одинаков, то время $dt_Т$ может быть выражено через $dt_Р$:

$$dV = a_Р dt_Р = a_Т dt_Т,$$

$$dt_Т = \frac{a_Р}{a_Т} dt_Р = \frac{\frac{1}{\gamma m}\left(\frac{P_{ТП}}{V} - W(V)\right)}{\frac{1}{\gamma m}\left(\frac{P_{ТП}}{V} + W(V)\right)} dt_Р = \frac{\frac{P_{ТП}}{V} - W(V)}{\frac{P_{ТП}}{V} + W(V)} dt_Р, \quad (3)$$

где $W(V)$ – сила сопротивления движению ТС при скорости V,

$a_Р$ и $a_Т$ – ускорения разгона и торможения, пропорциональные величине действующей на ТС силы,

m – масса ТС,

γ – коэффициент инерции вращающихся частей ТС [2].

Окончательное выражение для $P_Ц$ при $V_1 = V_2 = V$ получено подстановкой (3) в (2) и упрощением получившегося выражения:

$$P_Ц = \frac{V}{2\eta_Р}\left(\frac{P_{ТП}}{V}\left(1 - \eta_Т\right) + W(V)\left(1 + \eta_Т\right)\right). \quad (4)$$

Хотя полученное выражение не содержит массу ТС в явном виде, от неё зависят мощность $P_{ТП}$ и сила сопротивления движению $W(V)$. При максимальной возможной скорости движения ТС вся мощность привода уходит на преодоление сопротивления движению:

$$\frac{P_{ТП}}{V} = W(V). \quad (5)$$

Подставляя (5) в (4), можно убедиться, что в этом случае мощность цикла становится равна мощности привода с учетом потерь на передачу энергии:

$$P_{Ц} = \frac{P_{ТП}}{\eta_{Р}}. \qquad (6)$$

Можно также убедиться, что при $\eta_Т = 1$, $P_Ц = P_{ТП}$, то есть случае идеального накопителя кинетическая энергия ТС без потерь переходит в запас энергии БНЭ и обратно, а мощность первичного источника энергии затрачивается только на преодоление сопротивления движению.

Путем аналогичных (2) – (4) вычислений может быть найдена мощность $P_Ц$ в случае, если скорость $V = V_1 = V_2$ мала и силы тяги и торможения ограничены не мощностью привода, а допустимым ускорением a:

$$P_{Ц} = \frac{V}{2\eta_{Р}}\left(\gamma m a\left(1-\eta_{Т}\right)+W(V)\left(1+\eta_{Т}\right)\right). \qquad (7)$$

Мощность, необходимая для поддержания постоянной скорости движения, определяется сопротивлением движению и может быть найдена из (5). На рис. 2 показаны зависимости мощности цикла $P_Ц$ и мощности, необходимой для поддержания постоянной скорости движения $P_{V=const}$, от скорости. Мощность на графике представлена в удельной форме (*кВт/т*). Расчет выполнен для ТС с тяговым приводом удельной мощностью 50 *кВт/т* и пусковым ускорением 4 *м/с*^{2} при $\eta_Р = \eta_Т = 0{,}75$.

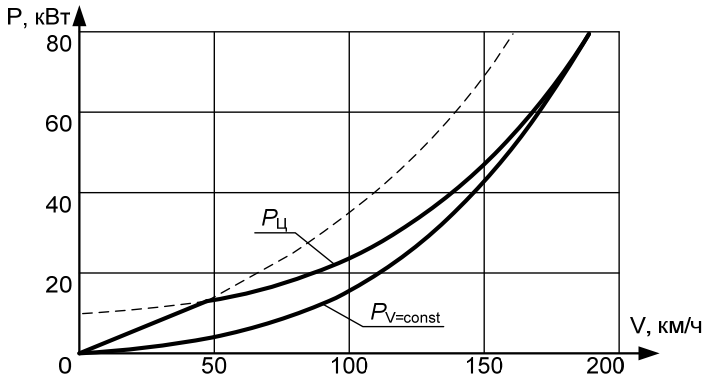


Рис. 2. Зависимости от скорости максимальной удельной мощности цикла и удельной мощности, необходимой для поддержания скорости

Совместный выбор мощности первичного источника и энергоемкости накопителя

Наличие первичного источника энергии мощностью не менее $P_Ц$ является достаточным условием, обеспечивающим подержание запаса энергии БНЭ не ниже минимально допустимого. Но такое требование является избыточным, так как цикл движения с максимальным потреблением мощности, как правило, не реализуется в течение длительного времени. Кратковременные пики потребления мощности могут быть также обеспечены дополнительным запасом энергии БНЭ.

Так как циклы движения ТС неизвестны заранее, для определения мощности первичного источника и полезной энергоёмкости БНЭ необходимо рассматривать потребление энергии как случайный процесс. При этом потребляемая (отдаваемая) тяговым приводом мгновенная мощность $P_{ТП}(t)$ является случайной величиной, математическое ожидание которой соответствует средней мощности, потребляемой транспортным средством на перемещение.

Вероятностное представление мощности приводит к необходимости задания вероятностных критериев правильности выбора параметров тягового привода. Например, таким критерием может быть вероятность снижения запаса энергии БНЭ ниже допустимого в течение поездки заданной длительности. Очевидно, что в начальный момент времени, при полностью заряженном накопителе, эта вероятность будет нулевой. В то же время, согласно закону больших чисел, вероятность реализации режима движения, приводящего к истощению накопителя, с течением времени будет возрастать.

В случае накопителя бесконечной ёмкости зависимость $P_{ТП}(t)$ была бы связана с запасом энергии, находящемся в момент $t = t_1$ в буферном накопителе и питаемом генератором мощностью $P_Г$ следующим соотношением:

$$E_{БНЭ}(t_1) = E_0 + P_Г t_1 - \int_0^{t_1} P_{ТП}(t)dt, \qquad (8)$$

где E_0 – запас энергии в БНЭ в начальный момент времени $t = 0$. Зависимость $E_{БНЭ}(t)$ также является случайной функцией, и даже в случае применения БНЭ бесконечной энергоёмкости возможен переход её в область отрицательных значений, соответствующую уменьшению запаса энергии накопителя ниже допустимого. Таким образом, наличие некоторого запаса по мощности первичного источника является необходимым, но величина этого запаса зависит от принятой ёмкости БНЭ.

Определение вероятности выхода запаса энергии БНЭ ниже установленного значения за заданный период времени аналитическим методом затруднено [3]. Эта задача может быть решена методом Монте-Карло с использованием численного моделирования случайных процессов. Численное моделирование позволяет также учесть конечность энергоемкости реальных БНЭ. При этом может быть использована следующая последовательность расчета:

1. Формируется реализация случайной функции, описывающей мощность тягового привода $P_{ТП}(t)$.
2. Интегрированием $P_{ТП}(t)$ находится зависимость от времени потребленной тяговым приводом энергии $E_{ТП}(t)$.
3. Вычисляется запас энергии БНЭ с учетом ограничения его полезной энергоемкости $E_{БНЭmax}$

$$E_{БНЭ}(t) = \min(E_{БНЭmax}, P_{Г}(t) - E_{ТП}(t)) \quad (9)$$

4. Выполняется проверка, принимал ли запас энергии накопителя $E_{БНЭ}(t)$ за заданный отрезок времени T отрицательные значения, соответствующие выходу за пределы допустимого запаса энергии.
5. Пп. 1 – 4 повторяются до тех пор, пока вероятность выхода запаса энергии за допустимые пределы не будет определена с заданной точностью.

Повторение расчета для различных запасов по мощности первичного источника энергии и запаса по энергоемкости БНЭ позволяет установить их практически достаточные величины. Реализация предложенного способа расчета вероятности выхода запаса энергии за допустимые пределы требует экспериментального исследования режимов движения ТС.

Выводы

При проектировании энергоустановок гибридных транспортных средств с буферным накопителем энергии на основе конденсаторов двойного электрического слоя должна приниматься во внимание возможность снижения запаса энергии буферного накопителя ниже установленного предела. Такая ситуация может быть полностью исключена в случае применения первичного источника энергии мощностью не ниже найденной в (4) и (7). Учет особенностей реальных режимов движения создает возможность для снижения запаса по мощности первичного источника, хотя некоторый запас является необходимым в любом случае.

Необходимы вероятностные критерии оценки выбранных параметров энергетической установки. В качестве такого критерия может быть использована вероятность недопустимого снижения энергии буферного накопителя за заданный промежуток времени. Предложена последовательность расчета, позволяющая найти указанную вероятность при помощи численного моделирования потребления энергии тяговым приводом гибридного транспортного средства.

Литература.

1. Ефремов И. С., Косарев Г. В. Теория и расчет троллейбусов (электрическое оборудование).– М.: Высшая школа, 1981.
2. Байрыева Л. С., Шевченко В. В. Электрическая тяга: городской наземный транспорт.– М.: Транспорт, 1986.
3. Свешников А. А. Прикладные методы теории случайных функций.– изд-е 2-е.– М.: Наука, 1968.

РАЗВИТИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ПОДСВИНКОВ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА

А.П. Гришкова, д. с.-х.н., профессор, В.А. Плешков, ст. преподаватель,
ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»
650056 Кемерово ул. Марковцева, 5, e-mail: pva8208@mail.r

Важной отличительной биологической особенностью свиней от других видов сельскохозяйственных животных является высокая скорость роста. Интенсивность роста в постэмбриональный период у них в 15-20 раз выше, чем у животных других видов. Быстрое увеличение массы и размеров тела поросят обусловлено высоким уровнем обмена веществ и энергии, при интенсивном формировании желудочно-кишечного тракта и других внутренних органов. За короткий период времени их организм претерпевает большие изменения, в результате которых поросята, питаясь в первые дни своего рождения только материнским молоком, становятся способными использовать питательные вещества разнообразных кормов.

В течении 1-го месяца жизни у поросят емкость желудка увеличивается более чем в 8 раз, емкость тонких кишок – в 7 раз и толстых кишок – в 2,5 раза. К 2- месячному возрасту емкость желудка и тонких кишок увеличивается еще в 9 раз, толстых кишок – в 2 раза. К 4-месячному возрасту желудочно-кишечный тракт у свиней достигает размеров, позволяющих скармливать им такое количество кормов, которое обеспечивает 600-800 г среднесуточного прироста. Примерно к 5 месячному возрасту пищеварительные органы у свиней достигают размеров, достаточных для переваривания кормов, обеспечивающих получение среднесуточного прироста до 800-1000 г, что позволяет им достигать в этом возрасте живой массы до 100 кг [1, 2, 3, 4, 5].

Исследования были проведены в период с 2005 по 2008 гг. в хозяйстве - оригинаторе ЗАО «Ваганово» Кемеровской области.

Объектом исследования были чистопородные животные скороспелой мясной породы (СМ-1), и животные различной степени кровности с прилитием крови кемеровского заводского типа мясных свиней (КМ-1): поросята при рождении, 2-х, 4-х и 6-и месячном возрасте, свиноматки, хряки-производители, ремонтный молодняк.

Изучение продуктивных качеств свиноматок и помесного молодняка провели в сравнении с чистопородными животными согласно схемы опыта (таблица 1). Группы животных для каждого эксперимента формировали по принципу аналогов.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Назначение	Породная принадлежность		Количество свиноматок	Обозначение группы
		свиноматки	хряка		
I	контрольная	СМ-1	СМ-1	22	СМ-1
II	опытная	СМ-1	КМ-1	25	1/2СМ-1+1/2КМ-1
III	опытная	1/2СМ-1+1/2КМ-1	СМ-1	21	3/4СМ-1+1/4КМ-1

Одной из целей работы было изучение формирования и развития внутренних органов, в том числе и органов пищеварительной системы, подопытных животных в разные периоды онтогенеза. Для этого были проведены дробные убои при рождении, в 2-х, 4-х, и 6-и месячном возрасте.

Анализ результатов исследования показал, что большая масса желудка (таблица 2) при рождении отмечена у помесей с долей кровности 3/4СМ-1+1/4КМ-1 - 6,86 г, у полукровных аналогов всего на 0,05 г оказалась ниже. У чистопородных животных этот показатель составил 6,50 г. В возрасте 2-х, 4-х и 6-и месяцев масса желудка оказалась большей у полукровных подсвинков – 208,97 г, 533,25 г, и 760,25 г соответственно. У чистопородных и помесных 3/4СМ-1+1/4КМ-1 аналогов масса желудка отличалась незначительно.

Таблица 2

Изменение массы желудка в разные возрастные периоды, г

Показатель	СМ-1		1/2СМ-1+1/2КМ-1		3/4СМ-1+1/4КМ-1	
	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V
При рождении	6,50±0,18	4,71	6,81±0,20	5,15	6,86±0,11	2,85
В 2 месяца	202,80±10,91	9,32	208,97±11,51	9,54	200,39±12,0	10,37
В 4 месяца	512,0±22,99	7,78	533,25±11,64	3,78	510,25±10,34	3,51
В 6 месяцев	746,75±13,30	3,09	760,25±14,49	3,30	741±9,76	2,28

Масса поджелудочной железы (таблица 3) как при рождении, так и в последующие месяцы роста и развития животных контрольной и опытных групп различалась незначительно. В среднем по группам значение этого показателя составило: при рождении - 0,97 г, в 2 месяца - 37,41 г, в 4 месяца - 61,08 г, 121,75 г.

Таблица 3

Масса поджелудочной железы в разные возрастные периоды, г

Показатель	СМ-1		1/2СМ-1+1/2КМ-1		3/4СМ-1+1/4КМ-1	
	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V
При рождении	0,98±0,07	11,68	0,96±0,05	8,92	0,96±0,06	10,17
В 2 месяца	37,23±1,46	6,79	37,57±1,33	6,12	37,42±1,36	6,30
В 4 месяца	62,50±4,53	12,56	60,0±4,55	13,12	60,75±3,10	8,85
В 6 месяцев	120,75±6,40	9,18	121,25±6,45	9,22	123,25±4,65	6,54

При рождении и в возрасте 2-х месяцев большая масса печени (таблица 4) отмечена в опытной группе животных с долей кровности 1/2СМ-1+1/2КМ-1 – 34,61 г и 491,12 г соответственно. В четырех месячном возрасте большая масса печени была во второй опытной группе животных - 1329,5 г. В возрасте шести месяцев у животных опытных групп среднее значение данного показателя составило 1701,63 г, что было больше в сравнении с массой печени контрольной группы чистопородных аналогов на 25,13 г.

Таблица 4

Масса печени в разные возрастные периоды, г

Показатель	СМ-1		1/2СМ-1+1/2КМ-1		3/4СМ-1+1/4КМ-1	
	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V
При рождении	33,38±1,24	6,46	34,61±1,19	5,94	33,49±1,38	7,13
В 2 месяца	487,82±13,93	4,95	491,12±14,58	5,14	486,62±12,16	4,33
В 4 месяца	1291,50±43,95	5,89	1319,25±34,42	4,20	1329,50±32,09	4,18
В 6 месяцев	1676,50±75,87	7,84	1703,50±57,17	5,81	1699,75±50,99	5,19

Большая масса селезенки (таблица 5) при рождении была отмечена у подсвинков второй опытной группы – 1,04 г. Так же в 2-х и 4-х месячном возрасте животные с долей кровности 1/2СМ-1+1/2КМ-1 превзошли своих сверстников по данному показателю 36,05 г и 70,75 г соответственно. Масса селезенки в шести месячном возрасте была большей у контрольной группы чистопородных животных, и составила 136,5 г.

Масса тонкого отдела кишечника (таблица 6) как при рождении, так в последующие возрастные периоды оказалась незначительно большей у полукровных животных второй опытной группы. Различия в весе между группами были минимальные, и в среднем значение данного показателя составило при рождении – 51,90г., в 2-ух месячном возрасте – 767,27г., в 4-ех месячном – 1246,5г., и в 6-ти месячном возрасте – 1496г.

Таблица 5

Масса селезенки в разные возрастные периоды, г

Показатель	СМ-1		1/2СМ-1+1/2КМ-1		3/4СМ-1+1/4КМ-1	
	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V
При рождении	0,98±0,05	9,01	1,04±0,05	7,59	0,99±0,04	7,14
В 2 месяца	35,44±1,10	5,38	36,05±1,12	5,37	35,58±0,78	3,79
В 4 месяца	69,75±3,69	9,17	70,75±3,14	7,69	70,25±2,02	4,98
В 6 месяцев	136,50±5,04	6,40	134,0±7,07	9,14	134,25±5,53	7,13

При рождении длина тонкого отдела кишечника контрольной и опытных групп была примерно равной и составила - 4,35 м. Увеличение длины тонкого отдела кишечника по группам в разные возрастные периоды шло с одинаковой интенсивностью. Однако следует отметить, что у помесных животных опытных групп к шести месячному возрасту этот показатель превысил чистопородных животных на 0,7 м.

Ширина тонкого отдела кишечника у животных контрольной и опытных групп различалась незначительно, и составила при рождении - 0,38 см., в 2-а месяца - 1,48 см., в 4-е месяца – 1,65 см., и в 6-ти месячном возрасте - 2,14 см.

Таблица 6

Развитие тонкого отдела кишечника в разные возрастные периоды

Показатель	СМ-1		1/2СМ-1+1/2КМ-1		3/4СМ-1+1/4КМ-1	
	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V
Масса тонкого отдела кишечника, г						
При рождении	51,69±1,24	4,14	52,74±1,11	3,63	51,28±1,05	3,53
В 2 месяца	764,45±9,18	2,08	777,60±7,07	1,58	759,75±6,67	1,52
В 4 месяца	1242,50±68,38	9,53	1269,75±64,87	8,85	1227,25±61,26	8,65
В 6 месяцев	1495,75±72,19	8,36	1509,50±50,65	5,81	1483,0±96,24	11,24
Длина тонкого кишечника, м						
При рождении	4,35±0,08	3,02	4,33±0,07	2,75	4,36±0,07	2,69
В 2 месяца	14,30±0,20	2,44	14,51±0,15	1,79	14,25±0,09	1,11
В 4 месяца	17,44±0,52	5,21	17,64±0,52	5,14	17,22±0,57	5,71
В 6 месяцев	21,75±1,34	10,63	22,47±1,44	11,10	22,48±1,93	14,85

Показатель	СМ-1		1/2СМ-1+1/2КМ-1		3/4СМ-1+1/4КМ-1	
	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V
Ширина тонкого кишечника, см						
При рождении	0,38±0,01	5,46	0,38±0,01	4,95	0,38±0,01	3,97
В 2 месяца	1,47±0,01	1,29	1,49±0,02	2,09	1,47±0,01	1,40
В 4 месяца	1,65±0,10	10,97	1,66±0,08	8,82	1,65±0,09	8,94
В 6 месяцев	2,15±0,04	3,20	2,12±0,03	2,85	2,15±0,03	2,64

Масса толстого отдела кишечника (таблица 7) при рождении по группам была примерно равной, и среднее значение составило 9,29 г. Равномерное увеличение массы толстого отдела кишечника в группах наблюдалось во всех исследуемых периодах роста подсвинков.

Таблица 7

Развитие толстого отдела кишечника в разные возрастные периоды

Показатель	СМ-1		1/2СМ-1+1/2КМ-1		3/4СМ-1+1/4КМ-1	
	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V	$X \pm S_x$	C_V
Масса толстого отдела кишечника, г						
При рождении	9,28±0,05	0,89	9,30±0,04	0,83	9,30±0,04	0,77
В 2 месяца	357,84±12,04	5,83	364,78±10,56	5,02	360,30±10,46	5,03
В 4 месяца	831,25±21,97	4,58	845,75±27,44	5,62	828,50±20,62	4,31
В 6 месяцев	1393,75±69,22	8,60	1409,75±75,49	9,28	1397,25±52,15	6,46
Длина толстого кишечника, м						
При рождении	0,92±0,03	5,55	0,95±0,04	6,78	0,94±0,02	3,58
В 2 месяца	2,43±0,05	3,54	2,52±0,06	4,18	2,44±0,06	4,11
В 4 месяца	3,47±0,16	8,09	3,51±0,14	6,84	3,49±0,18	9,12
В 6 месяцев	4,38±0,10	4,07	4,55±0,14	5,40	4,43±0,11	4,38
Ширина толстого кишечника, см						
При рождении	0,66±0,04	9,53	0,63±0,03	6,97	0,63±0,03	8,09
В 2 месяца	2,85±0,10	5,85	2,92±0,09	5,06	2,82±0,10	6,12
В 4 месяца	3,23±0,10	5,17	3,26±0,09	4,66	3,24±0,12	6,54
В 6 месяцев	4,12±0,04	1,52	4,08±0,08	3,37	4,11±0,05	1,98

На всем протяжении развития толстого отдела кишечника можно проследить изменение его длины в сторону увеличения у животных опытных групп. У полукровных помесей в 4-ех месячном возрасте этот показатель был больше, чем в группе чистопородных животных всего на 0,04 м. Однако к шести месячному возрасту, эта разница уже составляла уже – 0,17 м.

Увеличение ширины толстого отдела кишечника шло с одинаковой интенсивностью у чистопородных и помесных подсвинков в разные периоды онтогенеза. Средние значения данного показателя по группам составили при рождении – 0,64 см., в 2-а месяца 2,86 см., 4-е месяца 3,24 см., и в 6-ти месячном возрасте 4,10 см.

Результаты наших исследований согласуются с работами многих ученных, в том числе В.Д. Кабанова [3], Л. Величко, С. Костенко, Г. Колмацкого [1], и свидетельствуют об интенсивном росте и быстром формировании желудочно-кишечного тракта исследуемых животных.

Поскольку органы пищеварительной системы имеют прямое отношение к обменным процессам в организме, то их высокая скорость роста и развития позволяет животным переваривать и усваивать необходимое количество кормов, которое обеспечивает их высокий среднесуточный прирост, а, следовательно, и хорошую скороспелость.

Литература.

1. Величко Л., Костенко С., Колмацкий Г. Биологические предпосылки повышения скорости роста и мясных качеств свиней / Свиноводство. - 2008. № 3. С. 8-11.
2. Гудилин И.И. Интерьер и продуктивность свиней / И.И. Гудилин, В.Л. Петухов, Т.А. Дементьева // Новосиб. Гос. Аграр. Ун-т. – Новосибирск, 2000. – 251 с.
3. Кабанов В.Д. Интенсивное производство свинины / В.Д. Кабанов. – М., 2003. – 400 с.
4. Козловский В.Г., Беленьков Е.П. Морфологические формирования поросят, полученных от маток разного возраста // Научный труд / СибНИПТИЖ. - 1974. Выпуск 22. С. 116-122.
5. Ноздрин Н.Т. Выращивание молодняка свиней: Справочник / Н.Т. Ноздрин, А.Ф. Сагло. – М.: Агропромиздат, 1990. – 144 с.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

А.В. Еремеев, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел (38451)-6-05-37
E-mail: erem71@rambler.ru

Российской промышленностью и сельским хозяйством каждый год расходуется много тонн металла на изготовление запасных деталей и замену быстроизнашивающихся узлов: штампов, рабочих органов дробильных механизмов, деталей землеройных машин, валков прокатных станов, почвообрабатывающих машин и других механизмов и узлов. При этом снижается производительность труда за счет увеличения простоев агрегатов при замене деталей подверженных износу, понижается производительность машин и аппаратов. Исходя из этого увеличение износостойкости и повышение срока эксплуатации машин – главная задача научного сообщества и производственных конструкторов. Особенно это актуально в наше время, когда производственное оборудование отработало свой срок, а заменить его в скором времени не представляется возможным в связи со снижением производственных мощностей за счет снижения заказов на приобретение новых машин.

Увеличение износостойкости и повышение срока эксплуатации машины можно достигнуть следующим методом: высококачественным конструированием, выбором современных материалов, применением термической или химико-термической обработкой, и использованием износостойкой наплавки.

Современных материалов увеличивающих износостойкость разработано большое количество. Требования, предъявляемые к этим материалам, заложенные разработчиками-исследователями – это обеспечение получения материала обеспечивающего наибольшую твердость металла. При разработке упрочняющего материала в состав сплава было введено большое количество легирующих элементов, достигающих в некоторых случаях до 60%.

Самым универсальным, высокоэкономичным и наиболее широко применяемым в производстве способом восстановления и изготовления различных деталей машин и механизмов, придавая им специальные качества, которые способствуют повышению износостойкости, является наплавка. Сущность процесса заключается в нанесении наплавочного (присадочного) материала на подготовленную заранее ремонтируемую либо изготовляемую деталь, который образует на поверхности слои сплава с повышенными механическими свойствами.

Необходимость в наплавочных материалах для нанесения на рабочие поверхности деталей, подвергающихся повышенному износу, а так же при изготовлении и ремонте деталей машин возрастает с каждым годом для всех областей производства.

Наплавка является главным и наиболее эффективным методом борьбы с износом. Широкое применение наплавка нашла при ремонте и упрочнении новых деталей: металлургического оборудования (засыпные аппараты доменных печей, катки мостовых кранов, рабочие органы дробилок, пескометов, валки горячей прокатки, штампы и др.); сельскохозяйственной техники (лемеха плугов, диски борон, лапы культиваторов); дорожных и строительных машин (зубья и ковши экскаваторов, деталей бульдозеров, грейдеров, лопатки и брони асфальтосмесителей и др.); в кирпичном, стекольном, керамическом производствах, изготовление огнеупорных изделий (прессформы, рабочие детали брикетных прессов), рудомелющие агрегаты, на железнодорожном транспорте (колесные пары электровозов и тяговых агрегатов, автосцепок и др.), лесопильной промышленности (зубья рамных пил, коросниматели, машины для приготовления щепы), рабочие поверхности ходовой части машин гусеничного хода, в автомобильном транспорте (клапаны двигателей внутреннего сгорания), в буровой технике (узлы и детали бурильного оборудования и инструмента, шарошки буровых долот, поршневые буровые насосы, трубные системы, по которым прокачивают жидкость или газ с абразивом) и многое другое в иных отраслях народного хозяйства [4,11].

Масса материала, который наносится в процессе наплавки, невысокая и составляет примерно 2-6 % массы от самой детали, что приводит высокой экономической эффективности наплавки. Этот процесс позволяет увеличить износостойкость рабочего органа примерно в 2-10 раз, а иногда и больше, в зависимости от наплавляемого материала и условий эксплуатации машины. Наплавка позволит сэкономить тонны материала, чаще всего это высоколегированная сталь, понизить трудозатраты и снизить простои при ремонте оборудования и замене рабочих органов. Увеличение износостойкости и повышение долговечности деталей машин методом нанесения на материал высокопрочных сплавов (наплавкой) является насущной для современного машиностроения. [5].

Наплавка чаще применяется как операция по восстановлению первоначальных форм и размеров изношенных деталей. Материалом для наплавки может служить материал как подложки или востонавлимаемой детали, так и материал, обладающий более высокими механическими и физико-химическими свойствами и характеристиками. Прогресс данного метода по увеличению износостойкости сводится к подбиранию материалов с более высокими износостойкими свойствами, чем материал основы. Чаще всего в качестве материалов для наплавки используют легированные стали с более высокими прочностными характеристиками. Основополагающими факторами, регламентирующих износостойкость – это: химический состав наплавленного материала, возможность последующего дополнительного упрочнения, структурная устойчивость наплавленного слоя в условиях температурного воздействия при изнашивании.

Обычно наплавочные материалы различают по составу и свойствам. В США [2] наплавочные материалы разделяют в зависимости от химического состава на четыре группы: 1) малолегированные на железной основе (от 2 до 12 % легирующих элементов); 2) высоколегированные на железной основе (от 12 до 50 % легирующих элементов); 3) материалы на основе никеля и кобальта; 4) материалы, содержащие в основном карбиды вольфрама (75 % и выше) [11].

Наиболее распространённые износостойкие наплавочные материалы включают в себя: аустенитные высокомарганцовистые стали, хромистые стали, карбидные стали класса быстрорежущих, высокохромистые чугуны; хромовольфрамовые теплостойкие стали, кобальтовые сплавы с хромом и вольфрамом, никелевые сплавы с хромом и бором, никелевые сплавы с молибденом, карбидные спечённые сплавы и т.д. [1,4]. Система легирования наплавочных материалов охватывает большой перечень сочетаний: Fe-C-Cr; Fe-C-Mn; Fe-C-W; Fe-C-Cr-Mn; Fe-C-Cr-B; Fe-C-Cr-Ni; Fe-C-Mo; Fe-C-Cr-Mo; Fe-C-Cr-W; Fe-C-Cr-W-V; Fe-C-Cr-W-B и т.д. Основные структурные составляющие таких сплавов после наплавки: мартенсит (58...60 HRC); аустенит (35...40 HRC); перлит (50 HRC); аустенит и ледебурит (40...50 HRC); ледебурит и карбиды (60... 63 HRC); сорбит (50... 52 HRC) и т.д. Количество углерода и легирующих элементов в наплавочных сплавах обычно колеблется в широких пределах: C- от 0,3 до 4,8 %; Cr - от 2 до 30 %; Mn - от 0,5 до 15 %; W - от 1 до 18 % ; B - от 0,1 до 6 %.

Износостойкость наплавочных материалов существенным образом зависит от типа и количества карбидной фазы в сплавах. Карбиды способствуют также сохранению устойчивости начальной структуры сплава при эксплуатации, осложненной повышенной температурой. Чаще всего упрочняющая фаза в наплавочных сплавах содержит карбиды: Fe3C; Mn3C; Cr7C3; W2C; WC; VC; TiC; B4C, Mo2C, и др., а также карбобориды, нитриды, железа и легирующих элементов.

Наиболее широкое применение в промышленности находят электроды, системы легирования углерод-хром-бор обеспечивающие получение в структуре наплавленного металла значительное количество упрочняющей фазы, содержащий бор в карбидах или боридах [1]: Т 590 с 1,5...4,0% углерода, 18,0... 27,0% хрома и 0,5... 1,5% бора; структура наплавленного ими металла, состоит из ледебурита и остаточного аустенита упрочнённых первичными карбидами Me7C3 и боридами Cr2(B;C).

Электроды Т-620, позволяющие получить металл состава: углерод 3,0...3,5%; хром 20..33%, бор 1,0..-1,6%, что обеспечивает получение первичных карбидов в ледебурите и остаточном аустените.

Электроды БХ-2 с 0,55% углерода, 30...35% хрома, 7,6...8,0% бора, что обусловливает в структуре металла образование крупных первичных карбидов в ледебурите.

Электроды ХР-19 с 3,0...4,8% углерода, 23...37% хрома, 1,0...1,6% бора и получение в структуре первичных карбидов Me7C3, боридов Cr(C;B) в ледебурите и остаточном аустените.

Электроды КБХ-45 с 2,5...3,6% углерода, 23...27% хрома, 0,95...2,8% бора, наплавленный металл характеризуется ледебуритной структурой с равномерно распределёнными в ней первичными карбидами. Высокая активность бора по отношению к железу превышает преимущества боридов хрома [7].

В безборидных сплавах наиболее эффективны карбиды титана TiC и вольфрама W2C.

Для деталей, работающих в условиях абразивного износа при нормальных температурах рекомендуется наплавленный материал следующего состава: C 2,25...4,5%; Si 0,2...0,4%; Mn 0,50...6,0%; Cr 24,0...35,0%, обладающий твёрдостью от 48 до 60 HRC и использующийся для наплавки деталей сельскохозяйственных машин,

Для работы при температурах до 600°C рекомендуется [10] высокоуглеродистый и хромовольфрамовый сплав типа Х10В14, содержащий 3,5...4,0% C; 9...10% Cr; около 14% W. Механическая обработка такого сплава очень затруднена. Поэтому для работы при этой температуре детали, подлежащие механической обработке рекомендуется изготавливать из стали типа 3Х2В8 и Р18 [9].

Детали, подверженные абразивному износу при температурах до 800°С рекомендуется наплавлять твёрдыми сплавами типа стеллитов на основе кобальта (35...55%), содержащие углерод (1...4%), хром (15...45%), вольфрам (10..25%). Аустенитная структура таких сплавов упрочнена карбидами [3]. Стеллиты обладают значительной износостойкостью и прочностью, хорошим сопротивлением коррозии, эрозии и окалино-образованию при значительных температурах.

В композиционных материалах для наплавки деталей узлов трения, работающих на воздухе при температуре 20...1000°С целесообразно применение карбидов Cr_2C_2 и TiC [6].

В карбидах Cr_3C_2 растворятся 2...2,5% титана, что не снижает их микротвёрдость. Карбид Cr_3C_2 содержит углерода 39..40% ат (12,9... 13,3 мас.%). При увеличении углерода в карбидной составляющей с 12,4 до 13,2% мас.% происходит качественное изменение состава карбидов Cr_2C_2 и Cr_7C_3 до смеси Cr_3C_2 и графита [7].

Процесс наплавки позволит значительно увеличить количество востанавлимаемых деталей и рабочих органов узлов и механизмов различных отраслей промышленности, а так же изготавливать новые конструкции с необходимыми свойствами, которые позволят увеличить в несколько раз межремонтный срок эксплуатации машины, повысит производительность труда за счет снижения простоев при ремонте и снизит расход конструкционных и легированных инструментальных сталей.

Благодаря этому удаётся достичь многократной экономии материальных, сырьевых, трудовых, топливно-энергетических и финансовых ресурсов за счёт существенного увеличения долговечности быстроизнашиваемых деталей, сокращения расходов на закупку запасных частей и "омертвления" по этой причине части оборотных средств [8].

Литература.

1. Лившиц Л.С., Гринберг Н.А., Куркумелли Э.Г. Основы легирования наплавленного металла. М.: Машиностроение, 1969.-188с.
2. Маклин Б. Механические свойства металлов. М.: Металлургия. 1965 С. 426.
3. Гудремон Э. Специальные стали Т1.- М.: Металлургия,- 1966.- 344 с.
4. Виноградов В.Н., Сорокин Г.М. Износостойкость сталей и сплавов. М: " Нефть и газ" 1994.-413 с.
5. Гаврилов М.И. Торезскому заводу наплавочных твёрдых сплавов -25 лет// Цветные металлы №10.- 1992.- С. 63-65.
6. Ткаченко Ю.Г., Горбатов И.Н., Юрченко О.З. Трение и износ тугоплавких карбидов при высоких температурах на воздухе.// Проблемы трения и изнашивания. Выпл. 14.- 1978.- С. 42-45.
7. Маслов В.А. Науково-технологічні створення порошкових композиційних матеріалів на базі сполук хрому для зносо- коррозійностійких деталей і покритіів. Автор дис д.т.н. Київ. 1994.-32 с.
8. Панащенко Н.И. Методика определения экономической эффективности производства и применения изделий с защитными покрытиями.// Автоматическая сварка.- 1996. № 9. -С. 43-51.
9. Походня И.К. Прогрессивные способы наплавки деталей износостойкими сплавами. М.: ВИНТИ, 1959. -С.-91.
10. Haworth R.D. The abrasion resistante of metals // “Transaction of American Societi for Metals” V. 49 C1ev1and, 1949.
11. http://inethub.olvi.net.ua/ftp/library/share/homelib/spec082/

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПРЕДПУСКОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА БАЗЕ ГАЗОВЫХ И БЕНЗИНОВЫХ ГОРЕЛОК

М.А. Корчуганова, к.т.н., доцент, А.П. Сырбаков, к.т.н., доцент, В.Б. Сарана, студент*
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51)-6-05-37
E-mail: kma77@list.ru
ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», 650003, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, тел. (384-2) 73-51-17 e-mail: kma77@list.ru

В процессе зимней эксплуатации машин с дизельными двигателями, важное значение имеют вопросы, связанные с их пуском.

Пуск двигателей зимой без предварительного разогрева картерного масла и охлаждающей жидкости приводит к усиленному износу деталей двигателя.

Автономный предпусковой подогрев охлаждающей жидкости ДВС является одним из распространённых и эффективных способов облегчения пуска дизельных двигателей при низких температурах окружающего воздуха.

Несмотря на широкие возможности и применение практически к любому ДВС, распространение автономных жидкостных подогревателей сдерживается в первую очередь повышенной стоимостью, а также квалифицированной установкой подогревателя на машину и его техническим обслуживанием.

С учетом недостатков рассмотренных моделей автономных подогревателей, нами предлагается с целью упрощения конструкции и удобства монтажа на двигатель и их обслуживания, в качестве конструкции греющего модуля предпускового подогревателя ДВС, рассмотреть конструкции горелок на базе газовой инфракрасной и бензиновой горелки.

С целью определения эффективности применения газовой и бензиновой горелки предложены конструкции автономных предпусковых подогревателей. На предварительном этапе, исследования эффективности предпускового разогрева ДВС проводили применительно к трактору МТЗ-80 (рис. 1).

Предлагаемая конструкция предпускового подогревателя, на базе инфракрасной горелки, собрана из стандартных модулей, где в качестве греющего модуля применили горелку марки ТГИИБ 3,65-01 «Сибирячка» (излучаемая тепловая мощность 3,65 кВт), а в качестве теплообменника применили радиатор отопителя автомобиля ВАЗ-2109.

В процессе экспериментальных исследований устанавливались основные закономерности изменения температуры охлаждающей жидкости моторной установки в процессе предпускового разогрева ДВС трактора в условиях отрицательных температур, под действием изменяющихся внешних и внутренних факторов (температура окружающей среды, температура жидкости на входе и выходе из подогревателя, температура жидкости в головке блока двигателя, скорость потока жидкости через подогреватель).

Регистрация температуры охлаждающей жидкости, на входе и выходе из предпускового подогревателя, осуществлялась с помощью термометра с выносными датчиками температуры, вмонтированные в систему охлаждения. Принудительная циркуляция жидкости через подогреватель осуществлялась с помощью электрического насоса, а изменение подачи насоса и регистрация – за счет дросселя и счетчика жидкости.

Применение инфракрасной газовой горелки «Сибирячка» позволило поднять температуру жидкости в блоке двигателя на 45 ^{0}С (рис. 2), что показывает эффективность использования данных горелок в качестве теплового модуля предпусковых подогревателей. Но можно отметить, что тепловой мощности горелки ТГИИБ 3,65-01 не достаточно для полноценного разогрева охлаждающей жидкости двигателя Д-240 перед пуском в условиях отрицательных температур. В дальнейших исследованиях рекомендуется увеличить тепловую мощность инфракрасной газовой горелки до 6…8 кВт путем подбора соответствующей марки горелки.

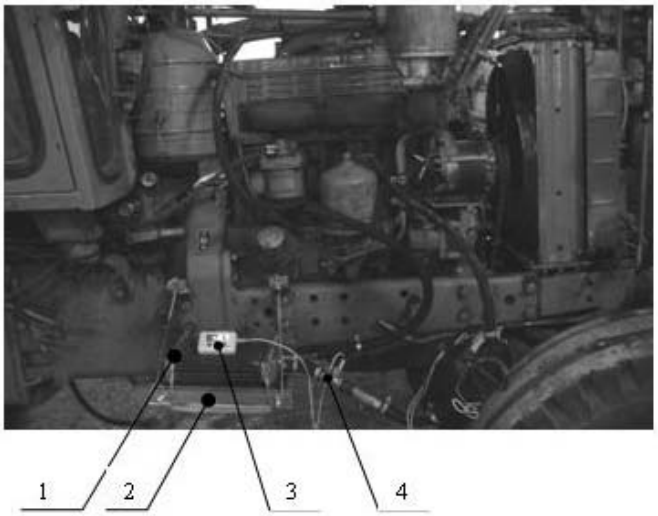


Рис. 1. Установка предпускового подогревателя на трактор МТЗ-80: 1 – теплообменник; 2 – газовая горелка ТГИИБ 3,65-01; дистанционный термометр; датчик температуры

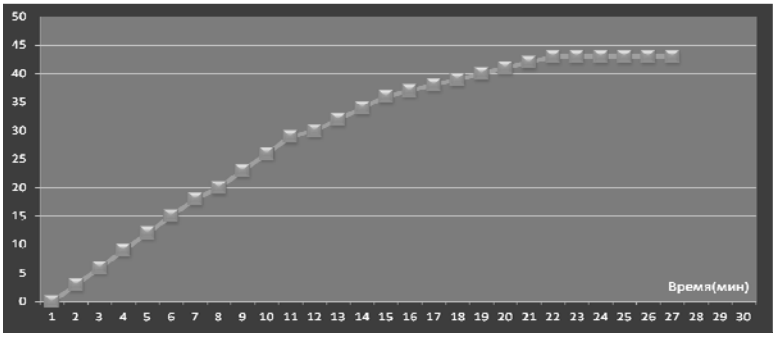


Рис. 2. Интенсивность разогрева моторной установки трактора МТЗ-80 инфракрасной горелкой ТГИИБ 3,65-01

Следующим направлением изысканий является исследование системы предпускового разогрева дизельного двигателя с применением бензиновых горелок.

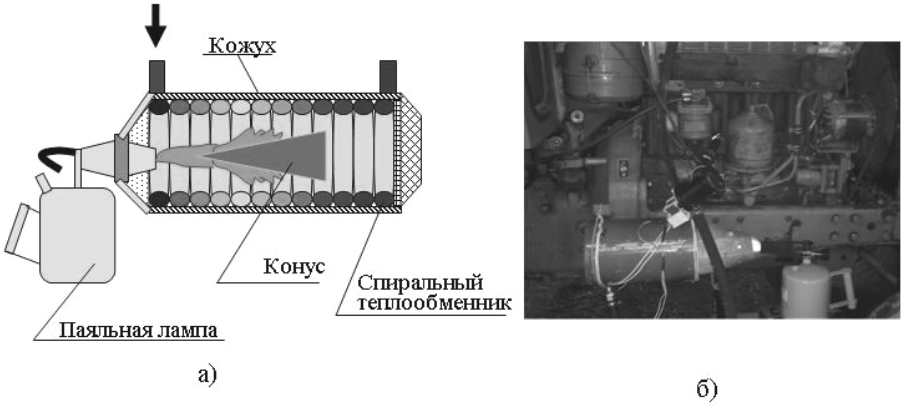


Рис. 3. Предпусковой подогреватель ДВС на базе бензиновой горелки:
а) схема устройства; б) установка предпускового подогревателя на трактор МТЗ-80

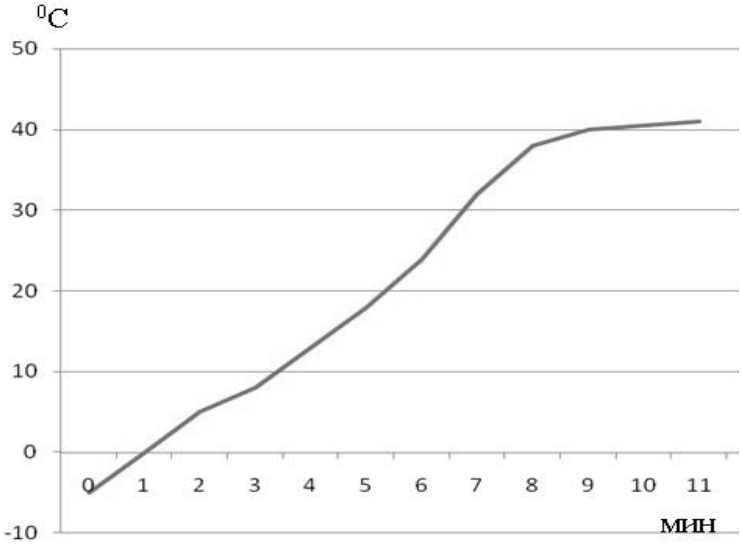


Рис. 4. Интенсивность разогрева охлаждающей жидкости в блоке двигателя Д-240 предпусковым бензиновым подогревателем

Предлагаемая конструкция предпускового подогревателя состоит из теплообменника, выполненного в виде спирали из медной трубы, в качестве греющего модуля использовали бензиновую горелку с тепловой мощность 0,5…3,0 кВт (рис. 3). Бензиновая горелка, в качестве которого применяется паяль-

ная лампа, выполнена в виде съемного модуля, что позволяет осуществлять розжиг паяльной лампы на безопасном удалении от трактора, с последующим вводом ее в рабочею зону подогревателя.

Предложенную конструкцию предпускового подогревателя апробировали на двигателе Д-240 трактора МТЗ-80 в реальных условиях эксплуатации.

Методика исследований, по определению эффективности работы предпускового подогревателя, аналогична методике рассмотренной выше.

Полученные результаты показывают форсированный разогрев охлаждающей жидкости двигателя. Температура жидкости в блоке двигателя, в процессе подогрева, за 10минут поднялась на 45 ^{0}С, что показывает высокие показатели эффективности предпускового подогревателя на базе бензиновых горелок, а также простоту изготовления и использования.

В целом можно отметить, что разработанные модели предпусковых подогревателей, при дальнейшей доработки конструкции и их адаптации к параметрам моторной установки, позволят повысить эффективность тепловой подготовки дизельных двигателей тракторов перед пуском при значительном сокращении стоимости конструкции.

Дальнейшие исследования будут вестись на поиск оптимальных параметров конструкций разработанный подогревателей и режимов его работы, для предпускового подогрева ДВС энергонасыщенных тракторов.

Литература.

1. Корчуганова М.А., Сырбаков А.П. Исследование эффективности применения бензиновых горелок для предпусковой тепловой подготовки дизельных двигателей// Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1- Режим доступа: www.science-education.ru/115-12058
2. Сырбаков А. П., Корчуганова М. А. Эксплуатация автотракторной техники в условиях отрицательных температур: Учебное пособие / А. П. Сырбаков, М. А. Корчуганова - Томск: Изд-во ТПУ, 2012 - 205 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ СМД-14, НА БАЗЕ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ПД-10

М.А. Корчуганова, к.т.н., доцент, А.П. Сырбаков, к.т.н., доцент, С.В. Вшивков, студент*
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51)-6-05-37
E-mail: kma77@list.ru
** ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»,*
650003, г. Кемерово, ул. Марковцева 5, (384-2)-73-51-17, e-mail: kma77@list.ru

Эффективность использования тракторов в хозяйстве в течении всего календарного года в значительной степени зависит от технического состояния наиболее сложного и дорогостоящего агрегата – двигателя, долговечность и безотказность работы которого определяются климатическими условиями, нагрузочными, скоростными, температурными режимами работы, качеством обслуживания и многими другими факторами. Влияние этих факторов усиливается с понижением температуры окружающей среды. В условиях зимней эксплуатации, особенно в период пуска-прогрева, увеличиваются отказы двигателей, трудозатраты на их устранение и простои машин при подготовке двигателей к работе. Можно отметить, что простои машин из-за затрудненного пуска двигателя при температуре минус 25...30 °С и ниже часто достигают 1,0...1,5 ч и более. При этом на пусковых режимах повышается интенсивность изнашивания основных сопряжений, что снижает долговечность двигателя.

В настоящее время предложено и разработано множество методов и приспособлений, облегчающих пуск холодных двигателей. Большинство из них основано на разогреве двигателей. Разогрев двигателей с целью сокращения времени пуска и прогрева до рабочей температуры целесообразно применять даже при небольшом понижении температуры окружающего воздуха.

Выбор способа и устройства, облегчающих пуск, определяется конструктивными особенностями двигателя, экономическими факторами и условиями эксплуатации.

Для тракторных двигателей, где в качестве пускового устройства применяется пусковой двигатель, предпусковой разогрев охлаждающей жидкости дизельного двигателя можно осуществлять путем утилизации тепла от пускового двигателя (рисунок 1).

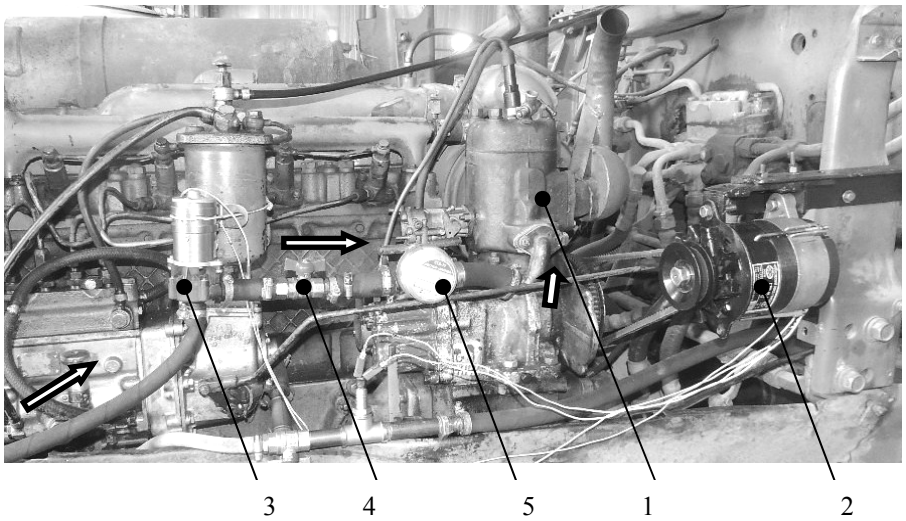


Рис. 1. Предпусковой разогрев охлаждающей жидкости двигателя СМД-14 путем утилизации тепла от пускового устройства ПД-10: 1 - пусковой двигатель ПД-10; 2 – дополнительный генератор с ременным приводом от шкива ПД-10; 3 – дополнительный водяной насос; 4 – кран; 5 – счетчик-расходомер

Так как система охлаждения основного двигателя и пускового совмещены, нами на основе выше изложенной идеи, предложена частичная модернизация системы охлаждения дизельного двигателя СМД-14, заключающаяся в том, что в данную систему дополнительно встраиваем электрический насос для принудительной циркуляции разогретой жидкости от пускового устройства.

Дополнительный насос запитан от дополнительного генератора, который в свою очередь приводится от коленчатого вала пускового двигателя посредством ременной передачи.

Результаты предварительных исследований (рис.2), по предпусковому разогреву дизельного двигателя СМД-14 за счет теплоты отбираемой от пускового двигателя ПД-10, показали форсированный разогрев охлаждающей жидкости моторной установки, за 10 минут работы двигателя ПД-10 температура охлаждающей жидкости в среднем поднялась на 35 ^{0}С. Предварительные результаты исследований, показывают возможность использования пускового двигателя в качестве источника тепла для предпускового разогрева основного двигателя.

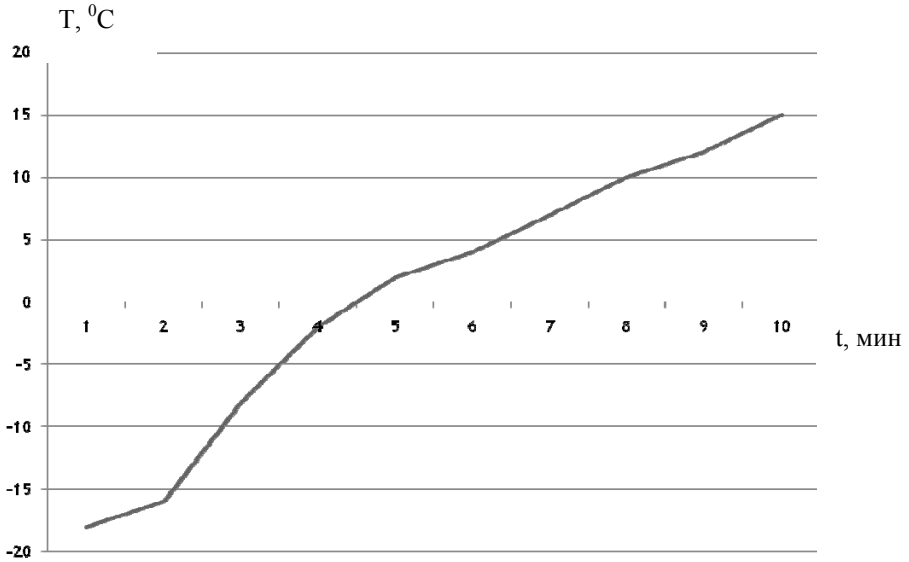


Рис. 2. Динамика температуры жидкости двигателя СМД-14 (подача насоса S=6 л/мин, объем системы охлаждения V= 14 л (малый круг), температура окружающей среды T= -18 ^{0}С)

Предложенный способ предпускового разогрева тракторных двигателей, оборудованных пусковым двигателем, является достаточно эффективным и простым методом для тепловой подготовки моторной установки перед пуском.

Литература.

1. Сырбаков А. П., Корчуганова М. А. Эксплуатация автотракторной техники в условиях отрицательных температур: Учебное пособие / А. П. Сырбаков, М. А. Корчуганова - Томск : Изд-во ТПУ, 2012 - 205 с.
2. Корчуганова М. А. , Сырбаков А. П. Предпусковой жидкостный подогреватель дизельных двигателей на базе пускового двигателя ПД-10У [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. - 2013 - №. 1. - С. 1. - Режим доступа: http://www.science-education.ru/107-8372

ТЕПЛОВАЯ ПОДГОТОВКА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ СМД-14 С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕНЗИНОВЫХ ГОРЕЛОК

М.А. Корчуганова, к.т.н., доцент, А.П. Сырбаков, к.т.н., доцент,
В.Б. Сарана, студент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51)-6-05-37
E-mail: kma77@list.ru

В процессе зимней эксплуатации машин с дизельными двигателями, важное значение имеют вопросы, связанные с их пуском.

Пуск двигателей зимой без предварительного разогрева картерного масла и охлаждающей жидкости приводит к усиленному износу деталей двигателя.

Автономный предпусковой подогрев охлаждающей жидкости ДВС является одним из распространённых и эффективных способов облегчения пуска дизельных двигателей при низких температурах окружающего воздуха.

Несмотря на широкие возможности и применение практически к любому ДВС, распространение автономных жидкостных подогревателей сдерживается в первую очередь повышенной стоимостью, а также квалифицированной установкой подогревателя на машину и его техническим обслуживанием.

С учетом недостатков рассмотренных моделей автономных подогревателей, нами предлагается с целью упрощения конструкции и удобства монтажа на двигатель и их обслуживания, в качестве конструкции греющего модуля предпускового подогревателя ДВС, рассмотреть конструкцию теплового модуля на базе бензиновой горелки.

С целью определения эффективности применения бензиновой горелки предложена конструкция автономного предпускового подогревателя для тракторных двигателей. Предлагаемая конструкция предпускового подогревателя состоит из теплообменника, выполненного в виде спирали из гофрированной металлической трубы, в качестве греющего модуля использовали бензиновую горелку с тепловой мощность 0,5…3,0 кВт (рис. 1). Бензиновая горелка, в качестве которого применяется паяльная лампа, выполнена в виде съемного модуля, что позволяет осуществлять розжиг паяльной лампы на безопасном удалении от трактора, с последующим вводом ее в рабочею зону подогревателя.

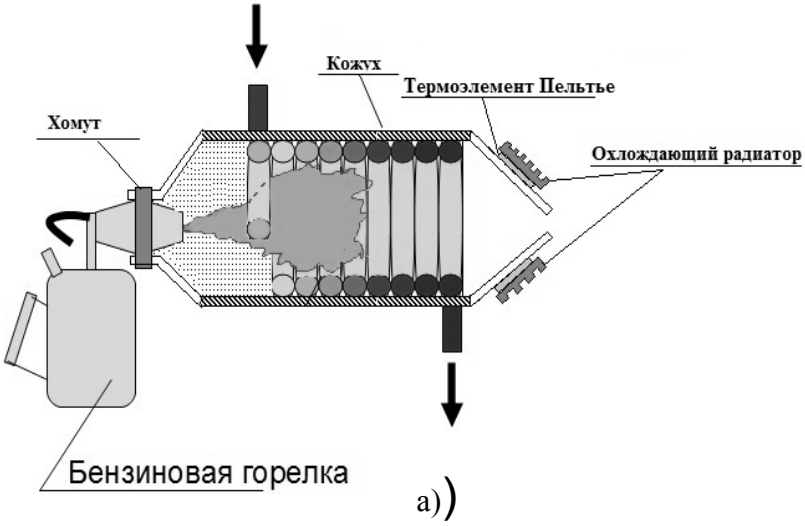
Предложенную конструкцию предпускового подогревателя апробировали на двигателе СМД-14 трактора ДТ-75НБ в реальных условиях эксплуатации.

В процессе экспериментальных исследований устанавливались основные закономерности изменения температуры охлаждающей жидкости моторной установки в процессе предпускового разогрева ДВС трактора в условиях отрицательных температур, под действием изменяющихся внешних и внутренних факторов (температура окружающей среды, температура жидкости на входе и выходе из подогревателя, температура жидкости в головке блока двигателя, скорость потока жидкости через подогреватель).

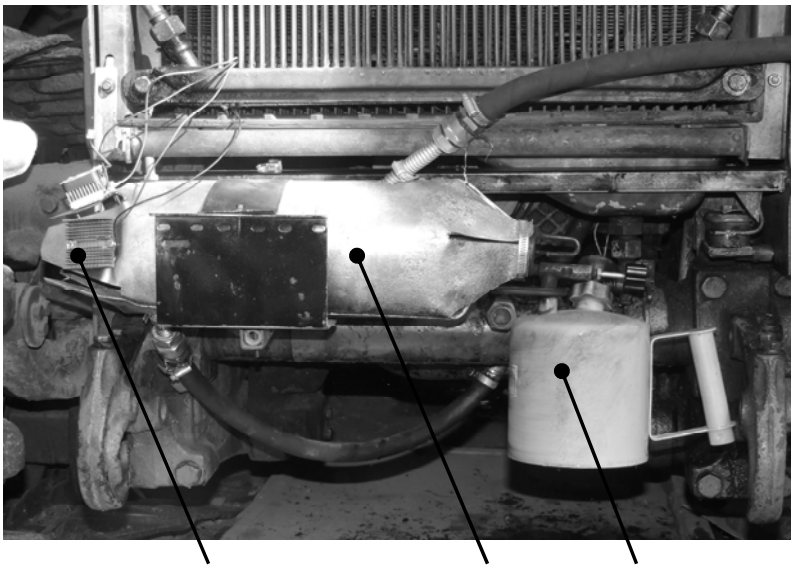
Регистрация температуры охлаждающей жидкости, на входе и выходе из предпускового подогревателя, осуществлялась с помощью термометра с выносными датчиками температуры, вмонтированные в систему охлаждения. Принудительная циркуляция жидкости через подогреватель осуществлялась с помощью электрического насоса, а изменение подачи насоса и регистрация – за счет дросселя и счетчика жидкости.

Предварительные результаты (рис. 2) показывают форсированный разогрев охлаждающей жидкости двигателя. Температура жидкости в блоке двигателя, в процессе подогрева, за 10 минут поднялась на 45 ^{0}С, что показывает высокие показатели эффективности предпускового подогревателя на базе бензиновых горелок, а также простоту изготовления и использования.

В целом можно отметить, что разработанная модель предпускового подогревателя, при дальнейшей доработки конструкции и их адаптации к параметрам моторной установки, позволят повысить эффективность тепловой подготовки дизельных двигателей тракторов перед пуском при значительном сокращении стоимости конструкции.



а))



б)

Рис. 1. Предпусковой подогреватель ДВС на базе бензиновой горелки:
а – схема устройства; б – установка предпускового подогревателя на трактор ДТ-75НБ;
1 – спирально-трубчатый подогреватель; 2 – бензиновая горелка; 3 – термоэлектрический генератор (элемент Пельтье)

В качестве дальнейшего совершенствования данной конструкции предпускового подогревателя нами предлагается установить на корпус подогревателя термоэлектрический модуль (элемент Пельтье). Данный термоэлектрический модуль, за счет разности температур между верхней и ниж-

ней пластиной, позволяет вырабатывать электричество, которое в дальнейшем может использоваться для питания автономного электрического насоса, который в свою очередь обеспечивает принудительную циркуляцию жидкости через подогреватель. Предложенное совершенствование спирально-трубчатого теплообменника, позволит в дальнейшем обеспечить автономность работы подогревателя, тем самым повысив эффективность применения по сравнению с аналогами серийных моделей предпусковых подогревателей.

Предварительные исследования показали, что термоэлектрический модуль позволяет в режиме работы предпускового подогревателя вырабатывать электричество, но его мощностей не достаточно для полноценной работы электрического насоса. В дальнейших исследованиях, предполагается совершенствовать термоэлектрический модуль, путем применения более эффективных моделей элементов Пельтье, а также увеличить их количество в модуле.

В целом можно отметить, что разработанные модели предпусковых подогревателей, при дальнейшей доработки конструкции и их адаптации к параметрам моторной установки, позволят повысить эффективность тепловой подготовки дизельных двигателей тракторов перед пуском при значительном сокращении стоимости конструкции.

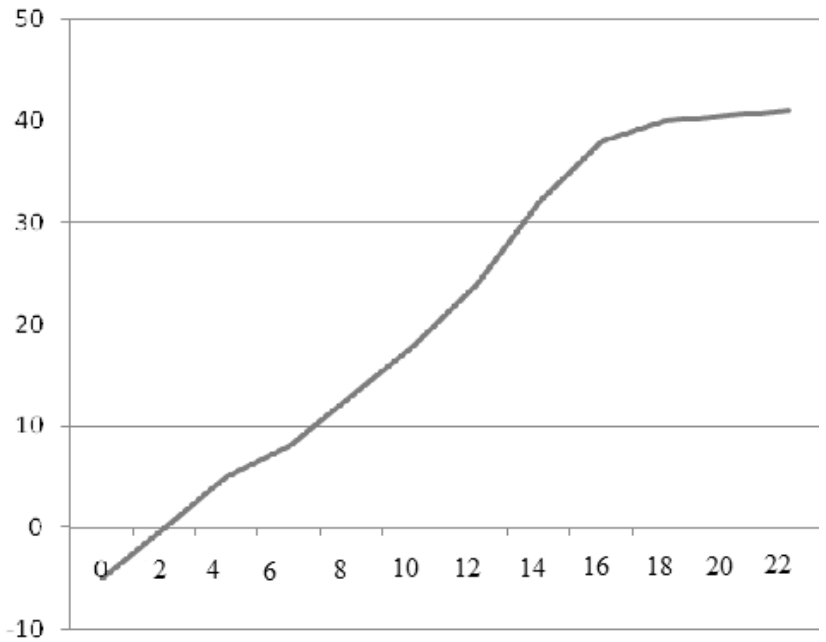


Рис. 2. Интенсивность разогрева охлаждающей жидкости в блоке двигателя Д-240 предпусковым бензиновым подогревателем (подача насоса S=5 л/мин, температура окружающей среды T= -10 ^{0}C)

Дальнейшие исследования будут вестись на поиск оптимальных параметров конструкций разработанный подогревателей и режимов его работы, для предпускового подогрева ДВС энергонасыщенных тракторов.

Литература.

1. Корчуганова М.А., Сырбаков А.П. Исследование эффективности применения бензиновых горелок для предпусковой тепловой подготовки дизельных двигателей// Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1- Режим доступа: www.science-education.ru/115-12058
2. Сырбаков А. П., Корчуганова М. А. Эксплуатация автотракторной техники в условиях отрицательных температур: Учебное пособие / А. П. Сырбаков, М. А. Корчуганова - Томск: Изд-во ТПУ, 2012 - 205 с.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ДВС ПО ПАРАМЕТРАМ ВИБРАЦИИ

*А.П. Сырбаков, М.А. Корчуганова, Н.С. Чернышев**
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
**Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт*
Кафедра эксплуатации и сервиса транспортных средств

Реферат: Одним из основных актуальным направлением в области эксплуатации машин на сегодняшний момент остается задача повышения надежности подвижного состава, путем комплексной оценки состояния узлов на основе временного сбора диагностических параметров. На наш взгляд, один из перспективных методов технической диагностики машин является метод виброакустической диагностики, который позволяет при соответствующей регистрирующей аппаратуре обнаруживать развитие дефектов машин на раннем этапе. Наиболее ответственным узлом в самоходной машине является ДВС от эффективности работы зависят многие эксплуатационные параметры машины. На основе переносного компьютера предложен диагностический комплекс для предварительной оценки состояния узлов и механизмов ДВС. Диагностический комплекс позволяет регистрировать виброакустические сигналы от механизмов ДВС, а также контролировать частоту вращения коленчатого вала и положение поршня в проверяемом цилиндре во временном диапазоне, с последующей архивацией сигнала и детальной обработкой. Применение данного метода и прибора (при дальнейшем совершенствовании аппаратной и программной базы) позволит, на наш взгляд выполнять более углубленную и качественную диагностику различных механизмов ДВС на разных этапах проверки технического состояния.

В настоящее время используется широкий спектр методов и средств диагностирования технического состояния основных узлов и механизмов тракторов и автомобилей. Созданы принципиально новые системы технического обслуживания, ремонта и средств технического диагностирования агрегатов машин. Одним из основных актуальным направлением в области эксплуатации машин на сегодняшний момент остается задача повышения надежности подвижного состава, путем комплексной оценки состояния узлов на основе временного сбора диагностических параметров [1].

Сущность технической диагностики состоит из теории, методов, средств обнаружения и поиска дефектов объектов, и как показывает мировая практика, диагностика является необходимым этапом цикла жизни механизма: от проектирования и производства до выхода из строя и ремонта объекта.

К основным целям технической диагностик можно отнести:

- определение с достаточной достоверностью технического состояния машины или ее узлов и механизмов на настоящий момент;
- прогноз технического состояния машины в течение предполагаемого периода эксплуатации.

На данный момент методы диагностики машин и механизмов разрабатывают по четырем направлениям:

- диагностика по управляющим сигналам;
- по виброакустическим сигналам;
- по результатам анализа выпускных газов;
- анализ концентрации продуктов износа в смазочных материалах.

Из рассмотренных методов технической диагностики машин, на наш взгляд наиболее перспективным является метод виброакустической диагностики.

К основным преимуществам виброакустической диагностики можно отнести:

- возможность диагностировать поломки;
- обнаруживать развитие дефектов на раннем этапе;
- прогнозировать дальнейшую эксплуатацию узлов или машины в целом;
- позволяет запланировать объем работ по техническому обслуживанию и ремонту;
- оценка качества выполненных работ по техническому обслуживанию и ремонту;
- оперативность сбора технического состояния оборудования, качественный анализ и достоверность оценки, а также низкая трудоемкость метода и мобильность виброакустического оборудования.

Любое оборудование, имеющее вращающиеся или перемещающиеся части, создает механические колебания (вибрацию), являющиеся причиной многих дефектов и преждевременного износа механизмов. Комплекс параметров вибрации практически полностью характеризует техническое состояние работающего агрегата и позволяет прогнозировать возникновение неисправностей.

Существующие методы вибродиагностики заключаются не в простом определении общего уровня механических колебаний, а в анализе спектров вибраций (анализ самого спектра, так и его изменения во времени), волн колебаний, фазовых углов колебаний, спектров огибающей высокочастотной вибрации и др. Совокупный анализ этих параметров и сравнение с базовыми характеристиками, полученных экспериментально или на основе теоретических исследований, позволяет не только прогнозировать состояние узла, но и указывает на тип имеющейся неисправности [2].

К сожалению, практическое использование этого метода вибродиагностики механизмов машин сдерживаются из-за:

- высоких требований к способу крепления датчика вибрации;
- зависимости параметров вибрации от большого количества факторов и сложность выделения вибрационного сигнала, обусловленного наличием неисправности.

Одним из наиболее ответственных механизмов машины является двигатель внутреннего сгорания, от работоспособности которого зависят многие эксплуатационные параметры машины.

Энергия удара и, соответственно, амплитуда виброимпульсов, формируемых при соударении в ДВС, зависят от зазора между сопрягаемыми деталями. При увеличении зазора возрастает скорость в момент соударения. По величине амплитуды сигнала, моменту (фазе) его появления и частоте косвенно оценивают величину зазора, т.е. в качестве диагностических параметров используются амплитудно-фазовые параметры и несущая частота сигналов, генерируемых датчиком. Полученный преобразователем сигнал обрабатывают при помощи электронных устройств, смонтированных в определенные сложные схемы, усиливающие, выделяющие и сравнивающие с эталонным диагностический сигнал и выдающие готовую информацию [1].

Вибрации корпуса ДВС имеют сложный характер (рис.1), обусловленный многоимпульсным возбуждением и многоканальным распространением колебаний, а также наличием неконтролируемого "шума". Поэтому при виброакустическом диагностировании ДВС сложной задачей является разделение сигналов и выделение сигнала от проверяемого соединения [3].

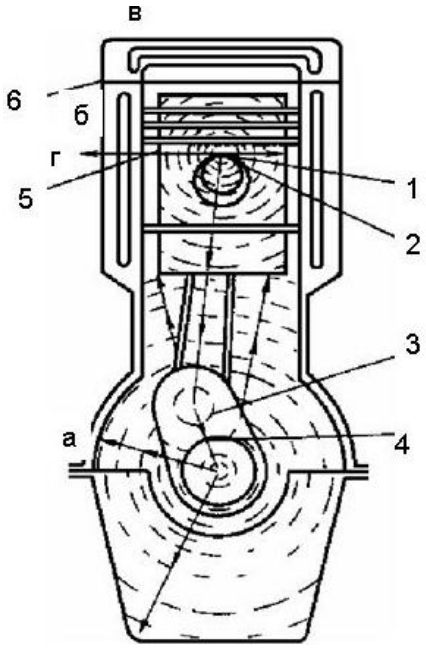


Рис. 1. Распространение информации о соударении деталей в сопряжении палец – поршень в конце такта выпуска: 1 – источник возникновения ударных колебаний; 2 – первый этап распространения колебаний (сопряжение палец – верхняя головка шатуна); 3 – второй этап распространения колебаний (сопряжение нижняя головка шатуна – шатунная шейка коленчатого вала); 4 – третий этап распространения колебаний (сопряжение коренная шейка коленчатого вала – блок); 5 – первый этап распространения колебаний в другом направлении (сопряжение поршень цилиндр); 6 – сопротивление на пути распространения колебаний (прокладка); а, б, в и г – зоны рационального снятия информации

Одно из направлений в развитии мобильных диагностических комплексов для оценки состояния ДВС, является оперативность сбора и достоверность информации, а также снижение стоимости аппаратного оборудования и программного обеспечения.

Нами предложено на основе серийного вибропреобразователя ДН-3, (предназначенный для преобразования механических колебаний в электрические сигналы, пропорциональные ускорению колеблющегося объекта), первичного преобразователя (индуктивный датчик частоты вращения) и звуковой карты компьютера создать переносной диагностический комплекс для предварительной оценки состояния узлов и механизмов ДВС (рис. 2).

Для записи и обработки сигналов с индуктивного датчика и ДН-3, на начальном этапе взята за основу профессиональная программа Soynd Forge, которая предназначена для записи и работы со звуками.

Для оценки состояния узлов и механизмов ДВС с помощью вибропреобразователя прикладываем датчик прибора к различным областям моторной установки (рис. 3), выбираем необходимый режим работы двигателя (по рекомендациям справочной литературы) и принимаем сигналы на компьютер с последующей записью в реальном режиме времени с их дальнейшей оценки и обработки. Одновременно со снятием параметров вибрации в частотном спектре, определяется положение поршня первого цилиндра относительно в.м.т., с помощью индуктивного датчика частоты вращения.

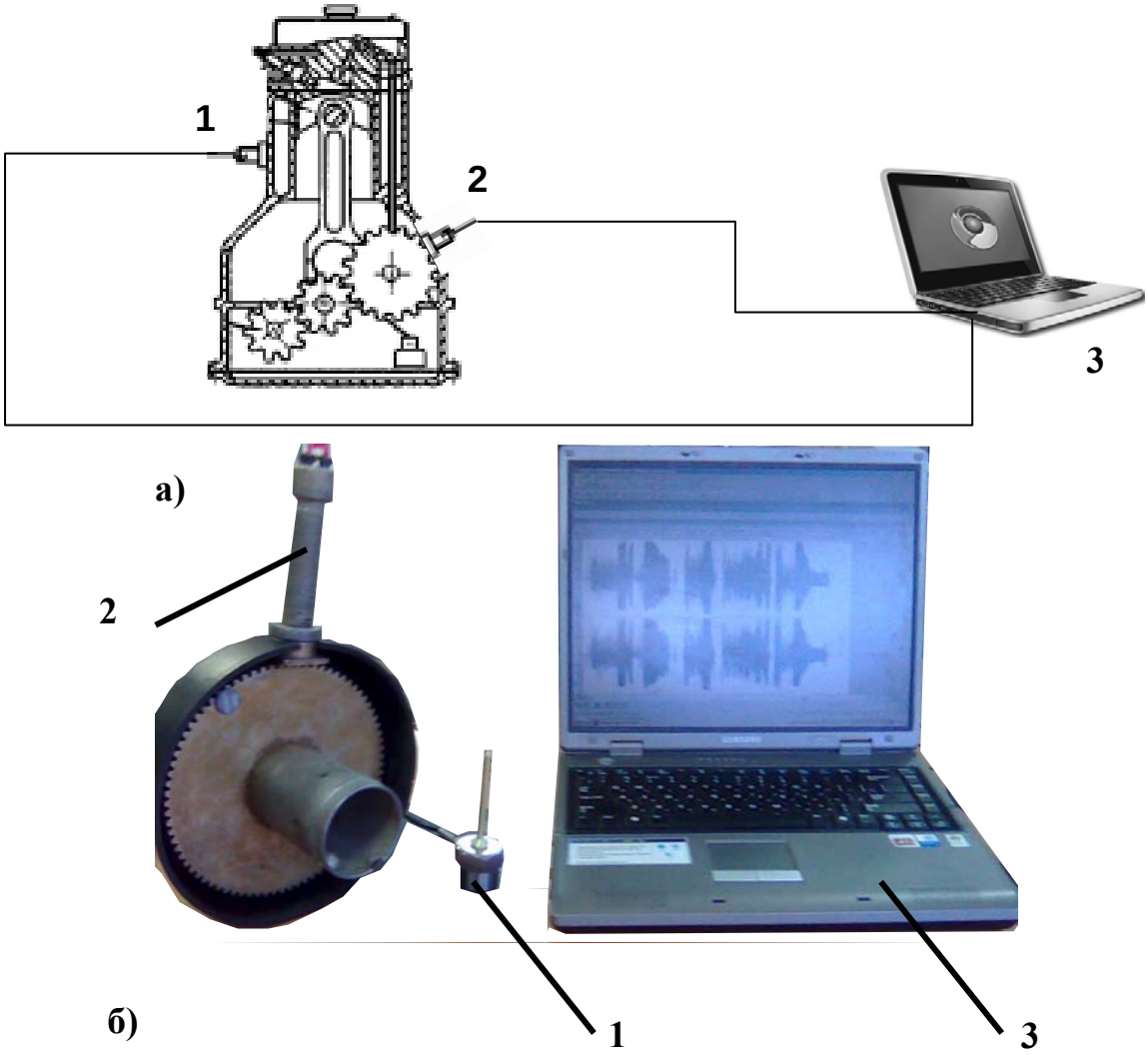


Рис. 2. Переносной диагностический комплекс для предварительной оценки состояния механизмов ДВС по параметрам виброакустического сигнала: а – схема подключения комплекса к ДВС; б – внешний вид диагностического комплекса; 1 – датчик вибрации; 2 - датчик частоты и положения поршня относительно в.м.т.; 3 – переносной компьютер

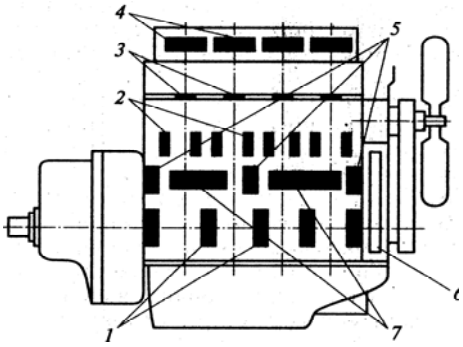


Рис. 3. Места прослушивания стуков в соединениях двигателя:
1 - коленчатый вал - коренной подшипник; 2 - толкатель - втулка; 3 - клапан - днище поршня;
4 - боек коромысла - стержень клапана; 5 - распределительный вал - подшипник;
6 - распределительные шестерни; 7 - кулачок распределительного вала - толкатель

Принятые сигналы с датчиков синхронно записываются во временном режиме в виде амплитудно-частотного спектра с последующей архивацией и дальнейшей детальной проработкой сигналов. Дальнейший анализ полученных сигналов возможно с использованием различных специализированных экспертных программ.

Был проведён ряд предварительных исследований, для снятия сигналов с ДВС с использованием данного устройства, предварительные результаты представлены в виде спектра сигналов в режиме реального времени (рис.4).

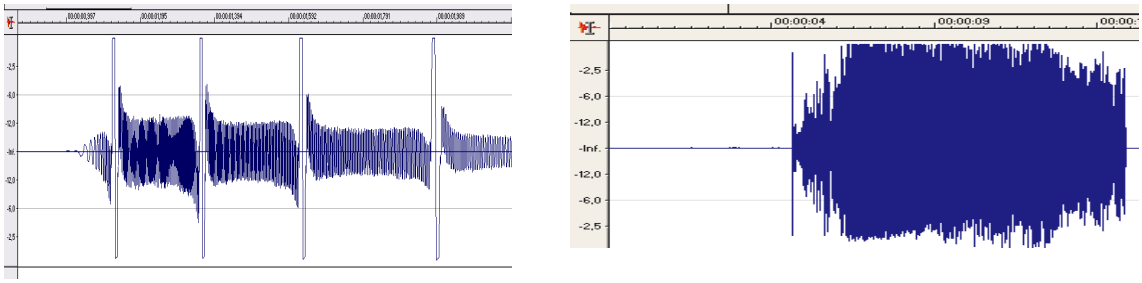


Рис. 4. Результаты записи сигналов с ЦПГ дизельного двигателя

Применение данного метода и прибора (при дальнейшем совершенствовании аппаратной и программной базы) позволит, на наш взгляд выполнять более углубленную и качественную диагностику различных механизмов ДВС как на начальном этапе проверки технического состояния, так и на заключительном для проверки качества выполненных работ по техническому обслуживанию и ремонту с применением прикладных экспертных программ (рис.5).

Рис. 5. Предлагаемая блок-схема диагностики механических компонентов в ДВС
по параметрам вибрации

Литература.
1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов высш. учеб. заведений / А.Д. Ананьнин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.
2. Науменко А.П. Проблемы диагностики поршневых машин // Наука, образование, бизнес: Доклады и тезисы докладов региональной научно-практической конференции ученых, преподавателей, аспирантов, студентов, специалистов промышленности и связи, посвященный 10-летию Института радиоэлектроники, сервиса и диагностики и Дню радио. – Омск: Изд-во КАН, 2007.- С. 84-92.
3. Павлов Б.В. Акустическая диагностика механизмов / Б.В. Павлов. – М.: Машиностроение, 1971. – 224 с.

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

А.Н. Швыдков, к.с.-х.н., доцент, Л.А. Кобцева, аспирант, Н.Н. Ланцева, д-р с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»,
г. Новосибирск, e-mail: e-mail: rector@nsau.edu.ru

Актуальность темы. Основой для производства полноценных экологически безопасных продуктов питания является сельскохозяйственное сырье, качество которого в последнее время снижается в связи с массовым применением антибактериальных препаратов и стимуляторов роста, на фоне применения токсичных кормов растительного происхождения [1,2,3,4,5,6].

Контроль показателей качества продукции является составной частью любой современной агропромышленной технологии. Эффективное выполнение технологических процессов в животноводстве невозможно без выполнения измерений параметров качества, адекватности продукции [7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20].

В последние годы обогащение мяса и куриных яиц минеральными веществами, происходит на птицеводческих предприятиях за счет применения специальных кормовых добавок, через которые птица получает дозы микроэлементов, в десятки и сотни раз превышающих ее физиологическую потребность. В этом случае, по мнению потребителей стран Европейского Сообщества, такое яйцо и мясо нельзя считать безопасным, так как оно получено от физиологически нездоровой птицы [21,22,23,24,25,26,27,28].

Цель работы – исследовать химический состав продукции (мясо бройлеров, печень бройлеров, яйцо куриное).

Объект исследования – продукция, произведенная в ООО «Птицефабрика Бердская», по технологии производства функциональных экопродуктов птицеводства, разработанной в содружестве ГНУ СИБНИИП, ФГУ ВПО НГАУ и ООО «Птицефабрика Бердская». Куры несушки и цыплята бройлеры не получают антибактериальные, противопаразитарные лечебные и профилактические комплексы и ферментные комплексы. Весь комплекс лечебно профилактических мероприятий построен на применении пробиотиков, пребиотиков собственных разработок и природных минеральных комплексов кудюритов. Исследуемая продукция сертифицирована в системе «ЕВРАЗЭКО». Протоколы испытаний № 000986, № 000987, № 000988, от 04.07.2012г. АИЦ ФГУ «Новосибирская МВЛ» №РОСС RU 0001.21.ПП82. Акты аналитической оценки № 000986-001, № 000987-002, № 000987–003 от 12.07.2012 ООО «ЕвроАзЦентр» № РОСС RU.3758.04 ЕАЭО. Стандарт «ЕврАзЭко» на пищевые продукты животного и растительного происхождения повышенной экологической безопасности СТО 66226711-002-2011.

Методика исследований

В качестве опытных образцов были отобраны серийно выпускаемые продукты предприятия: мясо цыплят-бройлеров, печень цыплят-бройлеров, яйцо куриное. Образцы были отобраны экспертами АНО Сибирский центр биотической медицины г. Новосибирска. Исследования проводились в АНО «Центр Биотической Медицины» г. Москвы.

Для анализа продукции были применены спектрометрические методы исследования органических веществ на содержание макро-микроэлементов: – масспектрометрия с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП),

- атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой (АСП-ИСП).

В качестве измерительной техники применялись контрольно измерительные исследовательские комплексы:

- квадрупольный масс-спектрометр Elan 9000 (Perkin Elmer, США)

- атомно-эмиссионный спектрометр Optima 2000 DV (Perkin Elmer, США)

Анализ образцов продукции проводился по следующим макро- микроэлементам: Al $_{алюминий}$, As $_{мышьяк}$, B $_{бор}$, Ca $_{кальций}$, Cd $_{кадмий}$, Co $_{кобальт}$, Cr $_{хром}$, Cu $_{медь}$, Fe $_{железо}$, Hg $_{ртуть}$, I $_{йод}$, K $_{калий}$, Li $_{литий}$, Mg $_{магний}$, Mn $_{марганец}$, Na $_{натрий}$, Ni $_{никель}$, P $_{фосфор}$, Pb $_{свинец}$, Se $_{селен}$, Si $_{кремний}$, Sn $_{олово}$, Sr $_{стронций}$, V $_{ванадий}$, Zn $_{цинк}$

В соответствии с методическими рекомендациями, МР 2.3.1.1915-04, был произведен сравнительный анализ пищевой ценности образцов продуктов, относительно рекомендуемых адекватных норм суточного потребления, по жизненно необходимым макро-микроэлементам: B $_{бор}$, Ca $_{кальций}$, Co $_{кобальт}$, Cr $_{хром}$, Cu $_{медь}$, Fe $_{железо}$, I $_{йод}$, K $_{калий}$, Li $_{литий}$, Mg $_{магний}$, Mn $_{марганец}$, P $_{фосфор}$, Pb $_{свинец}$, Se $_{селен}$, Si $_{кремний}$, V $_{ванадий}$, Zn $_{цинк}$.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведенные исследования и полученные результаты свидетельствуют о наличии и разной степени концентрации химических элементов в образцах исследуемой продукции (табл. 1).

Таблица 1

Результаты анализа концентрации химических элементов в образцах продукции, мкг\г

Элемент	Результат измерений, среднее ± погрешность, P=0,95			Метод исследований
	мясо	печень	яйцо	
Al $_{алюминий}$	0,36±0,043	0,44±0,067	<0,09	МС-ИСП
As $_{мышьяк}$	0,02±0,004	0,01±0,002	0,008±0,0015	МС-ИСП
B $_{бор}$	2,13±0,21	0,69±0,103	0,91±0,109	МС-ИСП
Ca $_{кальций}$	128±13	78,41±9,41	499±50	МС-ИСП
Cd $_{кадмий}$	0,0009±0,00026	0,01±0,003	0,0005±0,00016	МС-ИСП
Co $_{кобальт}$	0,003±0,0007	0,02±0,004	0,003±0,0006	МС-ИСП
Cr $_{хром}$	0,16±0,019	0,24±0,037	0,15±0,018	МС-ИСП
Cu $_{медь}$	0,6±0,072	3,21±0,38	0,65±0,079	МС-ИСП
Fe $_{железо}$	7,02±1,75	116±23	22,07±4,41	АЭС-ИСП
Hg $_{ртуть}$	0,003±0,0006	0,01±0,002	0,004±0,0007	МС-ИСП
I $_{йод}$	0,15±0,018	0,04±0,008	0,25±0,029	МС-ИСП
K $_{калий}$	2354±282	3804±571	892±134	АЭС-ИСП
Li $_{литий}$	0,01±0,002	0,02±0,003	0,02±0,003	МС-ИСП
Mg $_{магний}$	176±18	187±22	72,27±7,23	МС-ИСП
Mn $_{марганец}$	0,24±0,028	1,38±0,17	0,27±0,032	МС-ИСП
Na $_{натрий}$	617±62	656±79	914±91	МС-ИСП
Ni $_{никель}$	0,02±0,003	0,02±0,004	0,02±0,003	МС-ИСП
P $_{фосфор}$	1401±168	3412±512	1824±219	АЭС-ИСП
Pb $_{свинец}$	0,01±0,002	0,009±0,0021	0,002±0,0005	МС-ИСП
Se $_{селен}$	0,36±0,043	0,88±0,132	0,38±0,045	МС-ИСП
Si $_{кремний}$	2,87±0,72	3,41±1,02	0,92±0,276	АЭС-ИСП
Sn $_{олово}$	0,01±0,002	0,01±0,003	0,006±0,0013	МС-ИСП
Sr $_{стронций}$	0,36±0,043	0,12±0,018	0,35±0,043	МС-ИСП
V $_{ванадий}$	0,12±0,015	0,006±0,013	0,04±0,005	МС-ИСП
Zn $_{цинк}$	16,88±1,69	26,12±3,13	13,39±1,34	МС-ИСП

Приведенные в таблице 2 данные показывают об низкой концентрации в образцах исследуемой продукции токсических элементов, относительно предельно допустимых значений.

Таблица 2

Значение предельно допустимой концентрации токсичных химических элементов в мясе, печени, яйце кур, для взрослого человека в сутки

Элемент	Al	As	Cd	Hg	Ni	Pb	Sn	Sr
Предельно допустимая концентрация, мкг\сутки	30	75	3	3	200	15	4000	1350

Сравнительный анализ концентрации химических элементов и норм содержания в продуктах для обеспечения необходимых потребностей для человека приведены в таблицах 3,4,5.

Таблица 3

Сравнительный анализ пищевой ценности мяса цыплят-бройлеров, относительно рекомендуемой адекватной нормы суточного потребления, по жизненно необходимым макро-микроэлементам для взрослого человека

Элемент	Концентрация В 100г (мкг/100г)	Норма потребления (мкг/сутки)	Обеспечение элементом при потреблении 100г продукта, %	Необходимость в продукте при обеспечении суточной потребности, г
B бор	213,00	2000,00	10,65	938,97
Ca кальций	12813,00	1250000,00	1,03	9755,72
Co кобальт	0,30	10,00	3,00	3333,33
Cr хром	**16,00**	**50,00**	**32,00**	**312,50**
Cu медь	60,00	1000,00	6,00	1666.67
Fe железо	702,00	15000.00	4,68	2136,75
I йод	15,00	150,00	10,00	1000
K калий	235428,00	2500000,00	9,42	1061.90
Li литий	1,00	100,00	1,00	10000,00
Mg магний	17618,00	400000,00	4,40	2270,41
Mn марганец	24,00	2000,00	1,20	8333,33
P фосфор	140116,00	800000,00	17,51	570.96
Se селен	**36.00**	**70,00**	**51,43**	**194.44**
Si кремний	287,00	5000,00	5,74	1742.16
V ванадий	**12,00**	**40,00**	**30,00**	**333,33**
Zn цинк	1688,00	12000,00	14,07	710.90

Сравнительный анализ на основе полученных данных о концентрации макро-микроэлементов в мясе цыплят бройлеров, выращенных по технологии получения функциональных экопродуктов птицеводства, и норм суточного содержания в рационе химических элементов, выявил высокое содержание в исследуемых образцах $Se_{селена}$, $V_{ванадия}$ и $Cr_{хрома}$. При употреблении 100г мяса цыплят бройлеров, суточная потребность в этих химических элементах удовлетворяется соответственно на 51,43%, 30% и 32%.

Таблица 4

Сравнительный анализ пищевой ценности печени цыплят-бройлеров, относительно рекомендуемой адекватной нормы суточного потребления, по жизненно необходимым макро-микроэлементам для взрослого человека

Элемент	Концентрация В 100г (мкг/100г)	Норма потребления (мкг/сутки)	Обеспечение Элементом при потреблении 100г продукта, %	Необходимость в продукте при обеспечении суточной потребности, г
B бор	69,00	2000,00	3,45	2898,55
Ca кальций	7841,00	1250000,00	0,63	15941,84
Co кобальт	2,0	10,00	20,00	500,00
Cr хром	**24,00**	**50,00**	**48,00**	**208,33**
Cu медь	**321,00**	**1000,00**	**32,10**	**311,53**
Fe железо	**11623,00**	**15000,00**	**77,49**	**129,05**
I йод	4,00	150,00	2,67	3750,00
K калий	380457,00	2500000,00	15,22	657,10
Li литий	2,00	100,00	2,00	5000,00
Mg магний	18722,00	400000,00	4,68	2136,52
Mn марганец	138,00	2000,00	6,90	1449,28
P фосфор	**341251,00**	**800000,00**	**42,66**	**234,43**
Se селен	88,00	70,00	125,71	79,55

Элемент	Концентрация В 100г (мкг/100г)	Норма потребления (мкг/сутки)	Обеспечение Элементом при потреблении 100г продукта, %	Необходимость в продукте при обеспечении суточной потребности, г
Si кремний	341,00	5000,00	6,82	1466,28
V ванадий	6,00	40,00	15,00	666,78
Zn цинк	2612,00	12000,00	21,77	459,42

В результате сравнительного анализа требуемых норм потребления и концентрации в исследуемых образцах макро-микроэлементов очевидно высокое содержание в печени цыплят-бройлеров $Se_{селена}$, $Cu_{меди}$, $Fe_{железа}$, $P_{фосфора}$ и $Cr_{хрома}$. Обеспечение человека этими химическими элементами при употреблении 100 г печени цыплят-бройлеров составляет соответственно 125,71%, 32,1%, 77,49% и 48%. Кроме высокого содержания, анализ выявил повышенное содержание $Co_{кобальта}$ и $Zn_{цинка}$. Их вклад в обеспечение норм потребления составил соответственно 20% и 21,77% при употреблении 100г печени.

Таблица 5

Сравнительный анализ пищевой ценности куриных яиц, относительно рекомендуемой адекватной нормы суточного потребления, по жизненно необходимым макро-микроэлементам для взрослого человека

Элемент	Концентрация В 100г (мкг/100г)	Норма потребления (мкг/сутки)	Обеспечение элементом при потреблении 100г продукта, %	Необходимость в продукте при обеспечении суточной потребности, г
B бор	91,00	2000,00	4,55	2197,80
Ca кальций	49950,00	1250000,00	4,00	2502,50
Co кобальт	0,30	10,00	3,00	3333,33
Cr хром	**15,00**	**50,00**	**30,00**	**333,33**
Cu медь	65,00	1000,00	6,50	1538,46
Fe железо	2207,00	15000,00	14,71	679,66
I йод	25,00	150,00	16,67	600,00
K калий	89213,00	2500000,00	3,57	2802,28
Li литий	2,00	100,00	2,00	5000,00
Mg магний	7227,0	400000,00	1,81	5534,80
Mn марганец	27,00	2000,00	1,35	7407,41
P фосфор	**182421,00**	**800000,00**	**22,80**	**438,55**
Se селен	**38,00**	**70,00**	**54,29**	**184,21**
Si кремний	92,00	5000,00	1,84	5434,78
V ванадий	4,00	40.00	10,00	1000,00
Zn цинк	1339,00	12000,00	11,16	896,19

Согласно полученных результатов сравнительного анализа содержания макро-микроэлементов в куриных яйцах полученных по технологии производства функциональных продуктов птицеводства, данный продукт можно рассматривать как продукт с повышенным содержанием $P_{фосфора}$, $Se_{селена}$ и $Cr_{хрома}$. Обеспечение этими необходимыми для жизнедеятельности человека химическими элементами при употреблении 100 г яиц составляет соответственно 22,8%, 54,29% и 30%.

Согласно нормам, рекомендуемым Институтом питания АМН Российской федерации, в продукции птицеводства, уровень минеральных элементов должен находиться в пределах 30-50% от суточной потребности человека.

Таким образом, проведенные нами исследования по определению концентрации минеральных веществ, в продукции, произведенной по технологии производства функциональной продукции птицеводства, выявили высокий уровень жизненно важных для человека химических элементов в мясе и печени цыплят-бройлеров и куриных яиц. Среди них эссенциальные или жизненно-важные элементы $Se_{селен}$, $Cr_{хром}$, $P_{фосфор}$, $Fe_{железо}$, $Cu_{медь}$, $Zn_{цинк}$. И условно-эссенциальные $Co_{кобальт}$ и $V_{ванадий}$. Причем

высокое содержание незаменимых химических элементов получено без применения специальных кормовых добавок, содержащих запредельные нормы необходимых для организма веществ.

Технология производства функциональных экопродуктов птицеводства способствует значительному снижению токсичных химических элементов (алюминий, мышьяк, кадмий, ртуть, никель, свинец, олово, стронций) в продукции птицеводства.

Продукция птицеводства (яйцо куриное, мясо печень цыплят-бройлеров) полученная по «Технологии производства функциональных экопродуктов птицеводства» может быть использована как продукция восполняющая дефицит $Se_{селена}$, $Cr_{хрома}$, $P_{фосфора}$, $Fe_{железа}$, $Cu_{меди}$, $Zn_{цинка}$ в организме человека.

Литература.

1. Швыдков А.Н. Применение критических контрольных точек в птицеводстве / А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Кобцева, Т.В. Усова // Сборник докладов III международного симпозиума МСХ РФ; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Биол.-технол. ф-т; Инст. Цитологии и генетики СО РАН; Междунар. эколог. акад. – Новосибирск – 2013. – 27-29 сентября – С. 127-134.
2. Ланцева Н.Н. Актуальность биологического подхода к кормам для сельскохозяйственных животных / Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 6. – С. 3-8.
3. Мотовилов К.Я. Технология производства функциональных экопродуктов птицеводства / К.Я. Мотовилов, О.К. Мотовилов, А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева и др. // Рекомендации. – Новосибирск. – 2012. – С. 1-40.
4. Монисов А.А. Проблемы безопасности пищевых продуктов в России / А.А. Монисов, В.А. Тутельян, С.А. Хотимченко, Л.П. Терешкова // Вопросы питания. –1994. – №3. – С. 33–39.
5. Измеров М.И. Нормативно-методическая база обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов в России / М.И. Измеров, А.А. Монисов, В.И. Тутельян // Труды междунар. конф. «Политика в области здорового питания России» М. – 1997.
6. Ланцева Н.Н. Реализация «Кодекс Алиментариус» в птицеводстве / А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева // Материалы Международной научной конференции. – Минск, 19–22 ноября 2013. – С. 163–167.
7. Журавская Н.К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Н.К. Журавская, Л.Т. Алехина, Л.М. Отряшенкова // Учебное пособие. – 1985. – С. 43-46.
8. Ланцева Н.Н. Экспериментальное обоснование механизма действия высококремнистых минеральных комплексов – кудюритов в птицеводстве / Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков, К.Я. Мотовилов // Монография НГАУ. – Новосибирск. – 2013. – С. 165-168.
9. Околеева Т. Эффективность адсорбентов в комбикормах, комнтаминированных микотоксинами / Т. Околеева, Р. Мансуров // Птицеводство. – 2013. – №11. – С. 17-18.
10. Ланцева Н.Н. Перспективы использования кудюритов в рационах животных для повышения продуктивности и получения экологически чистой продукции / Н.Н. Ланцева, К.Я. Мотовилов // Природные минералы на службе человека (минеральная среда и жизнь): сб. тез. междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск. – 1997. – С. 153 - 154.
11. Ланцева Н.Н. Влияние кудюритов на качество продукции в птицеводстве / Н.Н. Ланцева // Практик. – СПб. – 2003. – № 5. – С. 94-96.
12. Ланцева Н.Н. Влияние различных высококремнистых добавок на качество птицеводческой продукции / Н.Н. Ланцева, К.Я. Мотовилов // Зоотехния: тр. Новосиб. гос. аграр. ун-та. – Новосибирск. – 2003. – Т. 183, вып. 1. – С. 247–253.
13. Ланцева Н.Н. Влияние различных высококремнистых добавок на качество яиц / Н.Н. Ланцева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – Новосибирск. – 2004. – № 1. – С 70–74.
14. Ланцева Н.Н. Влияние природных добавок на качество птицеводческой продукции / Н.Н. Ланцева // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию УГАВМ. – Троицк. – 2005. – С. 117–119.
15. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров / В.М. Поздняковский, Т.В. Плотников и др. // Учебник. Изд-во НГУ. – Новосибирск. – 1996. – С. 103–106.
16. Решетник А.А. Способы определения и методы коррекции обеспечения селеном / А.А. Решетник, Е.О. Парфенова, А.В. Скальный // Экология моря. – 2000. – Вып. 54. – С. 69–74.
17. Д. Оберлис, Б. Харланд, А.В. Скальный // Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. Спб. Наука. – 2008. – С.544.
18. Осмаяен А. Повышение уровня йода в яйцах кур / А. Осмаяен, А. Иванов, Е. Козлобаева, // Птицеводство. – 2003. – №2 – С 23–24.

19. Сажинов Г.Ю. Экологическая безопасность пищевой продукции / Г.Ю. Сажинов, С.С. Беднаржевский // Новосибирск, СО МИНИ РАН. – 1999 – С. 305-308.
20. Егоров И.А. Научные аспекты питания птицы / И.А. Егоров // Птицеводство.– 2002. – №1. – С.18–21.
21. Кобцева Л.А. Изучение свойств монокультур молочнокислой кормовой добавки / Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков // I региональная юбилейная научно-практическая конференция. «Сибирская наука – проблемы и перспективы технологии производства и переработки продукции животноводства». ФБГОУ ВПО АГАУ. – Барнаул, 13-15 ноября 2013.
22. Сидоров М.А. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками [Текст] / М.А. Сидоров, В.В. Субботин // Ветеринария. – 2001. – №11. – С. 17-22.
23. Фисинин В. Природные минералы в кормлении животных и птицы / В. Фисинин, П. Сурай // Животноводство России. – 2008. – №8. – С. 66-68.
24. Чебаков В.П. Использование молочно-кислой кормовой добавки с пробиотиками в рационах сельскохозяйственных животных / В.П. Чебаков, А.Н. Швыдков, Г.В. Богатырева // Методические рекомендации РАСХН СО Сиб НИПТИП. – Новосибирск. – 2005. – С. 5-13.
25. Швыдков А.Н. Использование пробиотиков в бройлерном производстве / А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, Р.Ю. Килин, Т.В. Усова, Н.Н. Ланцева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – №2. – С. 40-47.
26. Швыдков А.Н. Эффективность использования пробиотиков в бройлерном птицеводстве / А.Н. Швыдков, Р.Ю. Килин, Т.В. Усова, Л.А. Кобцева, Н.Н. Ланцева // Главный зоотехник. – 2013. – №5. – С. 22-29.
27. Ланцева Н.Н. Использование экологически чистых местных минеральных добавок в рационах сельскохозяйственной птицы / Н.Н. Ланцева, К.Я. Мотовилов, А.В. Ван, А.А. Паули // Производство полноценных комбикормов и их значение в питании животных: тез. докл. междунар. семинара. – Новосибирск. – 1994. – С. 82–83.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВИНЕЙ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ГЕНОТИПА И ИХ ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КАЧЕСТВА

Д.А. Барков, к. с.-х.н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51) 6-05-37
E-mail: barkoff82@tpu.ru

Свиноводству, как наиболее скороспелой, наукоёмкой и высокотехнологичной отрасли наряду с другими отраслями агропромышленного комплекса предстоит решить ряд задач для обеспечения населения высококачественным мясом и продовольственной безопасности страны.

Поэтому интенсификация свиноводства прежде всего направлена на повышение продуктивности животных и использовании свиней отечественных генотипов хорошо приспособленным к местным условиям.

Созданные животные, такие как – кемеровский заводской тип мясных свиней (КМ-1) и порода – СМ-1 по комплексу хозяйственно полезных качеств имеют высокую продуктивность, наиболее ценными из которых являются высокая скороспелость, оптимальная для мясных пород свиней толщина шпика, хорошая приспособленность к условиям Сибири.

До последнего времени в качестве основной материнской формы в системах гибридизации использовались свиньи крупной белой породы, отличающиеся высокими репродуктивными, но недостаточными откормочными и особенно мясными показателями. Поэтому очень важно найти лучшие варианты скрещивания с использованием пород, которые могли бы сочетать в себе отличие репродуктивные, откормочные и мясные свойства с высоким качеством свинины у финальных гибридов [4]. В силу сложившихся объективных обстоятельств отечественные породы мясного направления продуктивности, используются не так часто, в то же время генетический потенциал откормочной и мясной продуктивности свиней породы СМ-1, значительно выше, чем у остальных пород России, свиноматки характеризуются хорошими воспроизводительными качествами [1, 2, 3, 4].

Целью исследования было изучение хозяйственно-полезных признаков свиней КМ-1 и породы СМ-1 (кемеровской селекции) на современном этапе чистопородного разведения и определение наиболее эффективного использования этих животных при реципрокном скрещивании.

Исследования проводили в ООО СПХ «Новые зори» Кемеровской области Юргинского района.

Объект исследования - чистопородные животные породы СМ-1 (кемеровской селекции) и заводского типа КМ-1, а также помеси, полученные при реципрокном скрещивании.

Продуктивные качества свиноматок и помесного молодняка сравнивали с чистопородными животными в соответствии со схемой опыта (табл. 1).

Контрольный откорм провели до живой массы 100 кг [5]. Учитывали скороспелость, среднесуточный прирост и затраты корма по группе в целом. Изучали мясные качества; химический состав мяса и сала; морфологический и биохимический состав крови.

Результаты контрольного откорма показали, что реципрокное скрещивание способствовало увеличению среднесуточного прироста в обеих опытных группах. Исследованиями установлено (табл. 2), что лучшей энергией роста от постановки на откорм до снятия в 100 кг обладали подсвинки III опытной группы. В этой группе среднесуточный прирост был на 106 г или 13% (P<0,001) выше чем в первой контрольной и на 46 г или 5,6% (при P<0,05) выше, чем во второй контрольной группе.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Назначение	Породная принадлежность		Количество свиноматок	Обозначение группы
		свиноматки	хряка		
I	контрольная	КМ-1	КМ-1	20	КМ-1+КМ-1
II	контрольная	СМ-1	СМ-1	20	СМ-1+СМ-1
III	опытная	КМ-1	СМ-1	20	КМ-1+СМ-1
IV	опытная	СМ-1	КМ-1	20	СМ-1+КМ-1

Скороспелость помесных животных из IV опытной группы получена выше на 13 дней (P<0,001) в сравнении с аналогами из I контрольной группы.

При убое подсвинков в 100 кг толщина шпика над 6-7-ми грудными позвонками получена в пределах 26,4 – 28,8 мм и в среднем составила 27,6 мм.

Помеси из IV опытной группы где в качестве материнской основы использованы свиноматки породы СМ-1 характеризуются наиболее развитой массой задней третьи полутуши, которая составила 11,2 кг, что в сравнении с чистопородными подсвинками КМ-1 выше на 1,6 кг (P<0,01).

Достоверных различий по выходу мяса между чистопородными и помесными животными не получено, в среднем данный показатель составил 60,7%.

Важность исследования крови показывает не только состояние и интенсивность окислительных процессов, обмена веществ, но и является косвенным показателем роста, развития и уровня продуктивности [1, 8].

Результаты гематологических исследований (табл. 3) показали, что все исследуемые параметры находятся в пределах физиологической нормы. Однако, в опытных группах наблюдается некоторое увеличение гемоглобина, общего белка и γ-глобулинов. В IV группе количество гемоглобина оказалось самым высоким, этот показатель составил 100,1 г/л, что на 7г/л или 7% (P<0,05), выше, чем во II группе, соответственно. Также достоверная разница была обнаружена по содержанию γ-глобулинов в сыворотке крови подопытных животных, в той же группе, данный показатель превысил значение I контрольной на 24,3% (P<0,01) и II контрольной группы на 25,1% (P<0,01).

Таблица 2

Откормочные (n=20) и мясные (n=10) качества синей при откорме до 100 кг

Группа	Среднесуточный прирост, г		Скороспелость, дней		Толщина шпика над 6–7 грудными позвонками, мм		Масса задней трети полутуши, кг		Выход мяса, %	
	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	C_v	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	C_v	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	C_v	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	C_v	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	C_v
I	710±14,7[3)***]	9,0	185±1,76[2)**]	4,1	26,4±1,28	21,1	9,6±0,23	10,4	61,3±0,97	2,7
II	770±17,1[1)*]	9,7	177±2,20[3)**]	5,4	28,8±0,99	11,4	10,1±0,30[4)*]	12,9	60,2±0,64	1,8
III	816±15,2[2)*]	8,1	167±2,78[1)***]	7,3	28,0±1,06	16,5	10,2±0,29	12,3	60,3±1,11	3,2
IV	786±18,3[1)**]	10,1	172±1,77[1)***]	4,5	27,3±0,95	15,2	11,2±0,40[1)**]	15,6	60,8±1,18	3,3

*Примечание: здесь и далее *) – разница достоверна при P<0,05;*
***) – при P<0,01;*
****) – при P<0,001;*
1) в сравнении с I группой;
2) в сравнении со II группой;
3) в сравнении с III группой;
4) в сравнении с IV группой.

Таблица 3

Гематологические биохимические показатели крови подопытных свиней, (n=3)

Показатели	I	II	III	IV
	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$
Количество эритроцитов, 10^{12}/л	6,11±0,33	6,20±0,12	6,35±0,18	6,31±0,13
Количество лейкоцитов, 10^{9}/л	17,97±0,29	17,50±0,70	17,23±0,43	18,07±0,59
Гемоглобин, г/л	96,4±1,83	93,1±1,55	98,0±1,26	100,1±1,68$^{2)*}$
Общий белок, г/л	67,7±1,78	65,7±3,34	70,3±2,86	71,0±3,74
Альбумины, %	56,7±1,03$^{4)**}$	56,8±1,34$^{4)**}$	51,4±4,50	46,0±1,57
Глобулины, % α-глобулины	12,1±0,72	13,2±2,1	11,4±1,16	15,5±1,77
β-глобулины	13,1±0,67	12,2±0,50	15,9±1,13	14,6±2,11
γ-глобулины	18,1±1,29$^{4)**}$	17,9±1,13$^{4)**}$	21,3±2,16	23,9±0,86

Литература.

1. Гришкова А. П. Кемеровский заводской тип мясных свиней – КМ-1: Монография – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2001. – 88 с.
2. Гудилин И.И. Методы создания и совершенствования пород свиней в Сибири / И.И. Гудилин, Б.Л Панов, В.Л Петухов // Проблемы селекции сельскохозяйственных животных. - Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1997. – С. 172 – 188.
3. Фидчер А.А. Влияние промышленного скрещивания на продуктивные качества свиней / А.А. Фридчер, Ю.И. Маскаль, О.Н. Сороколетов // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета.-2008.-№ 8.-С. 9-13.
4. Шейко И. П., Федоренкова Л. А., Храмченко Н. М. Сравнительная оценка качественных показателей свинины у молодняка различных генотипов / И. П. Шейко, Л.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКОЙ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Шурупова, к.э.н., доц., А.Д. Моисеев, к.юр.н., доц.
Академия при Президенте Российской Федерации (Липецкий филиал)
398050, г. Липецк, ул. Интернациональная, 3, тел. (4742)27-98-99
E-mail: shurupova2011@mail.ru, lforags@inbox.ru

В настоящее время главной движущей силой общественного развития становятся знания, которые обеспечивают формирование инновационного производства, создание и использование принципиально новых, высокоэффективных технико-технологических и энергосберегающих ресурсов: машин, оборудования, материалов, высокоэффективных селекционных достижений, автоматизацию производства в перерабатывающих отраслях АПК.

П. Друкер [1] назвал современное сельское хозяйство одной из наиболее наукоемких отраслей. Это неудивительно при той роли, которую играют в современном сельском хозяйстве биотехнологии, генетика, вычислительная техника. За последние годы в России в аграрном секторе произошли глубокие социально-экономические преобразования, в том числе связанные и с постепенным переходом сельского хозяйства на инновационный путь развития. Вместе с тем аграрный сектор РФ все еще отстает от развитых стран. Это связано, в первую очередь, с медленными темпами осуществления технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства, невосприимчивостью научных достижений сельскохозяйственными товаропроизводителями. Доля наукоемкой продукции в АПК России не превышает 0,3% от общего объема, а в развитых странах эта доля достигает более 20% [2].

Кроме того, обеспеченность сельскохозяйственной техникой в расчете на 100 га посевов зерновых, зернобобовых и технических культур в России примерно в 10–12 раз ниже [3], чем в фермерских хозяйствах стран Западной Европы. Отсутствие конкурентоспособного отечественного сельскохозяйственного машиностроения привело к тому, что рынок заполнен импортной техникой, поставки которой за последние годы по отдельным видам машин выросли в 1,8–2 раза. В настоящее время более 50% рынка составляет импортная техника [2].

Таким образом, аграрный сектор экономики находится практически в полной зависимости от зарубежных производителей техники, что, безусловно, снижает и уровень продовольственной безопасности нашей страны.

В основу развития инновационных процессов в сфере механизации и электрификации производства в основных отраслях АПК РФ положена «Стратегия машиннотехнологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года» [4]. Одним из ее основных направлений является формирование конкурентоспособного парка машин и оборудования, который обеспечит создание 600 тыс. рабочих мест и позволит увеличить объем валовой продукции сельскохозяйственных предприятий.

В настоящее время 73,6% инновационного потенциала развития АПК сосредоточено в основном в Центральном, Уральском и Поволжском федеральных округах.

Рассмотрим состояние обеспеченности сельскохозяйственной техникой АПК в конкретном регионе - Липецкой области, земельный фонд которой составляет 2402,7 тыс. га, на долю сельскохозяйственных земель приходится 81%. Липецкая область производит от 2,5% до 3% российского объема зерна, картофеля, мяса свиней и птицы, 4% плодов и ягод, 9% сахарной свеклы. За пределы области вывозится 15% произведенного молока и молокопродуктов, до 50% зерна, 80% сахара, мяса и мясопродуктов. Доля сельского хозяйства в общем объеме валового регионального продукта области составляет – 8% [5].

Следует отметить, что в сельскохозяйственном производстве Липецкой области широко применяются современные высокопроизводительные тракторы и комбайны мощностью двигателей от 200 до 500 л.с., широкозахватные комбинированные почвообрабатывающие и посевные агрегаты, совмещающие выполнение нескольких технологических операций, машины по уходу за растениями с высокой степенью дозирования удобрений и препаратов для защиты растений от болезней и вредителей, сеялки точного высева и т.д. В целях повышения рентабельности сельскохозяйственного производства активно применяется спутниковая система навигации GPS для замера площадей сельхозугодий, точного параллельного вождения и подруливания сельхозтехники [6].

За 2012 год сельхозтоваропроизводители Липецкой области приобрели 777 единиц новой сельскохозяйственной техники на сумму 2110,9 млн. рублей, в том числе 298 единиц техники импортного производства, что представлено в таблице 1.

Таблица 1

Приобретение сельскохозяйственной техники в Липецкой области в 2011-2012 гг.

	Тракторы		**Зерноуборочные комбайны**		**Свеклоуборочные комбайны**		**Кормоуборочные комбайны**		**Прочая с/х техника**		**Итого приобретено сельхозтехники**	
	всего шт.	в т.ч. импортной	всего шт.	в т.ч. импортной	всего шт.	в т.ч. импортной	всего шт.	в т.ч. импортной	всего шт.	в т.ч. импортной	всего шт.	млн. руб.
2011 г.	160	60	81	22	7	7	7	5	534	376	789	1923,6
2012 г.	185	62	77	27	11	11	5	3	499	195	777	2110,9

Крестьянско-фермерские хозяйства области обновили свой машинно-тракторный парк, закупив через ОАО «Росагролизинг» 41 трактор отечественного производства с различным прицепным (навесным) оборудованием и 13 зерноуборочных комбайнов. Коэффициент обновления машинно-тракторного парка составил: по тракторам – 4,8%, по зерноуборочным комбайнам – 7,5%. Энерго-

обеспеченность сельхозпредприятий области на 100 гектаров посевной площади по суммарной номинальной мощности самоходных машин составила 180 л.с. [7].

Однако несмотря на неплохие показатели по обновлению парка сельскохозяйственной техники списание машин все же превышает приобретение новых. Из таблицы 2 видно, что в 2012 г. дефицит сельскохозяйственной техники составил 3038 единиц, в то время как приобрели 260 единиц.

Таблица 2

Динамика наличия, приобретения и дефицита сельскохозяйственной техники в 1990 -2012 гг.

Показатель	**1990 г.**		**2000 г.**		**2006 г.**		**2007 г.**		**2008 г.**		**2009 г.**		**2010 г.**		**2011 г.**		**2012 г.**	
Наличие	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
тракторы	15964		10310		6212		5827		4966		4516		4133		3862		3826	
комбайны	6717		4385		2129		1889		1631		1531		1419		1208		1162	
автомашины	6906		4792		3643		3567		3333		3301		2978		2902		2425	
Приобретено	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
тракторы	353		262		440		335		188		108	1	98	-	117	35	168	41
в т.ч. отечественного производства	353		262		307		179		105		98	1	59	-	57	35	104	41
комбайны	192		259		141		123		133		65	34	73	-	77	37	64	13
в т.ч. отечественного производства	192		259		76		44		89		52	34	40	-	50	37	34	13
автомашины	204		52		103		65		71		34		39		43		28	
в т.ч. отечественного производства	204		52		98		59		60		29		27		30		28	
Дефицит	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
тракторы	-	X	-	X	1056	X	1223	X	1539	X	1626	X	1736	X	1661	X	1568	X
комбайны	-	X	-	X	362	X	397	X	506	X	551	X	596	X	519	X	476	X
автомашины	-	X	-	X	619	X	748	X	1033	X	1188	X	1250	X	1249	X	994	X

Для решения проблем обеспеченности аграрного сектора Липецкой области сельскохозяйственными машинами Липецкими предприятиями освоено производство отдельных видов сельскохозяйственной техники. Так, в Чаплыгинском районе на базе ЗАО «Раненбургкомплекс», совместно с немецкими фирмами «Ропа» и «Хорш» налажена сборка высокотехнологичных 8-9-рядных свеклоуборочных комбайнов «Ропа» и почвообрабатывающей техники фирмы «Хорш». Объем инвестиций в 2012 г. в ООО «Ропа» составил 2000 млн. руб., в ООО «Хорш» - 82,8 млн. руб. В то же время на долю этих предприятий приходится порядка 50% налоговых платежей в местный бюджет [7].

На производственных площадях ООО «Липецкоблснаб» фирмой «Квернеланд» налажено производство широкозахватных, высокопроизводительных сеялок и посевных комплексов. Здесь же совместно с белорусским предприятием «Лидаагропроммаш» организована сборка зерноуборочных комбайнов марки «Лида-1300». Расширяется номенклатура выпускаемой сельскохозяйственной техники на Грязинском культиваторном заводе. Произведена модернизация производственных мощностей завода «Елецстроймашсервис», где выпускаются гидроцилиндры и рукава высокого давления. Завод «Елецгидроагрегат» усовершенствовал производство гидравлической аппаратуры. В то же время необходимо расширять номенклатуру выпускаемых на территории области сельскохозяйственных машин.

Сельхозтоваропроизводители имеют возможность приобретать новую технику на собственные средства, банковские кредиты или на условиях финансового лизинга. В таблице 3 представлены данные по закупке импортной техники.

Таблица 3

Динамика закупки импортной техники в 2000 – 2012 гг.

	2000 г.	**2006 г.**	**2007 г.**	**2008 г.**	**2009 г.**	**2010 г.**	**2011 г.**	**2012 г.**
тракторы	-	133	156	83	10	39	60	64
комбайны	-	65	79	44	13	33	27	30

Между тем с 2012 года действует программа обновления техники через ОАО «Росагролизинг», по которой предоставляется возможность приобрести новые тракторы и зерноуборочные комбайны отечественного производства с отсрочкой первого платежа на 6 месяцев. Преимуществом лизинга техники является рассрочка платежа на срок от 5 до 10 лет, отсутствие необходимости предоставления залога. Недостаток – удорожание конечной стоимости техники на 15-20%. Кроме того, отсутствие в области представительства ОАО «Росагролизинг» создает некоторые затруднения для липецких хозяйств в создании оптимальных условий в организации лизинговых поставок техники. Договоры, заключенные сельхозпредприятиями области с бывшим оператором лизинговых поставок ООО «Липецкагротехсервис» до 2011 года, перезаключены напрямую с ОАО «Росагролизинг» и выполняются лизингополучателями. Сельхозтоваропроизводители области приобретают технику по прямым договорам с ОАО «Росагролизинг». Лизинговые поставки техники предлагают фирмы «Джон Дир», «КЛААС», «Хорш», «Ропа», «Квернеланд», «Лемкен».

ЗАО «Петербургский тракторный завод» в 2013 году также разработал Программу по софинансированию первоначального взноса за тракторы «Кировец» по федеральному лизингу ОАО «Росагролизинг».

Однако несмотря на достигнутые результаты, коэффициент обновления машинно-тракторного парка недостаточно высок, продолжает наблюдаться дефицит машин, высока степень зависимости сельхозтоваропроизводителей от импортной техники, недостаточно развит отечественный рынок, мало собственный инновационных разработок. Для решения вышеназванных проблем и в целях выполнения показателей Государственной программы в части технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства необходимо решить следующие задачи:

– дальнейшее создание на территории области совместных с зарубежными фирмами предприятий по производству современной сельскохозяйственной техники и запасных частей;
– организация подготовки и переподготовки кадров механизаторов и инженеров для эксплуатации и обслуживания современной сельскохозяйственной техники;
– значительное увеличение размера квоты для хозяйств области на приобретение техники по Программе обновления парка сельскохозяйственной техники через ОАО «Росагролизинг»;
– разработка системы высокоэффективного использования сельхозпроизводителями машинно-тракторных агрегатов и оборудования;
– осуществление модернизации сферы производственно-технологических услуг на базе кооперации сельхозтоваропроизводителей и предприятий инженерно-технического сервиса.

Литература.

1. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке. М.: Изд. дом «Вильямс», 2007 . – 288 с.
2. Формирование инновационной системы АПК: организационно-экономические аспекты: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 216 с.
3. Скрынник Е. Устойчивое развитие сельских территорий – важнейшая цель государственной агропродовольственной политики Российской Федерации // АПК: экономика, управление. 2009. № 11.
4. Приказ Минпромторга России от 22.12.2011 №1810 «Об утверждении стратегии развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2020 года» URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_145647/?frame=2
5. Итоги социально-экономического развития Липецкой области в 2012 г. и задачи на 2013 г.: материалы к заседанию администрации Липецкой области. – Липецк, 2013. - 198 с.
6. Шурупова А.С. Современное состояние и перспективы развития АПК в системе экономики, основанной на знаниях / Агропромышленный комплекс региона: состояние, перспективы развития, механизм государственной поддержки: монография / Под общ. ред. А.Д. Моисеева, С.А. Демкиной. – Воронеж: Изд-во «Институт ИТОУР», 2009. – 166 с.
7. официальный сайт проекта «ОЭЗ РУ» URL: http//www.oezru.ru

КОНЦЕПЦИЯ УТИЛИЗАЦИИ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД

*В.И. Голик, Ю.И. Разоренов, А.Б. Ефременков**
Южно-Российский государственный технологический университет им. М.И. Платова,
E-mail: v.i.golik@mail.ru
** Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: abe73@rambler.ru

Введение

Несмотря на изменение конъюнктуры рынка минерального сырья, темпы добычи минерального сырья, в первую очередь металлического, характеризуются увеличением объемов, что вызвано динамичным развитием потребностей человеческого сообщества [1]. Декларируемое изменение отношения к окружающей среде не сопровождается существенными результатами.

Наиболее контролируемым и регулируемым технологически показателем опасности горных технологий является состояние земной поверхности на участке, включающем месторождение полезных ископаемых. Поэтому главной целью управления состоянием массива горных пород должно быть сохранение земной поверхности от разрушения. Инструментом же достижения этой цели является оптимизация оптимальных параметров элементов системы "естественные массивы – искусственные массивы - поверхность".

Распространенным критерием эффективности управления состоянием рудовмещающего массива горных пород остается себестоимость горных работ или приведенные затраты на 1 м^3 погашенных пустот без полного учета последствий реализации технологии. При оценке эффективности технологии такими методами допускается системная ошибка, поскольку действительный ущерб пока еще не может быть выражен в материальном измерении.

Методология

Рядом ученых критерий оптимальности технологии разработки в виде условия сохранения земной поверхности от разрушения предложен в качестве основного. В этом случае способы управления массивом становятся в сравнимые условия. Критерий исключает из числа возможных способы управления с обрушением пород с выходом на земную поверхность [2].

В мировой практике просматривается тенденция перехода на подземный способ разработки всех месторождений, например, железорудные месторождения Курской магнитной аномалии (КМА).

При выборе параметров управления горным давлением используется свойство скальных массивов создавать устойчивые конструкции за счет взаимодействия слагающих их дискретных породных элементов, если не превышен некий предельный пролет (Г.Н.Кузнецов, В.Д. Слесарев, С.В.Ветров [3] и др.). Обрушение пород в процессе отделения руды от массива сопровождается разубоживанием руд, что резко увеличивает затраты не переработку. По той же причине на участках добычи условия работ становятся опасными, запасы списываются, увеличивая потери уже разведанных, вскрытых и подготовленных к выемке металлов.

Радикальным способом управления массивом является создание искусственных массивов из твердеющих смесей. Закладка пустот твердеющими смесями отличается повышенными затратами, достигая 2/3 себестоимости добычи. Львиную долю в затратах имеет стоимость вяжущих и инертных материалов-компонентов твердеющих смесей. Поэтому условием использования природоохранных технологий становится удешевление стоимости компонентов твердеющих смесей.

Учитывая наличие хвостов обогатительного и металлургического передела на предприятиях, проблема обеспечения сырьем для приготовления смесей может быть решена за счет использования них. Для корректного решения этой проблемы в конкретных условиях необходимо обоснование безопасности их использования.

Геомеханическая сбалансированность массива является следствием взаимодействия напряжений в элементах геомеханической системы. В пределах геомеханически сбалансированных участков могут быть применены минимизированные по затратам труда и материалов составы твердеющих смесей [4]. Разделение на геомеханически безопасные участки путем ограничения размеров выработки такими значениями, при которых напряжения в элементах системы не превышают критиче-

ских. Надежность разделения проверяется на предотвращение обрушения налегающих пород до поверхности путем построения зон влияния выработок (рис.1).

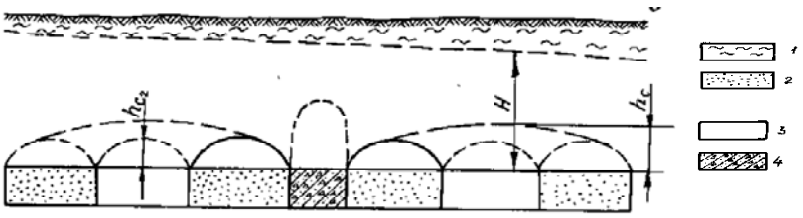


Рис. 1. Схема разделения месторождения на геомеханически сбалансированные участки: 1 –наносы; 2-малопрочная закладочная смесь; 3- выработка; 4-прочная закладочная смесь; Н-расстояние от выработки до земной поверхности; h_c-высота слоя смещающихся в выработку пород; h_{c2} - высота слоя смещающихся в выработку пород после заполнения закладочной смесью

Проблемой использования хвостов обогащения является наличие не извлеченных металлов. Из руд извлекаются титульные металлы, а сопутствующие остаются. Стоимость не извлеченных их хвостов и теряемых в закладочных смесях металлов может даже превосходить стоимость извлеченных [5].

Захоронение хвостов обогащения в недрах без извлечения из них металлов нельзя признать положительным опытом. Вместе с железными компонентами в хранилища попадают уран, золото и редкоземельные элементы. Так, в хвостохранилища Михайловского ГОК ежегодно поступает не менее 1.5 т золота и 2т урана. В целом прогнозные ресурсы золота в отходах ГОК составляют не менее 3 т/год при валовом содержании 0.5–0.6 г/т, а содержание золота 0.2–9 г/т [6].

Радикальной мерой снижения опасности химического загрязнения окружающей среды является полная утилизация хвостов обогащения и металлургии. Возможность извлечения металлов из хвостов переработки увеличилась с освоением в середине прошлого века технологий выщелачивания, но сложность контроля процессов и продолжительность препятствует их широкому распространению.

Для осуществления безотходной утилизации хвостов обогащения нужно экспериментально доказать возможность извлечения из них оставшихся металлов.

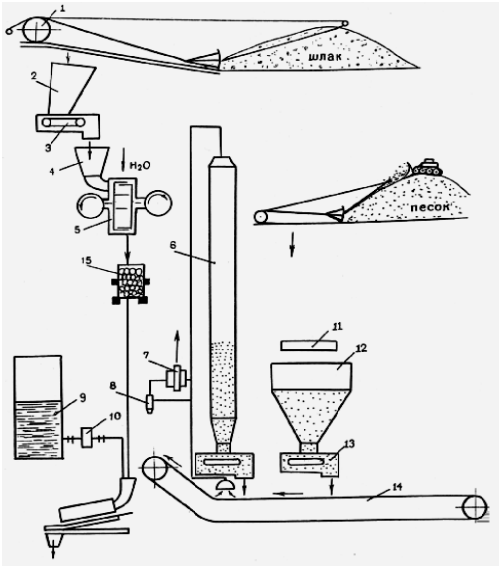


Рис. 2. Технологическая цепь приготовления закладочных смесей: 1 - скреперная лебедка ЛС-50; 2 - бункер-накопитель; 3 - дозатор СБ-110; 4 - питатель; 5 - дезинтегратор ДУ-65; 6 - силос СБ-2/2; 7 - вентилятор; 8 - циклон; 9 - бак воды; 10 - насос - 1,5 К-6; 11 – вибрационный грохот; 12 - бункер песка; 13 - дозатор СБ-71; 14 - конвейер; 15 - вертикальная вибрационная мельница

Результаты и обсуждение

Концепция природо – и ресурсосбережения при разработке рудных месторождений исходит из того, что сохранность земной поверхности, качество использования недр и приемлемые показатели разработки месторождений могут быть обеспечены при использовании хвостов обогащения в составе твердеющих смесей после извлечения из них металлов.

Повышение каталитических свойств веществ, ускорение химических реакций, повышение прочности изделий и т.п. обеспечивается приложением большой механической энергии при скорости обработки более 250 м/с в дезинтеграторах [7], где накапливается и реализуется энергия особого вида и происходит структурное изменение его состояния, материалы разрушаются, процессы сепарирования фаз активизируются, а свойства изменяются.

Первый дезинтегратор функционировал в Северном Казахстане в составе закладочного комплекса при утилизации доменного шлака в качестве вяжущего компонента. Установка ДУ-65 обеспечивала выход активного класса шлака до 55 %, а в комбинации с вибро - мельницей - до 70 %,

что позволяло доменному шлаку конкурировать с товарным цементом при производительности закладочного комплекса 100 тыс.м3 в год (рис.2).

Механохимическая технология в отличие от традиционных технологий обогащения позволяет одновременно с повышением механической активности компонентов смесей выщелачивать и оставшиеся в них металлы (рис.3).

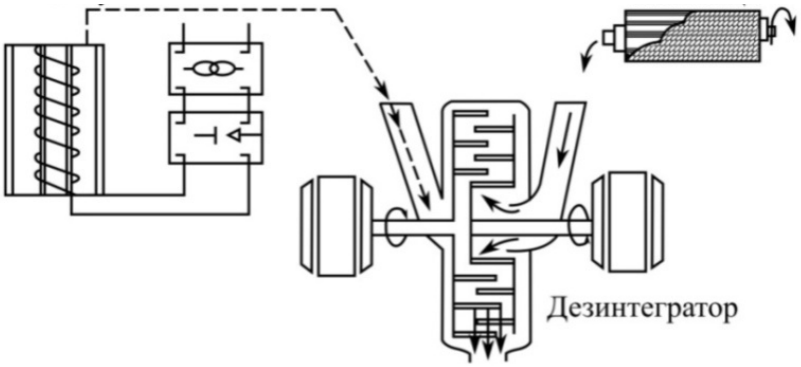


Рис. 3. Схема механохимической переработки хвостов

Экспериментальное обоснование этого феномена осуществлено на хвостах обогащения цветных и черных металлов и углей по единой методике с использованием математического планирования Венкена-Бокса. Независимыми факторами являлись:

- содержание серной кислоты в выщелачивающем растворе (X_1) 2-10 г/л;
- содержание хлорида натрия в выщелачивающем растворе(X_2) 20-160 г/л;
-весовое соотношение массы выщелачивающего раствора и выщелачиваемой массы (X_3) в единичном эксперименте (50г) 4-10;
- время выщелачивания ((X_4) в пределах 0,15-1,0 ч.

Полиметаллические руды Садонских месторождений (Россия, Северный Кавказ) обогащают в тяжелых суспензиях с извлечением свинца и цинка - 80-85 %, серебра –60%, кадмия – 56%, висмута –30 % и выходом хвостов 25-50% . Химический состав хвостов, %: Si O_2 – 31,4;Fe – 4,4;Ca O – 1,96;S – 1,88;Ag – 0,015;Cu – 0,18;Mn – 0,015;K_2O – 3,5;Al_2O_3 – 0,8;Ti O_2 - 0,03;Zn – 0,95; Pb – 0,84.

Извлечение металлов в раствор характеризуется данными: свинец от 13 до 34%, цинк от10 до 46%.

Результаты исследования позволяют сделать выводы:

- активация в дезинтеграторе с выщелачиванием вне его увеличивает извлечение: по свинцу – в 1,4 раза, по цинку – в 1,1 раза;
- выщелачивание в дезинтеграторе по сравнению с вариантом раздельной активации и выщелачивания обеспечивает примерно такое же извлечение, но сокращает продолжительность процесса с 15 - 60 минут до первых секунд, т.е. на 2 порядка;
- в порядке убывания степени влияния на процесс, следуют: содержание в выщелачивающем растворе реагента, частота вращения роторов дезинтегратора; число циклов переработки в дезинтеграторе и соотношение Ж:Т.

Железистые кварциты КМА. Хвосты обогащения мокрой магнитной сепарации железистых кварцитов представляют собой мелкодисперсный минеральный порошок с содержанием фракции крупностью менее 0,071 мм 40 - 70% по массе.

Химический состав хвостов: SiO2 – 64%, Fe – 8%, Al2O3 – 5,2%, Mn – 3,2%, K2O – 0,7%, P – 0,1%, Ca – 0,8%, MgO – 0,2%, Cu – 5·10-3%, Ni - 4·10-3%, Zn - 5·10-4%, As, Ba, Be, Bi, Co, Cr, Li, Mo, Nb, Pb, Sb, Sn, Sr, Ti, V, Y – на уровне (30-50)·10-5%.

При содержании железа в исследуемой пробе 8% однократным выщелачиванием извлечено примерно 1% железа, а после трехкратного пропускания хвостов через дезинтегратор в раствор 3% железа. При увеличении циклов переработки можно достичь безопасного по санитарным требованиям содержания железа.

После механохимической обработки содержание во вторичных хвостах не превышает допустимых для строительных материалов значений.

Переработка хвостов различными вариантами в течение одинакового времени характеризуется показателями (табл.1).

Таблица 1

Результаты выщелачивания металлов

Вид выщелачивания	Остаток в хвостах, %					
	Al_2O_3	Mn	K_2O	P	Ca	MgO
Агитационное выщелачивание	4,9	2,8	0,3	0,07	0,25	0,16
Выщелачивание активированных хвостов	4,2	2,5	0,2	0,07	0,23	0,14
Выщелачивание в дезинтеграторе	3,7	2,3	0,2	0,06	0,20	0,11
Многократная механохимическая активация	3,5	2,2	0,2	0,07	0,18	0,11

Активация в дезинтеграторе без выщелачивания увеличивает прочность смеси с добавкой цемента с 1,30 до 1, 52 МПа или на величину коэффициента 1.17.

Угли Российского Донбасса. Содержание металлов в хвостах обогащения углей характеризуется табл.2 [8].

Таблица 2

Содержание металлов в хвостах обогащения угля, г/т

Элемент	Минимум	Максимум	Среднее
Марганец	310	330	320
Никель	10	40	25
Кобальт	5	10	5
Ванадий	60	130	95
Хром	50	140	85
Молибден	1	2	1.5
Цирконий	60	90	75
Свинец	20	90	55
Цинк	10	40	50
Бериллий	2	2.6	2.3

Извлечение в выпаренный и прокаленный продукт составило, %: кобальта – 104,5, никеля – 102,1, свинца – 43,5, цинка – 36,6, хрома – 18,0, марганца - 1,4%. Извлечение металлов большее 100% объясняется возможным превышением их содержания в выщелачиваемых материалах над содержанием в пробах исходных материалов. Извлечение металлов при их очень малом содержании в растворах, мг/л: марганец – 1, никель – 7, кобальт – 2, хром – 4, свинец – 3, цинк – 5 мг/л.

Хвосты механохимической активации отходов обогащения угля представляют собой дисперсную массу, сложенную частицами размерами около 0,1 мм, которые отличаются более равномерной структурой, что существенно повышает качество изделий на их основе. Это иллюстрируется увеличением прочности смеси, изготовленной на основе шлака, подготовленного разными способами: размолотого в мельнице и активированного в дезинтеграторе [9].

Использование хвостов обогащения приносит доход, величина которого описывается моделью:

$$\Pi = \sum_{p=1}^{P}\sum_{o=1}^{O}\sum_{n=1}^{\Pi}\sum_{t=1}^{T}\sum_{f=1}^{F}\sum_{n=1}^{N}\left\{\left(M_{еу}Ц_{му} + Q_{у}Ц_{qу}\right)\right\} - \sum_{з=1}^{З}\left[K\left(1+E_{ну}\right)+E_{q}+E_{x}\right] -$$
$$-\left[\left(M_{е}Ц_{м}+QЦ_{q}\right)+Q_{г}Ц_{г}\right]K_{с}K_{у}K_{т}K_{б}K_{г}K_{вр}K_{ч} \rightarrow \max$$

где P - продукты утилизации хвостов; O - виды хвостов; П - процессы переработки хвостов; T - время переработки; F - фазы существования хранилищ; N - стадия использования хвостов; $M_{еу}$ - количество металлов из хвостов; $Ц_{м\,у}$ - цена металлов; $Q_у$ - количество восстановленных эффектов; $Ц_{qу}$ - цена утилизированных веществ; E_q- коэффициент процентной ставки на кредит для утилизации; $E_х$ - коэффициент процентной ставки на кредит для производства металлов; $E_{ну}$-коэффициент процентной ставки на восстановление окружающей среды; $M_е$ - количество потерянных металлов; $Ц_м$ - цена потерянных металлов; Q - количество потерянных эффектов; $Ц_q$ - цена потерянных полезных веществ; $Q_г$ - количество эффектов поражения среды; $Ц_г$ – затраты на компенсацию глобальных факторов поражения; З - затраты на управление; К – затраты на управление хранилищами; $К_с$ - коэффициент самоорганизации хвостов; $К_у$ - коэффициент утечки продуктов выщелачивания; $К_т$ - коэффициент дальности утечки выщелачивающих растворов; $К_б$ - коэффициент влияния на биосферу; $К_г$ - коэффициент влияния загрязнения на соседние регионы; $К_{вр}$ - коэффициент реализации опасности со временем; $К_г$ - коэффициент риска поражения окружающей среды от неучтенных факторов.

Заключение

Потребности Человечества в металлах и далее будут возрастать. Повышение уровня обеспеченности черными, цветными, благородными и редкими металлами может быть достигнуто за счет вовлечения в производство техногенных запасов хвостов обогащения металлических руд.

С развитием тенденций природо – и недросбережения технологии подземной разработки должны компенсировать уменьшение объемов добычи открытым способом улучшением качества добываемого сырья за счет использования технологий добычи с сохранением земной поверхности закладкой пустот твердеющими смесями, изготовленными из отходов горно-обогатительного передела.

Извлечение металлов из хвостов обогащения руд до требуемого санитарными нормами уровня адекватно обеспечивается использованием технологий с механохимической активацией. Корректность этого подтверждается сходимостью результатов их экспериментальной переработки.

Одним из основных положительных эффектов утилизации хвостов переработки, является исключение необходимости хранения источников химического заражения с возвращением земли в хозяйственное пользование.

Успех реализации концепции зависит от объемов комбинирования процессов химического выщелачивания и механической активации в рамках единого цикла. Вовлечение в производство в настоящее время омертвленных минеральных ресурсов следует рассматривать как практически неограниченную по объемам и запасам сырьевую базу для перерабатывающей промышленности. Оно сопоставимо с вовлечением в эксплуатацию новых месторождений.

Реализация концепции приобретает особую актуальность ввиду дефицита в России ряда металлов для обеспечения ее национальной безопасности.

Выводы

1.Хвосты обогащения становятся действенным фактором приращения сырьевой базы производства металлов.

2.Использование хвостов становится возможным после извлечения из них металлов до норм ПДК.

3. Использование хвостов в составе твердеющих смесей для управления состоянием массива с сохранением земной поверхности определяется геомеханическими условиями и корректируется технологией разработки месторождения.

4. Концепция утилизации хвостов обогащения металлических руд обеспечивает реализацию принципов природо- и ресурсобережения.

Литература.

1. Российский статистический ежегодник. М. Федеральная служба государственной статистики.2011 г.
2. Голик В.И. Природоохранные технологии разработки рудных месторождений. Инфра - М, М. 2014. 190 с.
3. .Ветров С.В. Допустимые размеры обнажений горных пород при подземной разработке руд. М., Наука, 1975.
4. Голик В.И. Управление состоянием массива. Инфра - М, М. 2014. 135 с.
5. Голик В.И. Концептуальные подходы к созданию мало- и безотходного горнорудного производства на основе комбинирования физико-технических и физико-химических геотехнологий. Горный журнал. 2013. №5.
6. Петин А.Н. Минерально-сырьевые ресурсы Курской Магнитной аномалии и экологические проблемы их промышленного освоения. Вестник РУДН. Москва.2006.т.12.
7. Голик В.И. Концептуальные подходы к созданию мало- и безотходного горнорудного производства на основе комбинирования физико-технических и физико-химических геотехнологий. Горный журнал. 2013. №5.
8. Golik V.I.., Komachshenko V.I., DrebenstedtK. Mechanochemical Activation of the Ore ind Coal Tailings in the Desintegrators. DOI: 10.1007/978-3-319-02678-7_101, Springer International Publishing Switzerland 2013.
9. Golik V.I.., Komachshenko V.I., DrebenstedtK. Mechanochemical Activation of the Ore ind Coal Tailings in the Desintegrators. DOI: 10.1007/978-3-319-02678-7_101, Springer International Publishing Switzerland 2013.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПУСКА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

С.В. Макаров, аспирант, ассистент, Е.Г. Гурова, к.т.н., доцент, М.Г. Гуров, аспирант, ассистент
Новосибирский государственный технический университет
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса 20
E-mail a282006@ya.ru

В последние годы одним из важных требований рынка является снижение расхода топлива двигателем внутреннего сгорания. Не исключением в этом случае является дизельные двигатели тепловозов. Расчеты показывают, что экономия дизельного топлива в теплое время года, в случае сокращения работы тепловоза в режиме холостого хода с последующем гарантированным запуском, составляет порядка 1000 л. в месяц с одной единицы подвижного состава [1]. Для этих целей наиболее перспективным направлением является использование блока суперконденсаторов в составе системы запуска дизельного двигателя тепловоза.

В работе [2] предложена усовершенствованная система запуска, которая обеспечивает двухэтапный запуск дизельного двигателя тепловоза, за счет использования блока суперконденсаторов.

В качестве объекта исследования выбран маневровый тепловоз серии ТЭМ-2: четырехтактный дизель генератор ПДГ-1М (64Н31,8/33) с непосредственным впрыском топлива, газотурбинным надувом и охлаждением надувочного воздуха; число цилиндров – 6; тип моторного масла М14Б2; кинетическая вязкость масла при 40 ^{0}С - 144 сСт; тяговый генератор постоянного тока серии ПГ300Б.

Тяговые генераторы постоянного тока предназначены для пуска дизеля и получения ЭДС в режимах тяги тепловоза. Ротор генератора соединяется с коленчатым валом дизеля при помощи болтового соединения.

Упрощенная электрическая схема представлена на рисунке 1. Принцип работы схемы заключается в следующем. При замыкании АВ запуск стартера (СГ) осуществляется от предварительно заряженного блока суперконденсаторов (БК). В таком режиме пик пускового тока приходится на блок суперконденсаторов. По мере разряда БК снижается напряжение на его зажимах. При достижении напряжения перехода $U_{УСТ}$ на зажимах БК происходит срабатывание реле напряжения КМ, которое своими контактами подключает аккумуляторную батарею (АкБ).

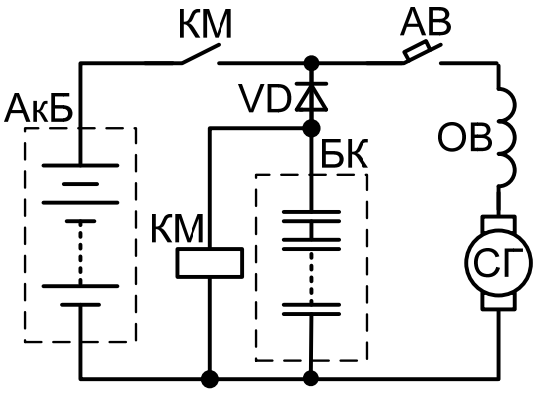


Рис. 1. Упрощенная электрическая схема запуска стартерного электродвигателя тепловоза ТЭМ-2

В силу того, что напряжение БК меньше напряжения АкБ диод VD закроется, а питание стартера будет продолжаться от АкБ, при этом ток, потребляемый от АкБ, будет значительно меньше в силу того, что уже вращающийся якорь стартера будет вырабатывать противо-ЭДС, пропорциональную скорости его вращения. Питание стартера от АкБ осуществляется до завершения процесса пуска.

Корректный анализ переходных процессов, протекающих при запуске дизельного двигателя тепловоза, а в частности величины пусковых токов и падения напряжения может быть выполнен на основе современных систем моделирования. Система уравнений может быть представлена в следующем виде [3]:

$$\begin{cases} U_{\text{с}} = i_{\text{с}} \cdot R_{\Sigma} + L_{\Sigma} \cdot \frac{di_{\text{я}}}{dt} + e(\omega) \\ e(\omega) = \text{К}_{\text{е}} \cdot \omega \\ \text{М}_i - \text{М}_{\text{н}} = J \cdot \frac{d\omega}{dt} \\ \text{М}_i = \text{К}_{\text{м}} \cdot i_{\text{я}} \\ U_{\Sigma} = i_{\text{я}} \cdot R_{\text{БК}} + \frac{1}{\text{C}} \int i\, dt \\ U_{\Sigma} = i_{\text{я}} \cdot R_{\text{АкБ}} + U_{\text{АкБ}} \end{cases} \quad (1)$$

где $U_{\text{с}}$ - напряжение на зажимах стартера;

$i_{\text{с}}$- ток якоря;

R_{Σ} - суммарное сопротивление цепи якоря;

L_{Σ} - суммарная индуктивность стартера;

$e(\omega)$- ЭДС стартера;

$К_{\text{е}}$- противо ЭДС;

$К_{\text{м}}$- постоянная электрической машины;

$R_{\text{БК}}$ – сопротивление блока конденсаторов;

$R_{\text{АкБ}}$ - сопротивление аккумуляторной батареи.

Запуск дизельного двигателя осуществляет тяговый генератор. Во время пуска тяговый генератор работает в режиме электродвигателя с последовательным возбуждением.

Вращая коленчатый вал, пусковое устройство затрачивает электрическую энергию на преодоление сопротивления сил трения в кинематических парах, на наполнение цилиндров и удаление рабочего заряда или продуктов сгорания, на компенсацию разницы работ сил сжатия и расширения. Для успешного запуска необходимо преодолеть момент сопротивления прокручивания коленчатого вала M_c, который может быть определен как сумма трех составляющих:

$$\text{М}_c = \text{М}_{\text{т}} + \text{М}_{\text{к}} + \text{М}_j \quad (2)$$

где $\text{М}_{\text{т}}$- момент сопротивления, возникающий от сил трения кривошипно-шатунного механизма;

$\text{М}_{\text{к}}$- момент, необходимый для преодоления сопротивления компрессии;

М_j – момент сопротивления, затрачиваемый на преодоление кинетической энергии всех движущихся частей двигателя при его разгоне.

В связи с тем, что затраты энергии на преодоление момента сопротивления прокручивания дизельного двигателя зависят от большого числа факторов: площади поверхности трения, вязкости моторного масла, частоты вращения коленчатого вала, потерь рабочего тела и тепла в процессе сжатия и расширения - рассчитать его весьма сложно. Расчет момента сопротивления прокручиванию произведен по следующей формуле:

- для 6-ти цилиндровых дизелей:

$$M_r = 8{,}523 \cdot V_h \left(0{,}1 + 0{,}033 \cdot \frac{n}{100}\right) \cdot \nu^{0{,}41} \quad (3)$$

где V_h- общий рабочий объем цилиндров двигателя;

n – частота прокручивания коленчатого вала;

ν – кинематическая вязкость моторного масла.

Разработана имитационная модель системы двухэтапного запуска дизельного двигателя маневрового тепловоза ТЭМ-2 в системе Matlab Simulink, которая представлена на рисунке 2. Было выполнено моделирование предложенной системы при следующих значениях источников питания $\text{U}_{\text{АкБ}} = \text{U}_{\text{БК}} = 57\text{В}$, $\text{C}_{\text{БК}} = 62.5$ Ф.

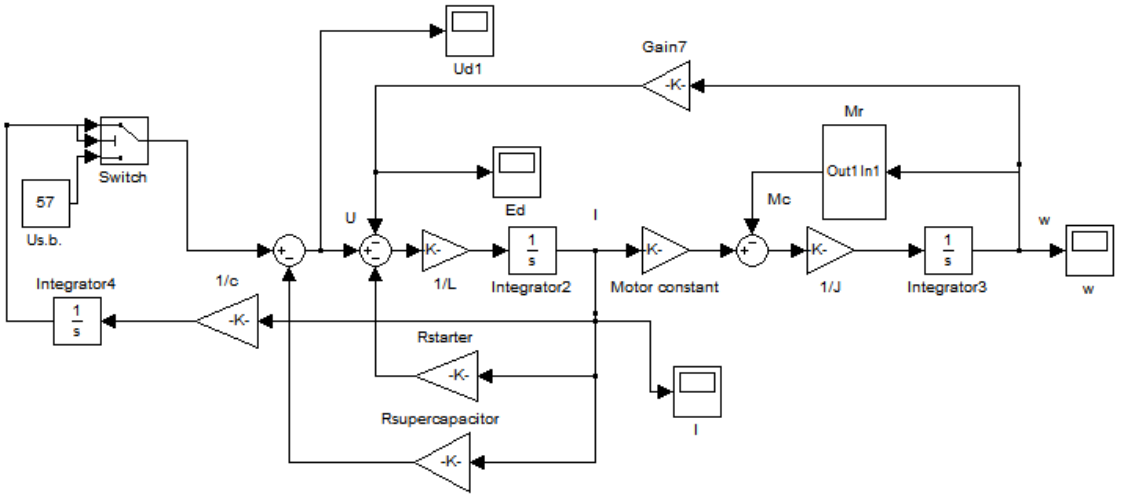


Рис. 2. Имитационная модель системы двухэтапного запуска дизельного двигателя маневрового тепловоза ТЭМ-2

На рисунке 3 представлена кривая изменения тока во времени *t*, протекающая при запуске дизельного двигателя. Результаты моделирования достаточно хорошо согласуются с экспериментальными данными.

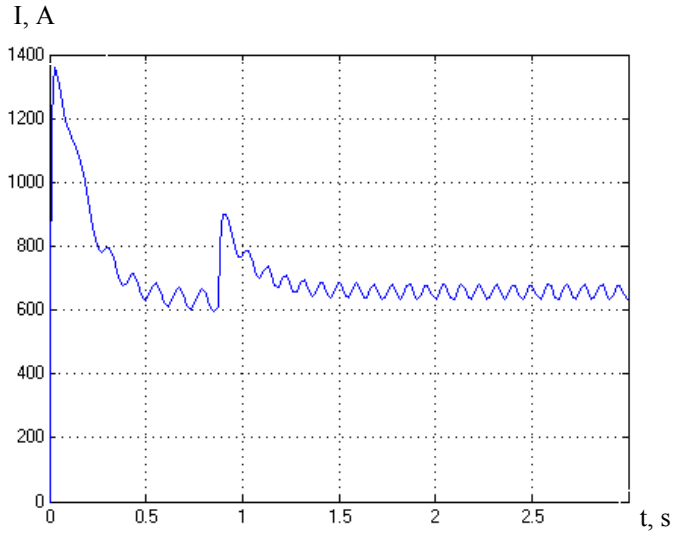


Рис. 3. Кривая изменения тока во времени *t*

Результаты данного исследования могут быть использованы для дальнейших разработок и создания систем микропроцессорного управления комбинированных систем запуска дизельных двигателей тепловозов.

Литература.

1. Экономическая эффективность использования комбинированной системы запуска дизельных двигателей тепловозов / А. В. Бахвалова, С. В. Макаров, О. А. Филатова; науч. рук. Н. И. Щуров // Наука. Технологии. Инновации: материалы Всерос. науч. конф. молодых ученых, Новосибирск, 21–24 ноябрь 2013 г. : в 10 ч. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. – Ч. 6. – С. 135-136.
2. Модернизация системы пуска двигателя внутреннего сгорания маневрового тепловоза / С. В. Макаров, Е. Г. Гурова, А. В. Мятеж, К. Е. Яковлева, А. В. Бахвалова, Е. А. Баринова, Д. М. Стрельникова, С. Ф. Батрутдинов, И. С. Дымов // В мире научных открытий. - 2013. - № 6.1 (42). - С. 272-288.
3. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ЗАПУСКА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЗОВ / С. В. Макаров, Е. Г. Гурова, А. В. Мятеж, А. В. Бахвалова, О. А. Филатова // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. - 2013.- №2.- С. 264-268

АННОТАЦИИ СТАТЕЙ

МЕХАНИЗМ ХРАНЕНИЯ ФАЙЛОВ ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ЮТИ ТПУ

А.Н. Важдаев, старший преподаватель кафедры ИС
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел.(38451) 6-49-42
E-mail: wazdaev@ngs.ru

Настоящая работа посвящена механизму хранения файлов по научной работе подразделений ЮТИ ТПУ в информационной системе автоматизации деятельности вуза.

This paper deals with the mechanism of storing files on scientific work units YUTI TPU automation information system of the university.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЬНОГО АППАРАТА ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

А.П. Григорьева,**, аспирант, ст. преподаватель, А.А. Григорьева*, к.т.н., доц., Ю.М. Осипов*, д.т.н., д.э.н., профессор*
** Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)64942, e-mail:antonina505@mail.ru
***Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева*

Предложены модели оценки конкурентоспособности инновационной машиностроительной продукции (ИМП): модель прогнозирования потребительских предпочтений ИМП; модель, рассчитывающая нечеткие множества альтернатив различной степени конкурентоспособности на ранних стадиях исследования; интегральная модель оценки конкурентоспособности ИМП с учетом этапов производства, реализации и эксплуатации, модель рейтинговой оценки альтернатив. Рассмотрена модель формирования экспертной комиссии с использованием нечеткого логического вывода. Показана взаимосвязь моделей с учетом жизненного цикла инноваций.

ОБ ОДНОМ АЛГОРИТМЕ ПОСТРОЕНИЯ РАСПИСАНИЙ В УСЛОВИЯХ ВРЕМЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

А. Добрынин, Р. Койнов, Е. Аксенова
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Филиал в г. Новокузнецке
654007, Kemerovo Region, Novokuznetsk, Druzhba Av., 39, (3843) 776786, fax: (3843) 46449,
E-mail: sgd_nftpu@mail.ru

Задачи построения расписаний (JSSP) в различных сферах человеческой деятельности имеют важнейшее теоретическое и прикладное значение. Основной особенностью таких задач являются временные ограничения, описывающие допустимые для планирования временные отрезки и периоды простоев. Статья описывает вариант реализации алгоритма распределения работ в условиях временных ограничений для задач построения производственных расписаний и сервисной деятельности.

О ПОСТРОЕНИИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ПИД-РЕГУЛЯТОРА

Ю.И. Еременко, д.т.н., проф., Д.А. Полещенко, к.т.н., доц., А.И. Глущенко, к.т.н.
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»
309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, м-н Макаренко, д.42, тел. 8(4725) 45-12-00
E-mail: strondutt@mail.ru

В статье описана реализация адаптивной системы управления, в которой коэффициенты ПИД-регулятора определяются с помощью нейронной сети в реальном времени. Для оперативного обучения сети применен метод обратного распространения ошибки, дополненный базой правил, включающей условия на изменение скорости обучения. Полученная надстройка и обычный ПИД-

регулятор применены для управления моделью нагревательной печи, работающей в различных режимах загрузки и на различных графиках изменения уставок.

An adaptive control system implementation is described. Such system is based on a neural network, used for online PID-regulator coefficients tuning. The backpropagation training method is used. It is modified by adding a rule base, containing conditions on choosing learning rate. System with neural tuner and conventional PID-regulator were used as regulators during process of heating furnace control modeling. Such experiments were made for different loading furnace modes and setpoint schedules.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В КОТЕЛЬНОЙ.

М.Н. Калугин, аспирант, ведущий инженер ПЦ «ПНИПУ-Нефтепроект»
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
614081, г. Пермь, ул. Шоссе Космонавтов, д.88. кв.82, тел. раб. 8 (342) 2198386, сот 89504466541
E-mail: kmn.projecttgv@mail.ru

Рассмотрены подходы к созданию автоматизированной системы управления безопасности в газовой котельной. Приведена структурная схема алгоритма управления безопасностью в газовой котельной. Создана программа «Показатель безопасности», позволяющая вычислить показатель безопасности рабочего места. Показан и описан интерфейс программы.

Approaches to creation of automated system of management of safety in the gas boiler house. The block diagram of the algorithm safety management in a gas boiler. Created the program «factor of safety», allowing to calculate the safety of the workplace. Shown and described the program interface.

МОДЕЛЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ С ПРОЦЕССНЫМ ПОДХОДОМ К УПРАВЛЕНИЮ

М.Ю. Катаев, д.т.н., профессор, В.А. Емельяненко, аспирант, М.Г. Пономарева, магистрант
Томский университет систем управления и радиоэлектроники
634050, г.Томск, пр. Ленина, 40, тел.: (382-2)70-15-36
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел.: (384-51)6-26-83
E-mail: kataev.m@sibmail.com

В статье рассматривается модель стратегического управления предприятием с процессным подходом к управлению. Представлен разработанный авторами алгоритм обоснования управленческих решений.

In the conditions of market economy and the entry of Russia into WTO, many companies arises the necessity of transition to new forms of management that will help them succeed in the short and long term in a highly competitive environment. One of the most successful forms of governance, which has proved itself in various developed countries, is a process-oriented form of governance which is based on business processes. Central control is that the formation of strategic plans of company development and constant monitoring of business processes with the purpose of control of deviations from the plans. Strategic management of the enterprise is connected with management of business processes within the enterprise and its interaction with the external environment. It is expected that the implementation of this style of control, the company shall be represented in the form of an open system. Efficiency of functioning of such an enterprise is determined by the sequence of execution of business processes in the conditions of changes in the internal environment of the enterprise and the influence of external forces. The article discusses the model of strategic management of enterprise with the process approach to management. The authors developed an algorithm of management decisions.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛИГОНОМ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

С.Н. Костарев, д.т.н., проф., Т.Г. Середа, д.т.н., проф., Е.Н. Еланцева
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
614099, г. Пермь, пр. Комсомольский, 29, тел. +7 (342) 2446207, e-mail: iums@dom.raid.ru

Предложена разработка алгоритмов управления состоянием полигонов ТБО при возмущающих воздействиях для установления зависимости статистических характеристик от их состояния.

Для этого выполнены аналитические и лабораторные исследования по определению оптимальных параметров биодеструкции отходов на полигоне ТБО. На основе уточненных и обоснованных факторов, влияющих на протекание процессов биодеструкции отходов разработана модель эффективного управления системами ПТО. Для принятия эффективных решений по созданию безопасности системы ПТО разработано специальное программное обеспечение, включающего в себя модуль «АРМ оценки безопасности полигона ТБО», предназначенный для оценки безопасности, как на этапе проектирования, так и на этапах эксплуатации и рекультивации полигонов ТБО.

We have developed the algorithms for state of municipal solid waste (MSW) landfills control affected by different external factors to determine the dependence of statistical characteristics on their condition. To achieve our goals, the optimal parameters of biological destruction of wastes on MSW landfill were determined experimentally and theoretically. Identification of certain specific factors influencing the biodegradation of wastes allowed us to develop a model of efficient system management of MSW landfill. In order to make effective decisions on development of the safe system of MSW landfill, the special software, which includes a unit "automated work place (AWP) of assessment of MSW landfill safety," was designed to evaluate the safety both at the development stage and the stages of the operation and reclamation of MSW landfill.

ЭВОЛЮЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Е.А. Ляхова, ст.преподаватель кафедры ИС
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: Ljachova@mail.ru

В данной статье рассмотрена эволюция корпоративных информационных систем от ее становления до сегодняшних дней. В настоящее время, большее число руководителей начинают отчетливо осознавать всю важность построения на своем предприятии корпоративной информационной системы для того чтобы успешно управлять бизнесом в современных условиях рынка. Чтобы выбрать перспективное программное обеспечение для построения КИС, необходимо осознавать все аспекты развития основных методологий и технологий разработки.

This article describes the evolution of corporate information systems from its formation to the present day. Nowadays, an increasing number of managers are beginning to realize the importance of clearly build on its enterprise corporate information systems to successfully run a business in today's market conditions. To select promising software for building EIS must be aware of all aspects of the development of basic methodologies and technology development.

ПРОБЛЕМАТИКА ВОПРОСА МАРКЕТИНГОВОЙ ПОЛИТИКИ ВУЗА И СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Е.В. Маркелова, ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (8-384-51) 6-05-37
E-mail: heatshepset@mail.ru

Маркетинговая политика вуза, может быть рассмотрена с самых разных аспектов. Измерение эффективности маркетинговой деятельности один из важных показателей успешности предприятия.

The marketing policy of higher education institution, can be considered from the most different aspects. Measurement of efficiency of marketing activity one of important indicators of success of the enterprise.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

А.А. Мицель, д.т.н., профессор, Е.В. Телипенко, ст. преподаватель, С.М. Пастухова, студент
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
634050, г.Томск, пр. Ленина, 40, тел. (3822) 70-15-36
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-49-42

В статье представлены результаты статистического анализа экспериментальных данных – 33-х показателей финансово-хозяйственной деятельности 33 предприятий машиностроительной отрасли. По результатам проведенного исследования сделан вывод о необходимости применения для последующей обработки данных метода не критичного к виду распределения. Произведено сравнение и выбор метода снижения размерности исследуемого признакового пространства.

Results of statistical analysis of experimental data – 33 indicators of financial and economic activity of 33 enterprises of machine-building branch are presented in article. By results of the conducted research the conclusion is drawn on need of application for the subsequent data processing of a method not critical distribution to a look. Comparison and choice of a method of decrease in dimension of studied space of signs is made.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

О.А. Попова, аспирант
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: Olga030188@mail.ru

Такие факторы, как низкий уровень доступности и качества транспортных услуг, недостаточный уровень обеспечения транспортной безопасности, усиление неблагоприятного влияния транспорта на экологию, оказывают негативное влияние на развитие транспортного комплекса. В статье обосновывается необходимость применения системы минимальных транспортных стандартов для оценки эффективности транспортной инфраструктуры города и разработке методов стратегического управления транспортными пассажирскими перевозками.

Such factors as low level of availability and quality of the transport services, insufficient level of ensuring transport safety, strengthening of adverse influence of transport on ecology, have negative impact on development of a transport complex. Need of use of system of the minimum locates in article transport standards for an assessment of efficiency of transport infrastructure of the city and development of methods of strategic management by transport passenger traffic.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

А.А. Захарова, к.т.н., доцент, Е.В. Телипенко, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-49-42

В статье представлены основные этапы и результаты работы с системой поддержки принятия решений при управлении риском банкротства на примере машиностроительного предприятия. Применение предложенной системы позволяет решить четыре основные задачи при управлении риском банкротства: отбор проблемных показателей; определение уровня риска банкротства; генерация и выбор альтернатив воздействия на проблемные показатели; оценка экономической эффективности выбранных альтернатив.

The main stages and results of work are presented in article with system of support of decision-making at management of risk of bankruptcy on the example of machine-building enterprise. Use of the offered system allows to solve four main problems at management of risk of bankruptcy: selection of problem indicators; definition of a risk level of bankruptcy; generation and choice of alternatives of impact on problem indicators; assessment of economic efficiency of the chosen alternatives.

СИСТЕМА WIZWHY КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

О.Н. Фисоченко
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (3842) 6-49-42
E-mail: giri@rambler.ru

Использования методов интеллектуального анализа данных и поиска логических правил в системе WizWhy для изучения закономерностей адаптации иностранных студентов.

Uses of methods of the intellectual analysis of data and search of logical rules in WizWhy system for studying of regularities of adaptation of foreign students.

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА О ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕХОДА КОРПОРАТИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ОБЛАЧНУЮ СРЕДУ

С.В. Разумников, ассистент, А.А. Захарова, к.т.н., доц., М.С. Кремнёва, студ.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: demolove7@inbox.ru

При использовании облачных систем всегда существует проблема безопасности данных, их доступности и злонамеренными действиями, затрудняющими вычислительные процессы. Однако оценка рисков внедрения облачных приложений – это далеко не единственный аспект, влияющий на процесс принятия решений о переходе корпоративных приложений предприятия в облако. В статье предлагается модель поддержки принятия решений о миграции корпоративных приложений в облачную среду на основе метода анализа иерархий. Модель позволяет оценить набор ИТ-приложений предприятия и осуществить выбор приложений для миграции в облако, основываясь на конкретных бизнес-требованиях, технологической стратегии и готовности рисковать.

When using the cloud there is always the problem of data security, accessibility and malicious actions that prevent the computational processes . However, risk assessment is the introduction of cloud applications - this is not the only aspect that influences the decision making process of the transition of corporate enterprise applications in the cloud . The paper proposes a model of decision support migration of enterprise applications to the cloud based on the method of analysis of hierarchies . The model allows to evaluate a set of IT - based enterprise applications and make a selection of applications for migration to the cloud , based on specific business requirements , technology strategy and risk appetite .

ЭКСПЕРТНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РИСКА ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОЕКТА

Т.Ю. Чернышева, к.т.н., доц, Е.В. Гнедаш, студ., Т.Ю. Зорина, студ., Н.В. Ленская, студ.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: tatch@list.ru

Проанализированы виды рисков проектов информационных систем. Приведены модели управления рисками ИС. Предложена экспертная оценка риска проекта информационной системы как последствий от факторов методом анализа иерархий.

Analyzed the types of risk information systems projects. The models of risk management ICs. Proposed expert risk assessment information system project as effects on factors analysis method hierarchies.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ДИАГНОСТИКИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ

Н.В. Шишков
Инновационный Евразийский университет, г. Павлодар, Казахстан
E-mail: kaf-ee.ineu@edu.kz, Serg_nikoni@rambler.ru

Рассмотрен способ, и разработана система автоматизированного определения основных параметров двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением с использованием мате-

матического метода наименьших квадратов. Рассмотрена возможная функциональная схема предложенного метода. Показаны относительные ошибки в определении электрических параметров двигателей.

The article reveals the method and the system of automatic determination of the basic parameters of DC motor with the use of LMS method. Functional scheme of the given method is described. The mistakes of determining of the electric parameters of the engines present in the paper.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛЕВЫХ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

И.А. Бакин, д.т.н., проф., А.С. Мустафина, к.т.н., доц., Л.А. Алексенко, магистрант
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
650056, г Кемерово, бульвар Строителей, 47, тел. (3842)-39-68-62
E-mail: mustafina_as@mail.ru

Проанализирован сегмент торговой сети г. Кемерово плодово-ягодных консервов, содержащих плодово-ягодное сырьё и наличие в них натуральных компонентов для обоснования выбора сырья в производстве экстрактов.

АНАЛИЗ СИСТЕМ, МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ

Е.В. Молнина, С.А. Молнин
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51)6-49-42
E-mail: molnina@list.ru

Представлен опыт кафедры Информационных систем ЮТИ ТПУ по реализации интегрированной инновационно-ориентированной траектории подготовки ИТ-специалиста и комплексной системы формирования информационно-коммуникационной компетентности обучающихся (ИККО) по направлению Прикладная информатика. Сделан вывод о том, что модели и алгоритмы формирования ИККО по уровню подготовки должны быть реализованы в информационной системе, поддерживаемой работой портала «Электронный IT-университет».

In the article describes the experience the Department of Information Systems UTI TPU. Was considered the integrated system of acquisition information and communication competencies of students (ICCS). Were examined a mathematical modeling methods. Substantiates the necessity of working out the Information System and the portal "Electronic IT-University." This allows enhancing the management efficiency of the education process as a whole.

АВТОРИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПАРОЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ВОДЯНЫХ ЗНАКОВ

А.В. Шокарев, к.т.н., доцент кафедры ИС, В.В. Останин, студент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: Shokarev_AV@mail.ru

В статье рассматривается метод авторизации пользователей в системе графических паролей с использованием стеганографических методов. Автором описана обобщенная модель авторизации пользователя в защищенных системах с помощью цифровых водяных знаков, общая модель самой системы графического пароля, а также выведены основные требования, предъявляемые к цифровым водяным знакам (ЦВЗ) для использования в графических системах авторизации пользователей защищаемых информационно-телекоммуникационных ресурсов.

the paper considers a method of authorization of users in the system graphical passwords using steganography methods. The author describes the generalized model of user authorization in secure systems using digital watermarks, a General model of the system graphic password, and lists the main requirements for digital watermarks (DW) for use in graphics systems user authorization of protected information and telecommunication resources.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МАШИНОСТРОЕНИИ РОССИИ

А.Н. Алексеев, д.э.н, проф.
Московский университет им. С.Ю. Витте
115432, г. Москва, 2-й Кожуховский проезд, д. 12, стр. 1, тел. (495)783-68-48
E-mail: alexeev_alexan@mail.ru

Статья посвящена вопросам государственного регулирования инвестиционной деятельности в машиностроении России. Автор анализирует динамику производственных показателей и роль инвестиций в их увеличении. В статье определены основные направления государственного регулирования инвестиционных процессов и обоснованы практические мероприятия по повышению эффективности инвестиционной деятельности, основанные на улучшении инвестиционного климата и повышении инвестиционной привлекательности отраслей различных групп инвесторов.

The article is devoted to state regulation of investment activity in mechanical engineering of Russia. The author analyzes dynamics of production and a role of investments in increase of them. In article the main directions of state regulation of investment processes are defined and practical actions for increase of efficiency of the investment activity, based on improvement of investment climate and increase of investment appeal of branches of various groups of investors are proved.

ОСОБЕННОСТИ БИЗНЕС-АНГЕЛОВ В РОССИИ

М.Н. Бубин, к.г.н., доц.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, г. Юрга, ул. Ленинградская 26, тел. (38451) 6-44-32
E-mail: mikhailbubin@rambler.ru

Статья посвящена оценке деятельности бизнес-ангелов в нашей стране, которые представляют неформальный рынок капитала. В современных российских условиях сложно дать их оценку из-за не развитости институтов венчурного бизнеса. В работе рассмотрены проблемы, с которыми сталкиваются бизнес-ангелы и предложены мероприятия по их решению.

Article is devoted to the evaluation of business angels in our country, which are informal capital market. In modern Russian conditions is difficult to estimate because they are not developed institutions venture business. In article discusses the challenges faced by business angels and measures for dealing with them.

ВЫБОР ЭКОНОМИЧНОГО ВАРИАНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Р.Х. Губайдулина, к.т.н., С.И. Петрушин, д.т.н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: victory_28@mail.ru

Рассмотрена проблема экономической оценки принимаемых технологических решений. Предложена формула для предварительного расчета приведенных затрат по каждому варианту технологического процесса. Приведена структура базы данных для реализации разработанной методики.

ПОРЯДОК ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗЕРВОВ ПРОИЗВОДСТВА НА РОСТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

А.В. Дмитренко, д.т.н, проф. Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС)
630089, г. Новосибирск, ул. Лежена, 30, кВ. 52. Тел. Сот. 383-471-07-76, дом. 383-267-82-00
E-mail: Dmitrenkoav@mail.ru

Для повышения уровня экономического развития становится целесообразным использовать не только новейшие достижения науки и техники. В новых условиях необходимо широко использовать резервы времени и квалификации населения для обеспечения роста производственных возможностей предприятий, увеличения выпуска товаров для населения.

To increase the level of economic development there are good reason to use not only up-to-date scientific and research achievements. Under new conditions it is necessary to use time reserves and proficiency of employees widely to grow up production capability of an enterprise and output of civilian commodities

ПЕРСПЕКТИВЫ РЫНКА ТРУДА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ С УЧЕТОМ ОПЫТА КАЛИНИНГРАДСКОГО РЕГИОНА

И.В. Добрычева, преподаватель ЮФ КемГУ, Д.Н. Нестерук, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

В статье отражены перспективы и намечены пути решения проблем рынка труда Кемеровской области.

Prospects and ways of solving of labour market problems of the Kemerovo Region are reflected in the article.

ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

О.В. Костенко, ассистент кафедры ЭиАСУ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)64432
E-mail: alisasten@mail.ru

В работе предложена и описана модель кластера конкуренции человеческого капитала. Выделены четыре составляющих данного кластера, при этом определен доминирующий раздел. Описаны трудности государственного регулирования человеческого капитала. Предложено реформирование системы государственного регулирования человеческих ресурсов страны. В итоге выражена необходимость создания качественной социально-экономической модели конкуренции в условиях экономики знаний.

The paper presents and describes a model cluster competition of human capital. Identified four components of this cluster, and determined the dominant section. Described the difficulties of state regulation of the human capital. Proposed reform of the system of state regulation of the human resources of the country. As a result, expressed the need to create high-quality socio-economic model of competition in the knowledge economy.

К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ И ТИПОЛОГИЗАЦИИ ГОРОДОВ

А.Н. Лисачев, ст. преподаватель кафедры ЭиАСУ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32
E-mail: Lisathev@rambler.ru

Актуальность вопроса классификации и типологизации российских городов связана с особой ролью местной экономической политики в регулировании рыночной экономики самого близкого к населению уровня власти – муниципального. В настоящей статье даются элементы сводного представления о различных классах и типах городских поселений в условиях современной российской государственности. В итоге делается акцент на выделении класса малых и средних городов как самостоятельного объекта экономического анализа.

Relevance of a question of classification and tipologization of the Russian cities is connected with a special role of local economic policy in regulation of market economy of the level of the power closest to the population – municipal. In the present article elements of summary idea of various classes and types of city settlements in the conditions of modern Russian statehood are given. The emphasis is placed on allocation of a class of the small and average cities as independent object of the economic analysis.

КУПЕЧЕСТВО ГОРОДОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В XIX – XX ВЕКОВ

В.И. Марчук, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: tika75-1977@mail.ru

В данной работе поднимается вопрос о роли провинциального купечества как модернизатора общественно – экономического вектора в жизни региона и государства в целом.

In this paper, the question is raised about the role of the provincial merchant class as a modernizer socio - economic life of the vector in the region and the state as a whole.

ТРУДОУСТРОЙСТВО ВЫПУСКНИКОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЙ

И.В. Медведева, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8-384-51-6-44-32
E-mail: 81irinka@rambler.ru

В условиях высокой конкуренции на рынке труда стоит сознательно и с большой осторожностью подходить к выбору профессии. Ведь многие выпускники испытывают серьезные трудности при трудоустройстве, кто занимает неквалифицированные рабочие места, а кто и вовсе остается без работы. Интегрированная система обучения, обеспечивает выпускников рабочими местами и позволяет студентам быть конкурентоспособными на рынке труда.

In conditions of high competition on the labour market should consciously and carefully approach the choice of profession. After all, many graduates are facing serious difficulties in employment who is unskilled jobs, and who does remain without work. Integrated training system that provides graduates with jobs and allows students to be competitive in the labour market.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СТОИМОСТИ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Е.А. Подзорова, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8 (38451) 6-44-32
E-mail: elenalizz@yandex.ru

"Расчетную величину цены" необходимо подтверждать расчетами, которые пытаются сделать оценщики, применяя различные корректировки. А для расчета «наиболее вероятной цены» необходимо применять методы математической статистики, расчет нормального распределения, нормализацию выборок, построение временных рядов и прочие приёмы.

"The calculated value prices" can be confirmed by calculations that try to make appraisers using various adjustments. And to calculate the "most probable price" must apply the methods of mathematical statistics, the calculation of the normal distribution, the normalization of the samples, the construction of time series and other techniques.

О СОВРЕМЕННОЙ МОТИВАЦИИ

О.П. Сидорова, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: sidorovaop@tpu.ru

Реалии сегодняшнего дня таковы, что наблюдается разрыв между тем, что знает наука и тем, что практикует бизнес. В XI веке нельзя учиться принимать решения и работать, основываясь на принципах, которые давно устарели. Данная статья – о современных научных исследованиях в области управления, а также о том, какие реальные инструменты мотивации можно использовать для повышения эффективности персонала.

Today's realities are such that there is a gap between what science knows and what business practices. In the XI century can not learn to make decisions and work, based on principles that are outdated. This article - about current research in the field of management, as well as what the real motivation tools can be used to improve the efficiency of the staff.

АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО БИЗНЕСА В ГОРОДЕ ЮРГА ЗА 2012-2013 ГОДА

О.В. Скворцов, заведующий сектором, Е.В. Полицинская, ст.преподаватель*
Отдел потребительского рынка и предпринимательства Администрации г. Юрги
** Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 6-44-32
E-mail: Katy031983@mail.ru

В статье проводится анализ реализуемой Администрацией города муниципальной долгосрочной целевой программы «Поддержка и развитие малого и среднего предпринимательства в г.Юрге». Программа разработана на основе анализа существующего состояния малого предпринимательства города, с учетом тенденций и опыта развития государственной поддержки малого бизнеса в Кемеровской области и России.

The article analyzes the city administration implemented municipal long-term target program "Support and development of small and medium enterprises in Yurga." The program was developed based on analysis of the current state of small business of the city, taking into account the experience of the development trends and the state support of small business in the Kemerovo region and Russia.

УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ В УСЛОВИЯХ МИРОВЫХ ФИНАСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ 1998 И 2008 ГГ.

И.С. Соловенко, к.и.н., доцент, В.А. Трифонов, к.э.н., В.И. Нагорнов, к.э.н., доцент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32,
E-mail: igs-71@rambler.ru, v.trifonov@rambler.ru

В статье проводится сравнительный анализ причин и содержания проблем в угольной промышленности России в годы последних финансово-экономических кризисов. Показаны как общие, так и отличительные черты кризисного состояния угольной промышленности в 1998 и 2008 гг. Анализируются не только негативные, но и позитивные последствия кризисов на шахтёрскую отрасль страны. Авторы выделяют тенденции и перспективы развития угледобывающей промышленности России.

The article presents a comparative analysis of the causes and maintenance problems in the Russian coal industry in recent years, the financial and economic crises. Showing both common and distinctive features of the crisis state of the coal industry in 1998 and 2008. Analyzed not only negative but also positive effects of crises on the miner's industry of the country. The authors identify trends and prospects of Russian coal industry.

ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИМИДЖА ПРЕДПРИЯТИЯ

Г.О. Тащиян, доцент кафедры ЭиАСУ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел.(38451) 6-44-32
E-mail: gtashiyan@mail.ru

Конкурентоспособность имиджа предприятия предлагается проводить с помощью анкетирования по десятибалльным критериям оценки.

Competitiveness of the company image is proposed to conduct the survey using on ten evaluation criteria.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ЦЕН ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В.А. Трифонов, к.э.н., доцент, М.А. Ковалева, студент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: v.trifonov@rambler.ru, MariaKovaleva308@mail.ru

В работе систематизированы экономические события, связанные с ценообразованием, а именно с методами дифференциации цен в условиях рыночной конкуренции, обозначают возможные направления, способствующие удовлетворению спроса с учетом покупательских возможностей различных слоев населения.

We systematized economic events related to pricing, namely the methods of price differentiation in a competitive market, indicate possible areas to help meet the demand considering buying opportunities diverse population.

ВЗГЛЯД НА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В РОССИИ

Л.А. Холопова, к.п.н., доц.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) -6-44-32
E-mail: kholopova_53@mail.ru

В статье речь идет о развитии предпринимательства в России. Автор, анализируя труды предпринимателя Юрия Мороза, основателя не только своего бизнеса, но и «Школы своего дела», приводит доказательства того в виде сравнительной таблицы, что развитие предпринимательства в России возможно при изменении подходов к образовании.

In article it is a question of business development in Russia. The author, analyzing works of the businessman Jurij Moroz, the founder not only the business, but also "School of the business", provides proofs of that in the form of the comparative table that business development in Russia is possible at change of approaches to education.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЫНКА РЕГИОНА

В.А. Шабашев, д.э.н., профессор, Д.Г. Вержицкий, ст. преподаватель
Кемеровский государственный университет
650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6, тел. 8 (384-2) 58-38-85
E-mail: bash_kemsu@mail.ru, root@nkf.ru

Рассмотрены закономерности развития экологического рынка за рубежом. Предложены эколого-экономические показатели развития экологического рынка региона. Определены основные особенности и проблемы формирования экологического рынка и его инфраструктуры в Кемеровской области.

The definition of the environmental market. The regularities of development of ecological market abroad. Proposed ecological and economic indicators of the environmental market in the region. The main environmental problems of development of the market and its infrastructure in the Kemerovo region.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ «БЕРЕЖЛИВОГО» МЕНЕДЖМЕНТА МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА

В.Г. Смелов, к.т.н., доц., В.В. Кокарева, аспирант, А.Н. Малыхин, магистрант
Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва
446086, г. Самара, ул. Лукачева, 47, (846) 267 45 83
E-mail: victoriakokareva@gmail.com

В данной статье рассмотрены вопросы анализа производственный системы предприятия (механического цеха). Предложены методы и средства ее оптимизации с целью построения системы «бережливого» менеджмента. Цель построения подобной системы менеджмента заключается в устранении потерь, сокращении затрат, повышении производительности труда. Были использованы инструменты SWOT-анализа, VSM, дискретного имитационного моделирования (Plant Simulation).

This article describes the analysis of the manufacturing enterprise (machine shop). We propose the methods and tools of optimization in order to build a "lean" management system. The purpose of construct-

ing this management system is to eliminate losses, reducing costs, increasing productivity. We used SWOT-analysis tools, VSM, discrete simulation (Plant Simulation).

СТИМУЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Е.И. Акулич, ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: AkulichEI@yandex.ru

В статье рассматривается одна из актуальных проблем современности – совершенствование управления и организация управления производственным процессом на основе совершенствования методов управления. В современноу науке управления персоналом существует ряд основных методов управления, среди которых в первую очередь выделяют поощрение, убеждение, принуждение и стимулирование.

СТРУКТУРИЗАЦИЯ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ

*А.Е. Янковская ******, д.т.н., проф., С.В. Ефименко*, к.т.н., доц., Д.Н. Черепанов*, к.ф.-м.н., доц.*
**Томский государственный архитектурно-строительный университет,*
Россия, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, (3822)-66-00-61
***Томский государственный университет,*
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36
****Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники*
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40
E-mail: ayyankov@gmail.com, svefimenko_80@mail.ru, d_n_ch@mail.ru

Статья посвящена структуризации данных и знаний для информационной технологии дорожно-климатического районирования территорий (ИТ ДКРТ). ИТ включает интеллектуальную систему, основанную на расширенной матричной модели представления данных и знаний об исследованной территории Западно-Сибирского региона и матричной моделью представления знаний, предоставляемыми экспертами в области ДКРТ без указания конкретных территорий. Структуризация обусловлена расширенной матричной моделью.

Paper is devoted structurization of the data and knowledge for information technology of road-climatic zoning of territories (IT RCZT). IT includes the intelligent system based on expanded matrix model of data and knowledge representation about Western-Siberian region territory which had been investigated and based on matrix model of knowledge representation presented experts in the RCZT field without instructions for concrete territories. The structurization is caused by the expanded matrix model.

СТРУКТУРА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ РОССИИ

Н.М. Борисова
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: borysova@mail.ru

В работе рассматривается структура научно-технической сферы (НТС) по количеству организаций и специалистов, выполняющих научные исследования и разработки, соотношение между секторами НТС на начало проведения экономических реформ и по настоящее время.

In this paper the scientific and technical sphere (STS) structure by number of the organizations and the experts who are carrying out scientific researches and development, a ratio between STS sectors for the beginning of carrying out economic reforms and to the present is considered.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В МАЛЫХ ГОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ЮСТРОЙ», Г. ЮРГА)

С.В. Кучерявенко, к. филос. н., доц., А.А. Ермалюк, студ. гр.17180,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)5-43-03
E-mail: serg_kuch60@mail.ru

В статье анализируются состояние и перспективы развития сектора жилищного строительства в малых моногородах, обозначены проблемы, сдерживающие этот процесс.

АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ СЕРВОПРИВОДАМИ ПРИ ПОМОЩИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ATMEGA8

М.В. Момот, к.т.н., доцент, А.С. Биктимиров, студент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. +79235036074
E-mail: momotmvu@ya.ru

В статье приводится оригинальный (нераспространенный) метод параллельного управления сервоприводами при помощи портов ввода/вывода с использование системы прерываний по таймеру.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

М.В. Момот, к.т.н., доцент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. +79235036074
E-mail: momotmvu@ya.ru

В статье приводится анализ современных вредоносных программ, анализ степени их вредоносного влияния, а также анализируются средства и возможности противостоять подобным программам с точки зрения рядового пользователя компьютера.

АНАЛИЗ МЕДИАРЫНКА РОССИИ

А.В. Сушко, ассистент кафедры ЭиАСУ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8 (38451) 6-44-32
E-mail: sushko.a.v@mail.ru

Реклама стала неотъемлемой части современного мира. Мы включаем телевизор и видим видеоролики, едем в общественно транспорте и так различные рекламные медиа, открываем интернет и каждый сайт напичкан рекламными роликами. Крупные компании вкладывают миллиарды рублей в рекламную компанию своей фирмы или продукции. Каждая фирма хочет рассказать о своей уникальности и как ей это преподнести? Конечно, через рекламы. Рынок рекламы разнообразен и каждый по своему уникален: реклама на радио, реклама на телевидение, реклама в лифтах, реклама на транспорте, наружная реклама и т.д.

Advertising became an integral part of the modern world. We turn on the TV and see movies, go to public transport and so a variety of advertising media, open the Internet and each site is full of commercials. Large companies invest billions of rubles in the advertising company of your company or products. Each company wants to tell about its uniqueness and how to present it? Of course, through advertising. The advertising market is diverse and each of them is unique, radio advertising, advertising on TV, advertising in elevators, transportation advertising, outdoor advertising, etc.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ МИРОВЫХ АВАРИЙ РАДИАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА НЕВОЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, СОГЛАСНО КЛАССИФИКАЦИИ INES

Н.С. Абраменко, студент, К.Н. Орлова, ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-22-48
E-mail: stelf.pro.8604@mail.ru; kemsur@rambler.ru

Метод ликвидации последствий ЧС невоенного характера основан на сбросе пожарным самолетом специального облакообразующего раствора с добавлением дезактивационных компонентов на радиационные облакообразные скопления. Рассчитаны параметры естественной облачности, как экрана от проникающей радиации, который будет создаваться искусственно. В связи с эффективностью метода, проведение дальнейших исследований оправдано.

The method of liquidation of ES consequences of non-military character based on discharging fire special plane blakebrough solution with the addition of decontamination components on radiation oblikovana clusters. The calculated parameters natural clouds, as the screen from penetrating radiation that will be created artificially. In connection with the effectiveness of the method, further research is warranted.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕМЕНИ ХРАНЕНИЯ НА ТЕРМИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ НАНОДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛОВ И СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ

Ю.А. Амелькович, к.т.н., доц., О.Б. Назаренко, д.т.н., проф., А.И. Сечин, д.т.н., проф., К.О. Фрянова, студ.
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина, 30, тел. (3822) 56-36-98
E-mail: amely@tpu.ru

В работе исследована термическая устойчивость нанопорошков алюминия, железа и меди, полученных электрическим взрывом проводников, при нагревании в воздухе. Для контроля термической устойчивости нанодисперсных металлов при их нагревании в воздухе использован метод термического анализа. Показано, что электровзрывные нанопорошки металлов после длительного хранения в воздухе остаются чрезвычайно активными. Проведена оценка скорости распространения пламени в насыпном слое порошков. Качественные изменения, произошедшие в исследуемых образцах за период хранения, привели к небольшому увеличению протяженности фронта пламени и его линейной скорости. Результаты исследований могут быть использованы для диагностики пожароопасности нанодисперсных металлов, а также при выборе режимов работы и обеспечении пожаровзрывобезопасности производств, получающих и применяющих нанодисперсные порошки металлов. Временной фактор не повлиял на критерии при отнесении грузов к опасным и не изменил их маркировку.

Thermal stability of aluminum, iron and copper nanopowders, produced by electrical explosion of wire during heating in the air, was investigated in the work. Thermal analysis method was used for control of thermal stability for nano-dispersed metals in heating in the air. It was shown, that after a long time of storage in air electrical explosion metal nanopowders have had extra active ones. Estimation of velocity of flame spreading in poured layer of the powders was carried out. Quality changes in investigated samples, happened for storage time, lead to increase of flame front length and its line velocity. The results of the researches could be used for diagnostics of fire danger of nano-dispersed metals, also for selection of working regimes and provision of fire explosion safety for technologies which produce and apply of nano-dispersed metal powders. Time factor have not effected on criteria concerning the danger of the loads and have not changed its marking.

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА ЧЕРЕЗ ОЦЕНКУ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКТОВ

Ю.В. Бородин, к,т.н., доц.
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина, 30, тел. (3822)-56-33-84
E-mail: uryborodin@tpu.ru

В настоящее время население мира растет очень быстро. Такой рост населения в стране способствует высокому производству отходов. В случае неправильной переработки муниципальные и промышленные отходы могут создать неблагоприятную среду для человека и даже вызвать различные болезни.

С ростом внимания к отходам и необходимостью «зеленой» продукции, необходимо вводить в употребление оценку жизненного цикла продукции (ОЖЦ), это поможет производителям сделать первые шаги к более экологически чистым видам продукции на основе оценки объемов выхода углерода от продукции.

ОЖЦ представляет собой процесс оценки нагрузки на окружающую среду, связанную с продуктом, процессом или деятельностью путем выявления и определения количества используемой энергии и материалов, а также отходов, поступающих в окружающую среду. Она используется для оценки влияния используемой энергия и материалов на окружающую среду.

Цель исследования заключалась в оценке возможности использования производственного цикла ПЭТ бутылок как варианта утилизации отходов, который может существенно уменьшить экологические проблемы, связанные с отходами пластиковых бутылок. Сделано несколько важных выводов.

1) Переработка отходов ПЭТ бутылок может значительно снизить затраты энергии, необходимой на этапах производства ПЭТ продуктов, потому что процесс обработки исходных материалов требует очень много энергии по сравнению с количеством энергии, необходимым для переработки.

2) Количество парниковых газов может быть сокращено за счет отказа от захоронения и сжигания в пользу переработки.

3) Были отмечены выбросы в атмосферу от отходов при других способах утилизации и захоронения отходов.

4) Переработка является экологически более предпочтительной для утилизации ПЭТ продуктов.

Данные и методы, используемые в данном исследовании можно применять в промышленности для оценки медицинских, экологических и энергетических последствий использования ПЭТ-бутылок.

Научно обоснования оценка жизненного цикла предназначена помочь лицам, принимающим решения в этой области. На основе этого могут быть разработаны стратегические стимулы для разработки продуктов и управления жизненным циклом.

Nowadays, world population has been increasing rapidly. The rapid growth of a population in a country can contribute to high production of waste. Municipal waste and industrial waste can bring unhealthy and unpleasant environment or even diseases to human beings if the wastes are not managed properly.

With increasing concerns over waste and the need for 'greener' products, it is necessary to carry out Life Cycle Assessments of products and this will help manufacturers take the first steps towards greener designs by assessing their product's carbon output.

Life Cycle Assessment (LCA) is a process to evaluate the environmental burdens associated with a product, process or activity by identifying and quantifying energy and materials used and wastes released to the environment, and to assess the impact of those energy and material used and released to the environment.

The aim of the study was to use a life cycle assessment approach to determine which waste disposal options that will substantially reduce the environmental burdens posed by the Polyethylene Terephthalate (PET) bottle. Several important observations can be made.

1) Recycling of the PET bottle waste can significantly reduce the energy required across the life cycle because the high energy inputs needed to process the requisite virgin materials greatly exceeds the energy needs of the recycling process steps.

2) Greenhouse gases can be reduced by opting for recycling instead of landfilling and incineration.

3) Quantity of waste emissions released from different disposal options was identified.

4) Recycling is the environmentally preferable disposal method for the PET bottle.

Industry can use the tools and data in this study to evaluate the health, environmental, and energy implications of the PET bottle. LCA intends to aid decision-makers in this respect, provided that the scientific underpinning is available. Strategic incentives for product development and life cycle management can then be developed.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

*О.Б. Вайшля, к.б.н., доц., *Н.Н. Осипов, инженер - исследователь, А.А. Беленко, аспирант*
Национальный исследовательский Томский государственный университет,
**ЗАО «Владисарт» г. Москва*
634050 г. Томск пр. Ленина, 36, тел. (3822)-529-543, факс (3822)-529-853
E-mail: plantaplus@list.ru

Представлены результаты лабораторных и полевых экспериментов, демонстрирующие широкие перспективы применения малого количества модифицированных углеродных нанотрубок в сельском хозяйстве. Изучено влияние нанотрубок на продукционный процесс яровой пшеницы сорта «Новосибирская-29» в условиях Западной Сибири. Модификации нанотрубок группами –OH и –COOH перспективны для индукции устойчивости растений к засухе и грибным патогенам.

The results of laboratory and field experiments showing the broad use of small amounts of modified carbon nanotubes in agriculture were presented. The effect of nanotubes on the production process of spring wheat variety "Novosibirskaya-29" in West Siberia was investigated. It was shown that modifications of nanotubes by –COOH and –OH groups are promising for the induction of plant resistance to drought and fungal pathogens.

ОТХОДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЕЙ – СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

О.Г. Волокитин, к.т.н., доц., В.В. Шеховцов, студент
Томский государственный архитектурно-строительный университет
634003, Томск, пл. Соляная, 2, тел. (3822) 65-04-78
E-mail: shehovcov2010@yandex.ru

Решение важнейшей сегодня проблемы энергосбережения невозможно без применения высокоэффективных теплоизоляционных материалов. Сырьем для данных материалов в основном является базальтовые породы. Представляет интерес использование в качестве сырья для производства минеральных волокон, отходов энергетической и горнорудной промышленностей, таких как золошлаковые отходы и отходы обогащения молибденовых руд.

The solution of the major problems of energy saving is impossible today without application of highly effective heat-insulating materials. Raw materials for these materials generally is basalt breeds. Use as raw materials is of interest to production of mineral fibers, waste of the power and mining industries, such as ahes-waste and waste of enrichment of molybdenum ores.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ТВЕРДОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СВАРОЧНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

В.М. Гришагин, к.т.н., доцент, А.Б. Сафронова
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: grishagin.v_@list.ru

Использование твердой составляющей сварочного аэрозоля (ТССА) возможно непосредственно при изготовлении отдельных узлов сварочной аппаратуры и приспособлений. Так при эксплуатации сварочной горелки используемой для механизированной сварки в среде защитных газов применяют металлокерамические втулки, изолирующие сопло от токоведущих частей в состав которых входит и ТССА. Компоненты ТССА, аналогично металлургическим шлакам, находят применение в производстве строительных материалов, дорожном строительстве, в качестве пигментов для

строительных отделочных материалов, в сельском хозяйстве (для раскисления почв, получения минеральных удобрений и др.).

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ РАКОВИННЫХ АМЕБ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ ПОСЛЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Т.В. Денисова, к.б.н., доц.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: stv136@mail.ru

Показано изменение численности и видового состава сообществ раковинных амеб в нефтезагрязненных почвах после рекультивации. Восстановление численности и видового состава происходит параллельно снижению остаточной концентрации нефти в почве. В структуре сообщества раковинных амеб формируются группы устойчивых и неустойчивых к нефтезагрязнению тестацей.

Shows the changes in the numbers and species composition of communities of testate amoebae in oil-contaminated soils after reclamation. The restoration of the population and species composition is parallel to the reduction of residual concentration of oil in the soil. In the structure of the testate amoebae community groups forming stable and unstable for oil pollution testacea.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.В. Литовкин, ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail:Protoniy@yandex.ru

В статье приводятся примеры внедрения технологии 3D печати в различных областях производства и услуг, в медицине, автомобильной промышленности, изготовление оружия. Приводятся примеры использования технологии. Выделяются достоинства и недостатки применения 3D печати относительно традиционных технологий. Обозначены проблемы распространения технологии 3D печати.

The article gives examples of 3D printing technology implementation in different areas of production and services, medical, automotive, manufacturing weapons. Provides examples of the use of technology. Highlighted the advantages and disadvantages of 3D printing over traditional technologies. Indicated by the proliferation of 3D printing technology

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СОВРЕМЕННОГО ИНЖЕНЕРА

Ю.В. Мясоедов, ассистент.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: ice82004@mail.ru

В современном обществе одна из наиболее востребованных профессий - это инженер. Вследствие чего на людей данной профессии ложиться большая ответственность. Несомненно это отражается на здоровье инженера его работоспособности и производительности труда. В этой статье автор попытался найти такую подсистему физического воспитания, которая наилучшим образом обеспечивала формирование и совершенствование свойств и качеств, имеющих существенное значение для профессиональной деятельности инженера.

In modern society, one of the most sought-after professions - engineer it. The result is that people go to the profession a great responsibility. Undoubtedly this affects health engineer its efficiency and productivity. In this article, the author tried to find a subsystem of physical education that best ensures the formation and improvement of the properties and qualities that are essential for the professional work of the engineer.

МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ К ДЕЙСТВИЯМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

А.И. Пеньков, ст. преподаватель кафедры БЖДЭиФВ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E mail: penkov-63@mail.ru

В статье рассматриваются некоторые вопросы организации морально-психологической подготовки населения к действиям в чрезвычайных ситуациях. От морально-психологической устойчивости людей в чрезвычайной ситуации зависит не только их безопасность, но и готовность оказать помощь пострадавшим, спасти гибнущие материальные ценности. При нахождении человека в противоестественной, экстремальной ситуации, возникшей после аварии, катастрофы или стихийного бедствия, возникает психическое перенапряжение, страх, подавленное состояние, которые необходимо преодолеть и приступить к оказанию посильной помощи в ликвидации последствий чрезвычайной ситуации.

In the paper some questions of the organization of psychological preparation of the population for emergency situations. From the moral-psychological resistance of people in emergency situations depends not only their security, but also the willingness to help, to save a perishing material values. When finding a person in an unnatural, extreme situation that emerged after the accident, catastrophe, or natural disaster occurs mental stress, fear and depression, which need to be overcome and to begin to render assistance in liquidation of consequences of emergency situations.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ЧЕРЕЗ НАРУЖНЫЕ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

Е.В. Петров, к.т.н., доц.
Томский государственный архитектурно-строительный университет
634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, тел. (3822)-65-51-02
E-mail: petrov1818@rambler.ru

В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с влиянием толщины оконной коробки и местоположения оконного блока по толщине стены на величину тепловых потерь через наружные ограждающие конструкции.

This article considers the problems connected with the influence of the window box thickness and the location of a window block along the wall thickness on the value of thermal losses through window slopes of external structure.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО ДЕФЛОКУЛЯНТА НА СВОЙСТВА ЖАРОСТОЙКОГО БЕТОНА НА ШАМОТНОМ ЗАПОЛНИТЕЛЕ

И. Пундене, д.т.н., И. Демидова-Буйзинене*, аспирант, А. Волочко**, д.т.н.*
**Научный институт термоизоляции Вильнюсского технического университета, Литва*
LT- 08217, Вильнюс, ул. Линкмену, 28, тел. (3705)-275-00-01
E-mail: termo@vgtu.lt
**Физико-технический институт НАН Белоруссии, Беларусь
220141, Минск, *ул. Купревича, 10, тел. (375)-172636762*

В работе исследовано влияние различных типов дефлокулянтов PCE и триполифосфата натрия на реологические свойства цементной матрицы. Установлено, что композиционный дефлокулянт, состоящий из триполифосфата натрия и PCE Castament FS 20 обеспечивает лучшие реологические свойства цементной матрицы и в процессе сушки влияет на соста продуктов гидратации. В процессе сушки в матрицах с композиционным дефлокулянтом дополнительно образуется минерал стратлингит, способствующий увеличению прочностных показателей. Сравнительные исследования прочностных свойств жаростойког бетона с шамотным заполнителем показали, что прочность при сжатии образцов бетонов с композиционным дефлокулянтом, как после твердения, так и после сушки и обжига почти в два раза выше, чем прочность образцов с отдельными дефлокулянтами.

The influence of different types of deflocculants, PCE and sodium tripolyphosphate, on the rheological properties of the cement matrix were studied. It was established, that composite deflocculant, consisting of sodium tripolyphosphate and PCE Castament FS 20, provides the best rheological properties in the cement matrix and affects the composition of the hydration products. During the drying process in matrix with the composite deflocculants additionally formed mineral strattlingite, which contribute to increase of strength characteristics. Comparative studies of strength properties of refractory castable with chamotte aggregate showed that the compressive strength of concrete samples with composite deflocculants after curing and after drying and firing almost two times higher than the strength of samples with the separate deflocculants.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

П.В. Родионов, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8(923) 604-42-04
E-mail: rodik-1972@yandex.ru

В статье рассматриваются некоторые вопросы пожарной безопасности технологических процессов производства и безопасности работников машиностроительных предприятий.

This article discusses some of the issues of fire safety of technological processes of production and worker safety engineering enterprises.

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕЛИ АНАЭРОБНОГО РЕАКТОРА

Т.Г. Середа, д.т.н., проф., С.Н. Костарев, д.т.н., проф., Е.Н. Еланцева
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
614099, г. Пермь, пр. Комсомольский, 29, тел. +7 (342) 2446207, e-mail: iums@dom.raid.ru

Разработана модель анаэробного биореактора, в котором основные биохимические реакции под воздействием поступающих атмосферных осадков, технологических режимов рециркуляции фильтрата и участия живого вещества трансформируют массив отходов в трех фазную систему (газ, жидкость и твердое вещество).

The model ан anaerobic bioreactor in which the basic biochemical reactions under influence of an acting atmospheric precipitation, technological modes pe circulation of a filtrate and participation of alive substance is developed transform a file of waste products in three phase system (gas, a liquid and firm substance).

ВЛИЯНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА УГЛЯ НА ПРОЦЕСС ЕГО РАЗОГРЕВА

С.А. Син, аспирант, В.А. Портола, д.т.н., проф.,
Кузбасский технический университет, г. Кемерово
650030, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, тел. (3842) 39-63-70
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-24-01

Рассмотрено влияние на процесс самонагревания скопления угля концентрации кислорода в подаваемом газе и размера частиц угля. Приведены данные изменения скорости разогрева скопления угля от размера частиц и степени инертизации газа.

Portola V.A., Sin S.A. Prevention and fire endogenous fires in Kuzbass mines. The methods of prevention and suppression of endogenous fires in coal mines in Kuzbass. Data are given the dynamics of spontaneous combustion of coal in the mines, flow antipirogena and fire extinguishing agents, insulating buildings.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВОВ И САН ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИТНЕСОМ

И.В. Счастливцева
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: irislavnasch@yandex.ru

Основной проблемой оздоровительного фитнеса является поддержка посещаемости занятий теми людьми, которые начали заниматься. Проведено анкетирование девушек (женщин), занимающихся фитнесом в ЮТИ ТПУ, с целью определить мотивацию занятием фитнесом, и тестирование по методике САН до занятия и после него для определения влияния занятия на самочувствие. Основным фактором, определяющим занятия фитнесом, является фактор «здоровье». Анализ проведенных тестов по методике САН показал, что после занятий данные показатели у большинства занимающихся увеличиваются, что говорит о правильно подобранной нагрузке на занятии.

The main problem of improving fitness is support of attendance of occupations by those people who started being engaged. Questioning of the girls (women) who are engaged in fitness in YuTI TPU, with the purpose to determine motivation by occupation by fitness, and testing by a technique SAN before occupation and after it for definition of influence of occupation on health is carried out. The major factor defining occupations by fitness, the factor "health" is. The analysis of the carried-out tests by a technique the DIGNITY showed that after classes these indicators at the majority of the engaged increase that speaks about correctly picked up loading on occupation.

ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СКВАЖИННЫХ ГЕОТЕХНОЛОГИЙ

Э.К. Спирин, д.т.н., профессор кафедры БДЖЭиФВ,
А.Г. Мальчик. к.т.н., доцент кафедры БЖДЭ и ФВ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8(923) 604-42-04
E-mail: ale-malchik@yandex.ru

В статье рассматриваются преимущества использования геотехнологий с точки зрения экологичности и рационального природопользования.

The article discusses the benefits of using geotechnology in terms of ecology and environmental management.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА В ГРУБОДИСПЕРСНЫХ МАССАХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

В.Ф. Торосян, к.пед.н., доцент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (3822)-12-34-56
E-mail:torosjaneno@mail.ru

В статье приводится анализ эффективности применения электроплавильного шлака в грубодисперсных массах состава "глина-электроплавильный шлак" для производства керамического кирпича и влияния сталеплавильного шлака на свойства обжиговых керамических образцов, а также оценка возможности устранения негативных факторов низкосортного глинистого сырья.

The article provides an analysis of the effectiveness of electric smelting slag coarse masses of "*clay-electric smelting* slag" for the production of ceramic bricks and influence on the properties of steel slag kiln ceramic samples*, and evaluation of* the possibility of eliminating the negative factors of low-grade raw clay.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕКТРОВ ШУМА МОДЕЛЬНЫХ СТАНКОВ

А.Н. Чукарин, д.т.н., проф., Ю.И. Булыгин, д.т.н., проф., В.А. Романов, асп., Л.Н. Алексеенко, к.т.н. доцент
Донской государственный технический университет
344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1, тел. (863)2738-665
E-mail:bulyur_rostov@mail.ru

В статье приведены результаты экспериментальных исследований вибрации и шума модельных станков при обработке различных пород древесины. Выявлены характерные особенности закономерностей формирования спектров шума, величины превышений над санитарными нормами, что объясняется звуковым излучением режущего инструментом и корпусом фрезерной бабки.

The article contains the results of experimental research of vibration and noise modelling machines in the processing of various breeds of wood. The characteristic features of the regularities of formation of spectra noise exceedances of sanitary norms, due to acoustic radiation of the cutting tool and the casing milling headstock.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСПЫТАНИЯ СЕКЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ МКЮ.2Ш-26/53

П.В. Бурков, д.т.н., проф., С.П. Буркова, к.т.н., доц., В.Ю. Тимофеев**, к.т.н., доц.*
Томский Государственный Архитектурно-Строительный Университет, Томск
634003, г. Томск, пл.Соляная 2, тел. (382-2) 65-32-61, e-mail: burkovpv@mail.ru
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск*
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (382-2) 12-34-56, e-mail: burkovasp@tpu.ru.
***Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38-451) 6-26-83, e-mail: tv-ytitpu@mail.ru

представлены результаты стендового испытания секции крепи МКЮ.2Ш-26/53 производства ООО «Юргинский машзавод» по ГОСТ Р52152–2003, а также результаты компьютерного моделирования процесса нагружения. Проведено сравнение данных методов и выявлены наиболее слабые места и концентраторы напряжений в металлоконструкции крепи.

present the results of bench testing roof support МКЮ.2Ш-26/53 production LLC "Yurginsky mashzavod" GOST R52152-2003, and the results of computer simulation of the pressure process. A comparison of these methods and determine the most weaknesses and stress concentrator in the metal constraction.

КЛАССИФИКАЦИЯ КРЕПЕВОЗВОДЯЩИХ МОДУЛЕЙ ГЕОХОДОВ

*В.В. Аксенов***, д.т.н., профессор кафедры ГШО, лабораторией угольной геотехники, В.Ю. Садовец***, к.т.н., доцент*
**Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
***Институт угля СО РАН, г. Кемерово*
****Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева*
E-mail: v.aksenov@icc.kemsc.ru, vsadovec@yandex.ru

Предложена классификация крепевозводящих модулей. Обозначены пути создания технических и конструктивных решений функциональных устройств крепевозводящего модуля геохода.

The classification krepevozvodyaschih modules. Ways for the establishment of technical and structural solutions of functional devices krepevozvoconducting module geohoda.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СПОСОБА УРАВНОВЕШИВАНИЯ КРИВОШИПНО-ПОЛЗУННОГО МЕХАНИЗМА ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА ДЛЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

П.В. Бурков, д.т.н., проф., С.П. Буркова, к.т.н., доц., В.Ю. Тимофеев**, к.т.н., доц.*
Томский Государственный Архитектурно-Строительный Университет, Томск
634003, г. Томск, пл.Соляная 2, тел. (382-2) 65-32-61, e-mail: burkovpv@mail.ru
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск*
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (382-2) 12-34-56, e-mail: burkovasp@tpu.ru.
***Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38-451) 6-26-83, e-mail: tv-ytitpu@mail.ru.

Обоснована актуальность исследований, направленных на создание кривошипно-ползунного механизма проходческого комбайна. Установлены достоинства, а также конструктивные, технические и технологические особенности питателя проходческого комбайна. Обозначены пути создания технических и конструктивных решений кривошипно-ползунных механизмов проходческих комбайнов.

The urgency of the researches directed on creation of the mechanism. Is proved advantages, and also constructive, technical and technological features of a feeder are established. Ways of creation of technical and constructive decisions mechanisms combines are designated.

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ КОРПУСОВ ПРИМЕНИМЫХ В КАЧЕСТВЕ КОРПУСА ГЕОХОДА

В.Ю. Бегляков, к.т.н., доцент А.Н. Капустин, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)60537
E-mail: kapustinyrga@mail.ru

Приведен анализ конструкции и возможных вариантов применения корпусов щитовых проходческих агрегатов, подводных лодок, фюзеляжей самолетов и корпусов ВПЩА в качестве корпуса (носителя) геохода нового поколения.

The analysis of the design and possible applications enclosures shield tunneling units, submarines, aircraft fuselages and hulls VPSCHA as body (carrier) geokhod new generation.

УСТРОЙСТВО ВИБРОИЗОЛИРУЮЩЕЕ С КОМПЕНСАТОРОМ ЖЁСТКОСТИ НА ОСНОВЕ НЕОДИМОВЫХ МАГНИТОВ

Е.Г. Гурова, к.т.н., доцент, М.Г. Гуров, аспирант
Новосибирский государственный технический университет
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса 20
E-mail: lena319@mail.ru

В научной работе представлено виброизолирующее устройство с супермагнитами в составе неодим-железо-бор (NdFeB). Применение супермагнитов позволяет получить виброизолирующее устройство значительно меньших габаритов по сравнению с существующими виброизоляторами.

In this paper device for vibroisolation with Neodimium-Iron-Boron (NdFeB) supermagnets is presented. The use of the supermagnets allows developing device for vibroisolation with less size in comparison with present vibroisolators.

ПОВЫШЕНИЕ СМАЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ ПУТЕМ ИХ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ФУЛЛЕРЕНАМИ

В.П. Дмитриенко, к.т.н., проф, С.А. Ларионов, к.т.н., доц., В.В. Ионов, асп., Ю.С. Саркисов, д.т.н., проф., Н.П. Гореленко, д.т.н., проф., В.А. Клименов, д.т.н., проф.
Томский государственный архитектурно-строительный университет
634003, г. Томск, пл. Соляная 2, тел. (3822) 65-48-82
E-mail:gidro-tomsk@mail.ru,

Исследовано влияние фуллеренов на антифрикционные, противоизносные, противозадирных свойства смазочных материалов.

The influence of fullerenes on anti-friction, anti-wear, and scoring-resistance properties of lubricants is studied.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ЗАКОНТУРНЫХ КАНАЛОВ НА ВЕЛИЧИНУ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ

А.А. Казанцев, Ю.Ф. Глазков, А.А. Дортман*
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
**Кузбасский государственный технический университет, 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28*
E-mail: kazantsev@tpu.ru, glazkow-yf@rambler.ru

Предложены варианты расположения продольных каналов на контуре горной выработки, необходимые для восприятия реактивных усилий при работе геохода. Представлена расчетная модель приконтурного массива горных пород. Результаты расчета показали, что при заданных начальных условиях вариант Х-образного расположения продольных каналов наиболее приемлем.

Longitudinal excavations layout is proposed, which is required for the perception of reaction forces when geokhod is working. Calculation model of adjoint with the contour of massif of rock is presented. Calculations showed that the X-bar layout of the longitudinal excavations is most acceptable for the given initial conditions.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РОЛИКА ВОЛНОВОЙ ПЕРЕДАЧИ С ПОЛЫМ ВАЛОМ ДЛЯ ТРАНСМИССИИ ГЕОХОДА

*В.Ю. Тимофеев***, к.т.н., доц., м.н.с., В.В. Аксенов***, д.т.н., проф., в.н.с., Ю.И. Галямова*, студент*
**Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
***Институт угля Сибирского отделения наук Российской академии наук*
652050, г. Юрга, ул. Ленинградская 26, тел. (38-451) 6-26-83
E-mail: tv-ytitpu@mail.ru, 55vva42@mail.ru, galjam6669@mail.ru

Представлен расчет параметров минимального необходимой длины ролика на основе контактных напряжений при работе на поверхности генератора волн и сепаратора.

The calculation of the minimum required length roller based on the contact stresses at work on the surface of the transfer roller and separator.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЛНОВОЙ ПЕРЕДАЧИ С ПОЛЫМ ВАЛОМ И ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ В ТРАНСМИССИИ ГЕОХОДА

*В.Ю. Тимофеев***, к.т.н., доц., м.н.с., В.Ю. Бегляков***, к.т.н., доц., м.н.с., М.В. Дохненко**
** Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
***Институт угля Сибирского отделения наук Российской академии наук*
652050, г. Юрга, ул. Ленинградская 26, тел. (38-451) 6-26-83
E-mail: tv-ytitpu@mail.ru, 55vva42@mail.ru, maksim555_90@mail.ru

В статье обоснован способ определения параметров силового взаимодействия в волновой передачи с промежуточными телами качения с полым валом.

The parameters of the force interaction in the wave transmission with the intermediate rolling bodies with hollow shaft.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЁМОВ И СРЕДСТВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЗАБОЯ СКВАЖИН

Г.А. Цветков, д.т.н., проф., В.И. Костицын, д.т.н., проф.*
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
614990, г.Пермь, Комсомольский проспект, 29, тел. +79082474136
E-mail: zvetkov71043@mail.ru
**Пермский государственный национальный исследовательский университет*
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, тел. +73422396326
E-mail: info@psu.ru

В данной работе на основании проведенных исследований при решении сейсморазведочных задач сделана попытка по совершенствованию приемов и средств возбуждения упругих колебаний генератором сейсмических колебаний (ГСК). Геометрия реального ГСК отличается от идеальной осесимметричной формы, что влечет за собой отклонения параметров геометрии масс (отклонения центра масс, главных центральных осей инерции), что является следствием статической и динамической несбалансированности.

От качества закона изменения суммарной силы сопротивления вылета и возврата плунжера зависит характер сил и моментов действующих на ГСК в целом и на отдельные агрегаты, формируются динамические нагрузки, приводящие к появлению поперечных волн при возбуждении сейсмических колебаний ухудшающих точность определения местоположения забоя. Применение изложенной методики позволит минимизировать поперечные составляющие сейсмической волны до уровня функции погрешностей балансировки и повысить точность определения забоя скважин.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ БУФЕРНОГО НАКОПИТЕЛЯ ГИБРИДНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Н.И. Щуров, д.т.н., проф., М.В. Ярославцев, инженер
Новосибирский государственный технический университет,
630073, г.Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, тел. (383)-346-17-88
E-mail: nischurov@mail.ru, myaroslavsev@yandex.ru

Статья посвящена выбору параметров энергетической установки гибридного транспортного средства. Использование конденсаторов двойного электрического слоя в качестве буферного накопителя требует выбора накопителя минимальной энергоемкости. Необходимая емкость буферного накопителя зависит от режима движения транспортного средства. При движении в цикле со средней мощностью (отношением потребленной энергии к его длительности) большей мощности первичного источника будет происходить невосполняемое снижение запаса энергии буферного накопителя. Чтобы избежать недопустимого снижения запаса энергии, необходим совместный выбор энергоемкости буферного накопителя и мощности первичного источника. В статье вычислена мощность первичного источника, гарантирующая сохранение достаточного запаса энергии буферного накопителя. Учет фактически наблюдаемых циклов движения позволяет выбрать источник меньшей мощности. В статье также предложен способ выбора мощности первичного источника и энергоемкости буферного накопителя на основании численного моделирования потребления энергии транспортным средством.

РАЗВИТИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ПОДСВИНКОВ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА

А.П. Гришкова, д. с.-х.н., профессор, В.А. Плешков, ст. преподаватель,
ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»
650056 Кемерово ул. Марковцева, 5, e-mail: pva8208@mail.ru

В статье рассматриваются материалы результатов исследований по использованию метода вводного скрещивания свиней породы СМ-1 (кемеровской селекции) с животными заводского типа КМ-1. Полученные результаты свидетельствуют о том, что у исследуемых животных процесс формирования пищеварительной системы от рождения и до достижения ими 6-ти месячного возраста протекает достаточно интенсивно. Высокая скорость роста и скороспелость подсвинков

зависит от интенсивности протекания обменных процессов в организме, что возможно только при хорошо развитой системе пищеварения животных.

The article discusses the results of research materials on the use of the method of induction crossing breed pigs SM-1 (Kemerovo selection) allowed factory type KM- 1. The results indicate that the studied animals formation process of the digestive system from birth until they reach 6 months of age is proceeding quite rapidly . High growth rate and precocity gilts depends on the intensity of the flow of metabolic processes in the body, which is only possible with a well -developed digestive system of animals.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

А.В. Еремеев, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел (38451)-6-05-37
E-mail: erem71@rambler.ru

В работе приведены материалы для упрочнения различных рабочих органов и в частности лап культиватора. Описан процесс повышения износостойкости – наплавка. Приведены примеры наплавочных электродов.

The paper presents the material to harden various working bodies and in particular the cultivator tines. Describes how to improve the wear resistance - surfacing. Are examples surfacing electrodes.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПРЕДПУСКОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА БАЗЕ ГАЗОВЫХ И БЕНЗИНОВЫХ ГОРЕЛОК

М.А. Корчуганова, к.т.н., доцент, А.П. Сырбаков, к.т.н., доцент, В.Б. Сарана, студент*
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51)-6-05-37,
e-mail: kma77@list.ru
ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»,
650003, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, тел. (384-2) 73-51-17 e-mail: kma77@list.ru

В работе рассмотрены вопросы, связанные с проблемой пуска дизельных двигателей тракторов и автомобилей при безгаражном хранении в условиях низких температур окружающей среды. На основе анализа существующих способов и конструкций установок для тепловой подготовки дизельных двигателей предложена конструкция предпускового подогревателя в виде спирально-трубчатого теплообменника, где в качестве источника тепловой энергии выступают широко используемые в быту бензиновые горелки. На базе разработанной конструкции подогревателя проведены предварительные исследования по предпусковому разогреву охлаждающей жидкости двигателя трактора МТЗ-80. Результаты исследований показывают эффективность применения бензиновых горелок в качестве теплового модуля, предпусковых подогревателей двигателей внутреннего сгорания. Использование в конструкции спирально-трубчатого подогревателя съемного теплового модуля, в качестве которого используется бензиновая горелка, позволяет упростить конструкцию, а также повысить ее надежность и безопасность.

The paper discusses issues related to the problem starting diesel engines in tractors and cars bezgarazhnom storage at low ambient temperatures . Based on an analysis of existing methods and systems designs for thermal preparation of a construction of diesel engine preheater in the form of spiral tube heat exchanger , where the heat source serve widely used in everyday life gasoline burner. On the basis of the developed design heater conducted preliminary studies on prestarting warming engine coolant MTZ- 80 . The results show the effectiveness of gasoline burners as a heat module , pre heaters internal combustion engines. Using design spiral tubular heater removable thermal module , which is used as gasoline burner , can simplify the construction , as well as increase its reliability and safety .

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ СМД-14, НА БАЗЕ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ПД-10

М.А. Корчуганова, к.т.н., доцент, А.П. Сырбаков, к.т.н., доцент, С.В. Вшивков, студент*
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51)-6-05-37, e-mail: kma77@list.ru
** ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», 650003, г. Кемерово, ул. Марковцева 5, (384-2)-73-51-17, e-mail: kma77@list.ru*

В работе рассмотрены вопросы, связанные с проблемой пуска дизельных двигателей при безгаражном хранении в условиях низких и отрицательных температур окружающей среды. На основе анализа существующих способов тепловой подготовки ДВС было предложено в качестве теплового модуля для осуществления предпускового подогрева тракторных двигателей использовать пусковой двигатель ПД-10. На базе предложенной конструкции установки для предпускового разогрева двигателя СМД-14 проведены предварительные исследования. Результаты исследований показали эффективность применения предпускового двигателя ПД-10 для теплового подогрева дизельных двигателей перед пуском.

The paper discusses issues related to the problem starting diesel engines in on-road storage at low temperatures and negative environment. Based on the analysis of existing methods of thermal preparation of diesel engines has been proposed as a thermal module for preheating of the tractor engines use the starter motor PD- 10 . On the basis of the proposed design of the facility for pre-start engine warms SMD-14 preliminary studies . The results showed the effectiveness of pre-start engine PD -10 for thermal heating of diesel engine before starting.

ТЕПЛОВАЯ ПОДГОТОВКА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ СМД-14 С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕНЗИНОВЫХ ГОРЕЛОК

М.А. Корчуганова, к.т.н., доцент, А.П. Сырбаков, к.т.н., доцент, В.Б. Сарана, студент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51)-6-05-37
E-mail: kma77@list.ru

В работе рассмотрены вопросы, связанные с проблемой пуска дизельных двигателей тракторов и автомобилей при безгаражном хранении в условиях низких температур окружающей среды. На основе анализа существующих способов и конструкций установок для тепловой подготовки дизельных двигателей предложена конструкция предпускового подогревателя в виде спирально-трубчатого теплообменника, где в качестве источника тепловой энергии выступают широко используемые в быту бензиновые горелки. На базе разработанной конструкции подогревателя проведены предварительные исследования по предпусковому разогреву охлаждающей жидкости двигателя трактора ДТ-75НБ. Результаты исследований показывают эффективность применения бензиновых горелок в качестве теплового модуля, предпусковых подогревателей двигателей внутреннего сгорания.

The paper discusses issues related to the problem starting diesel engines in tractors and cars at low ambient temperatures . Based on an analysis of existing methods and systems designs for thermal preparation of a construction of diesel engine preheater in the form of spiral tube heat exchanger , where the heat source serve widely used in everyday life gasoline burner. On the basis of the developed design heater conducted preliminary studies on prestarting warming engine coolant tractor DT - 75NB . The results show the effectiveness of gasoline burners as a heat module , pre heaters internal combustion engines.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ДВС ПО ПАРАМЕТРАМ ВИБРАЦИИ

*А.П. Сырбаков, М.А. Корчуганова, Н.С. Чернышев**
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
**Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт*
Кафедра эксплуатации и сервиса транспортных средств

Исследованы некоторые направления в области технической диагностики машин. Рассмотрены основные аспекты диагностики механизмов машин по виброакустическим сигналам. Приведена оценка метода виброакустической диагностики ДВС. На базе переносного персонального компьютера предложен переносной диагностический комплекс для предварительной оценки состояния механизмов ДВС по параметрам виброакустического сигнала. Для технической оценки ДВС предложена схема диагностики механических компонентов по параметрам вибрации

Some trends in the field of technical diagnostics of machines. The main aspects of the diagnosis of mechanisms of machines for vibroacoustic signals. The estimation method of vibroacoustic diagnostics of internal combustion engines. On the basis of a portable personal computer offered a portable diagnostic system for the preliminary assessment of the mechanisms of internal combustion engines in the parameters vibroacoustic signal. For technical evaluation of ICE proposed diagnostic scheme of mechanical components for vibration parameters

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

А.Н. Швыдков, к.с.-х.н., доцент, Л.А. Кобцева, аспирант, Н.Н. Ланцева, д-р с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»,
г. Новосибирск, e-mail: e-mail: rector@nsau.edu.ru

В статье изложены результаты исследований производства функциональных экопродуктов птицеводства, установлено влияние пробиотиков и минеральных природных комплексов кудюритов на химический состав и качество продукции, установлено, что производство функциональных экопродуктов способствует значительному снижению токсичных химических элементов (алюминий, мышьяк, кадмий, ртуть, никель, свинец, олово, стронций) в продукции птицеводства.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВИНЕЙ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ГЕНОТИПА И ИХ ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КАЧЕСТВА

Д.А. Барков, к. с.-х.н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51) 6-05-37
E-mail: barkoff82@tpu.ru

Отмечены высокие показатели откормочной и мясной продуктивности чистопородных свиней заводского типа КМ-1 и скороспелой мясной породы СМ-1. Реципрокное скрещивание свиней данных пород обеспечивает улучшение откормочных качеств подсвинков. Использование хряков заводского типа КМ-1 влияет на формирование лучшей мясной продуктивности у помесей при откорме до 100 кг, а также на биохимические и гематологические показатели крови.

High qualities of feeder and meet purebred pigs of KM-1 and CM-1 breed were registered. Reciprocal crossing of these breed pigs provides improved feeder qualities of gilts. Using sows of KM-1 breed contributes to increasing meat livestock yield of cross bred pigs when fed up to 100 kg of live weight and haematological and biochemical blood value.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКОЙ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Шурупова, к.э.н., доц., А.Д. Моисеев, к.юр.н., доц.
Академия при Президенте Российской Федерации (Липецкий филиал)
398050, г. Липецк, ул. Интернациональная, 3, тел. (4742)27-98-99
E-mail: shurupova2011@mail.ru, lforags@inbox.ru

За последние годы в аграрном секторе России произошли глубокие социально-экономические преобразования, однако он все еще отстает от развитых стран, особенно в плане формирования конкурентоспособного парка машин и оборудования. В данной статье рассмотрены проблемы обеспеченности аграрного сектора Липецкой области сельскохозяйственными машинами и предложены пути их решения.

КОНЦЕПЦИЯ УТИЛИЗАЦИИ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД

*В.И. Голик, Ю.И. Разоренов, А.Б. Ефременков**
Южно-Российский государственный технологический университет им. М.И. Платова,
E-mail: v.i.golik@mail.ru
** Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: abe73@rambler.ru

Рассматриваются возможность и эколого - экономическая эффективность утилизации хвостов обогащения металлических руд. Изложены основы управления геомеханической сбалансированностью массива с использованием малопрочных твердеющих смесей из утилизируемых хвостов. Охарактеризована сущность и приведены результаты экспериментов по использованию механохимической технологии из хвостов обогащения цветных и черных металлов и углей. Предложена модель определения экономической и экологической эффективности технологии.

Considered the possibility and ecology - economic efficiency tailings disposal of metallic ores . The fundamentals of management geomechanical balanced array using low-strength hardening mixtures of recyclable tails. Characterized by the nature and results of experiments on the use of mechanochemical technology from the tailings of nonferrous and ferrous metals and coal . A model of determining the economic and environmental efficiency technologies .

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПУСКА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

С.В. Макаров, аспирант, ассистент, Е.Г. Гурова, к.т.н., доцент, М.Г. Гуров, аспирант, ассистент
Новосибирский государственный технический университет
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса 20
E-mail a282006@ya.ru

В работе рассмотрена энергоэффективная комбинированная система пуска дизельного двигателя. Выполнено моделирование системы пуска дизельного двигателя маневрового тепловоза, которая обеспечивает двухэтапный пуск за счет использования блоков суперконденсаторов в составе штатной системы. Разработана математическая модель, имитационная модель моделирования, представлены кривые изменения тока во времени.

The paper considers the energy-efficient hybrid system start the diesel. The modeling system start shunting locomotive diesel, which provides a two-step start by using ultracapacitors blocks composed of regular system. A mathematical model, simulation model simulation shows the curves of the current change over time.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

Абраменко Н.С. 193
Аксенов В.В. 269, 298
Аксенова Е. 24
Акулич Е.И. 165
Алексеев А.Н. 97
Алексеенко Л.Н. 257
Алексенко Л.А. 82
Амелькович Ю.А. 189
Артюхова Т.З. 11
Бакин И.А. 82
Барков Д.А. 338
Бегляков В.Ю. 277, 292, 302
Беленко А.А. 202
Биктимиров А.С. 177
Борисова Н.М. 173
Бородин Ю.В. 198
Бубин М.Н. 101
Булыгин Ю.И. 257
Бурков П.В. 263, 272
Буркова С.П. 263, 272
Важдаев А.Н. 13
Вайшля О.Б. 202
Вержицкий Д.Г. 156
Волокитин О.Г. 207
Волочко А. 230
Вшивков С.В. 324
Галямова Ю.И. 298
Глазков Ю.Ф. 288
Глущенко А.И. 28
Гнедаш Е.В. 75
Голик В.И. 344
Гореленко Н.П. 283
Григорьева А.А. 17
Григорьева А.П. 17
Гришагин В.М. 210
Гришкова А.П. 315
Губайдулина Р.Х. 104
Гуров М.Г. 280, 349
Гурова Е.Г. 280, 349
Демидова-Буйзинене И. 230
Денисова Т.В. 215
Дмитренко А.В. 108
Дмитриенко В.П. 283
Добрынин А. 24
Добрычева И.В. 110
Дортман А.А. 288
Дохненко М.В. 302
Еланцева Е.Н. 43, 239
Емельяненко В.А. 36
Еремеев А.В. 319
Еременко Ю.И. 28
Ермалюк А.А. 174
Ефименко С.В. 167
Ефременков А.Б. 292, 344
Захарова А.А. 61, 69
Зорина Т.Ю. 75
Ионов В.В. 283
Казанцев А.А. 288
Калугин М.Н. 33
Капустин А.Н. 277
Катаев М.Ю. 36
Клименов В.А. 283
Кобцева Л.А. 333
Ковалева М.А. 149
Койнов Р. 24
Кокарева В.В. 161
Корчуганова М.А. 321, 324, 326, 329
Косовец А.В. 115
Костарев С.Н. 43, 239
Костенко О.В. 119
Костицын В.И. 307
Кремнёва М.С. 69
Кучерявенко С.В. 174
Ланцева Н.Н. 333
Ларионов С.А. 283
Ленская Н.В. 75
Лисачев А.Н. 122
Литовкин С.В. 218
Ляхова Е.А. 47
Макаров С.В. 349
Малыхин А.Н. 161
Мальчик А.Г. 250
Маркелова Е.В. 50
Марчук В.И. 126
Медведева И.В. 128
Мицель А.А. 53
Моисеев А.Д. 340
Молнин С.А. 87
Молнина Е.В. 87
Момот М.В. 177, 180
Мустафина А.С. 82
Мясоедов Ю.В. 221
Нагорнов В.И. 142
Назаренко О.Б. 189
Нестерук Д.Н. 110
Орлова К.Н. 193
Осипов Н.Н. 202
Осипов Ю.М. 17
Останин В.В. 92
Пастухова С.М. 53
Пеньков А.И. 223
Петров Е.В. 227
Петрушин С.И. 104
Плешков В.А. 315
Подзорова Е.А. 131
Полещенко Д.А. 28
Полицинская Е.В. 139
Пономарева М.Г. 36
Попова О.А. 58
Портола В.А. 244
Пундене И. 230
Разоренов Ю.И. 344
Разумников С.В. 69
Родионов П.В. 235
Романов В.А. 257
Садовец В.Ю. 269, 292
Сарана В.Б. 321, 326
Саркисов Ю.С. 283
Сафронова А.Б. 210
Середа Т.Г. 43, 239
Сечин А.И. 189
Сидорова О.П. 137
Син С.А. 244
Скворцов О.В. 139
Смелов В.Г. 161
Соловенко И.С. 142
Спирин Э.К. 250
Сушко А.В. 183
Счастливцева И.В. 247
Сырбаков А.П. 321, 324, 326, 329
Тащиян Г.О. 147
Телипенко Е.В. 53, 61
Тимофеев В.Ю. 263, 272, 298, 302
Торосян В.Ф. 253
Трифонов В.А. 142, 149
Фисоченко О.Н. 66
Фрянова К.О. 189
Холопова Л.А. 155
Цветков Г.А. 307
Черепанов Д.Н. 167
Чернышев Н.С. 329
Чернышева Т.Ю. 75
Чукарин А.Н. 257
Шабашев В.А. 156
Швыдков А.Н. 333
Шеховцов В.В. 207
Шишков Н.В. 78
Шокарев А.В. 92
Шурупова А.С. 340
Щуров Н.И. 312
Янковская А.Е. 167
Ярославцев М.В. 312

Научное издание

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов
V Международной научно-практической конференции

Редакционная коллегия предупреждает, что за содержание представленной информации ответственность несут авторы

Компьютерная верстка и дизайн обложки
Е.Г. Фисоченко

Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета

Подписано к печати 14.05.14. Формат 60x84/8. Бумага «Снегурочка»
Печать XEROX. Усл. печ. л. 51,21 . Уч.-изд. л. 40,11.
Заказ 404-14. Тираж 150 экз.

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru