

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И.САТПАЕВА ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ

ТРУДЫ

**МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО В УСЛОВИЯХ
ГЛОБАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ»
(г.Алматы, 29-30 мая 2015 г.)**

**(Архитектура и дизайн, строительство, строительные материалы, инженерные системы и
сети, безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды)**

Алматы 2015

УДК 72 (063)
ББК 85.11
Қ 18

**Главный редактор:
Редакционная коллегия**

Дюсембаев И.Н., профессор, Исаков О.А., профессор, Абилов А.Ж., профессор, Азимов И.М., профессор, Жумартов Е.Б., профессор, Бубнович Э.В., доцент, Абдрахманова К.К., доцент, Хойшиев А.Н., доцент.

Қазақстан құрылысы мен сәулеті жаһандық интеграция жағдайында. Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдары. = Архитектура и строительство Казахстана в условиях глобальной интеграции. Труды международной научно-практической конференции. = Architecture and building Kazakhstan in the context of global integration. Proceedings international scientifically-practical conference. – Алматы, Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ, 2015. 373 – бет. Қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-228-814-8

Еңбектер жинағында жаһандық қауіптер контекстінде Қазақстан сәулеті және құрылысының қазіргі жетістіктерін айқындайтын мақалалар қамтылған. Жарияланған жұмыстардың тақырыбы сәулет, құрылыс механикасы, құрылыстық құралымдау, ғимараттар мен үймереттерді тұрғызудың озық технологиялары, әлемдік тәжірибеге сәйкес құрылыс материалдарын әзірлеу, өндіру және пайдалану, сумен қамту және су қорларын қорғаудың өзекті мәселелері салаларындағы фундаменталдық және қолданбалы зерттеулер нәтижелеріне арналған.

В сборник трудов включены статьи, отражающие достижения архитектуры и строительства Казахстана в контексте глобальных вызовов современности. Тематика опубликованных работ посвящена результатам фундаментальных и прикладных исследований в области архитектуры, строительной механики, строительного конструирования, прогрессивных технологий возведения зданий и сооружений, разработке, производству и эксплуатации строительных материалов с учетом мирового опыта, актуальным вопросам водоснабжения и охраны водных ресурсов.

The collection of works includes articles that reflect achievement of architecture and construction of Kazakhstan in the context of the global challenges of our time. Topics of published works devoted to the results of fundamental and applied research in the field of architecture, structural mechanics, construction engineering, advanced technology of construction of buildings and structures, development, production and operation of building materials based on international experience, current issues of water supply and water conservation.

УДК 72 (063)
ББК 85.11

ISBN 978-601-228-814-8

© Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, 2015

ПЛЕНАРНЫЕ ВЫСТУПЛЕНИЯ

ПРОГРАММА МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО КАЗАХСТАНА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ» (г. Алматы, 29-30 мая 2015г.)

Дюсембаев И.Н. д.т.н., проф., академик НИА РК,
директор института Архитектуры и строительства им. Т.Басенова КазНТУ

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РАМКАХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА НАУКИ И ИННОВАЦИЙ ИНСТИТУТА АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

В рамках исследовательского университета научные исследования института ведутся в следующих направлениях:

- инновационные технологии снижения материалов, капиталов и энергоемкости в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве;
- технологии строительных материалов и изделий на основе природного и техногенного сырья РК;
- подготовка Программы питьевая вода «Ак-булак» на 2011-2020гг.
- разработка рекомендации по обеспечению населения питьевой водой гг. Астана и Алматы
- проект реконструкции системы водоснабжения и водоотведения г. Астана.
- рекомендации по совершенствованию технологии очистки природных и сточных вод г. Алматы.

Количество финансируемых тем, по которым учеными выполнялись научные работы в 2013 г., равно 12 на общую сумму 145 млн.тг. В 2014г. количество финансируемых тем равно 11 на общую сумму 79,1 млн.тг. В 2015 соответственно 7 тем на сумму 67,2 млн.тг. Всего за три года 291,3 млн.тг.

Кол-во обучающихся, вовлеченных в НИР в 2013г. составило 132 человек, в 2014г. – 145 человек и в 2015г. – 148 человек соответственно.

В рамках Государственной программы развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы по реализации задач по интеграции образования, науки и производства путем объединения Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева и научно-исследовательских институтов АО «Национальный научно-технологический холдинг «Парасат» определено 8 утвержденных приоритетных направлений развития КазНТУ. Из них научные исследования института будут проводиться в соответствии с **ПНР 6: Инновации в архитектуре, строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.**

В перспективе предлагаем, новые формы и методы организации управления и ведения научных исследований и инновационной деятельности. При этом необходимо рассматривать три составляющие направления деятельности:

- 1) Кадровое обеспечение приоритетных секторов ГПИИР-2 на 2015-2019годы.
- 2) Научное обеспечение приоритетных секторов промышленности;
- 3) Инновационное обеспечение приоритетного направления развития.

Кадровое обеспечение приоритетных секторов ГПИИР-2 будет осуществляться:

- инновационными учебными планами и программами с разработкой новых рабочих учебных планов и программ совместно с учеными НИИ и представителями работодателей;
- Подготовка кадров будет вестись по принципу: «Образование-наука-производство».
- Открытием новых специальностей магистратуры и докторантуры PhD по специальностям «География и гидрогеология» на кафедре ИСиС; «Метрология» на кафедре БЖД и ЗОС и «Строительство атомных электростанций» на кафедре «Строительство».

Бакалавры приобретают знания, умения и навыки, требуемые работодателями современного производства.

Научное и инновационное обеспечение приоритетных секторов ГПИИР-2 (Сектор 14, кластер строительных материалов, ГП «Ак-булак», ГП «Модернизация ЖКХ», ПНР-6: Инновации в архитектуре, строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве предполагается созданием пяти научно-инновационных центров (НИЦ) на базе соответствующих кафедр:

- Кафедра «Строительство»: «НИЦ инновационных строительных технологий и сейсмостойкого строительства».

Планируется совместная деятельность и использование научных оборудований Лаборатории по сейсмостойкому строительству «Институт сейсмологии» АО «Парасат». В рамках совместной деятельности будет создан международный экспериментальный центр на территории Алматинской области по изучению сейсмических процессов и сейсмостойкости строительных объектов. Кроме того, на основании международного соглашения по научно-техническому сотрудничеству между КазНТУ и Уральским федеральным университетом им. Ельцина привлекается научный потенциал для совместной научно-исследовательской деятельности.

- Кафедра ТСМИиК: «Центр по сертификации строительных материалов, изделий и конструкций» и НИЦ «Инновационные технологии композиционных вяжущих, жаростойких изделий и композиционных материалов на основе горных пород, базальта, зол ТЭС и шлаков».

Планируется совместная научно-исследовательская деятельность с кафедрой «Химические технологии керамики и огнеупоров» Уральского федерального университета им. Ельцина и создание филиала кафедры на заводе ТОО «Темирбетон-1»

- Кафедра АиД: Консорциальный центр с южнокорейским университетом Sun & Moon и АО КазНИИСА «Создание энергоэффективных технологических решений в проектировании, строительстве и эксплуатации жилых зданий» в рамках госпрограммы РК «Доступное жилье 2020»;

- Кафедра ИСиС: НИЦ «Центр инновационных технологий инженерных систем сетей» совместно с Уральским федеральным университетом им. Ельцина, кафедра «АЭ и ВИЭ».

Кафедра БЖД и ЗОС: Открыт межвузовский научно-учебный центр «Безопасность в ЧС» (приказ № 317-п от 20 ноября 2009г.).

Для работы центра планируется привлечение кадрового потенциала и лабораторий «Казгидромет», НИИ «Институт географии» АО «Парасат» и Уральского федерального университета им. Ельцина.

Для привлечения инвестиций, средств и ресурсов предполагается регулярное участие в научных конкурсах: «НАТР», МОН РК, Автономном кластерном фонде, в международных конкурсах: Казахстанско-Британской партнерской программы: «Ньютон –Аль-Фараби», Европейской программы: «Горизонт - 2020», предполагается сотрудничество научных организаций ЕврАзЭС, а также продвижение научных проектов, разработок через Интернет-пространство, средства масс-медиа, привлечение инвесторов, предполагается привлечение частного капитала для стартапа, публикации и выступления как во внутренних, так во внешних конференциях и симпозиумах, налаживание непосредственных контактов с НПО.

Ақмалаев К.А., АҚ Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

НЕГІЗГІ МАҚСАТ – ИННОВАЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДЫ ПАЙДАЛАНУ

Современные требования к качеству строительства промышленных, гражданских зданий и сооружений определяют применение новых и эффективных строительных материалов, соответствующих мировых стандартам. Стратегии индустриально-инновационного развития страны и ориентированностью на снижение стоимости жилья возникает необходимость развития отечественного производства высококачественных конкурентоспособных строительных материалов.

Current requirements for the quality of construction of industrial and civil buildings and structures determine the application of new and efficient building materials that meet global standards. Strategy of industrial and innovation Development and focus on reducing the cost of housing is necessary to the development of domestic production of high-quality competitive materials.

Қазақстан Республикасының Президенті Нұрсұлтан Назарбаев өзінің жыл сайынғы халыққа жолдауында тұрғын үй құрылысының маңызына ерекше тоқталып өтеді. Яғни оны ел экономикасының дамуының локомотиві деп, құрылыс материалдар өндірісінің дамуын арттыруға бейімдеу деген болатын.

Тұрғын үй құрылысының Мемлекеттік даму бағдарламасын іске асыруда, Қазақстан Республикасының құрылыс материалдары, бұйымдары және конструкциялары өндірісін дамытудың 2005-2014 жылдарға арналған бағдарламасы жасалып және қабылданған болатын. Бұл бағдарламаның мақсаты – Қазақстан Республикасындағы құрылыс материалдары, бұйымдары және конструкциялар өндірісін инновациялық дамуын қамтамасыз ету.

Қандай да болмасын өндірісті дамыту үшін, инновациялық жобаларды игеру керек болады, сонымен қатар жұмыстың көлемін арттырып, жаңа технологияны пайдалану арқылы өзіндік құнын төмендету. Осыған байланысты жұмыскерлердің сапалық білімдері жоғарғы деңгейге сай болуы қажет.

Қазіргі кезде Қазақстанның құрылыс материалдар саласында жан жақты даму табысты жүріп жатыр және де осының негізінде кластерлік қатынас алынды, ал қалыптасатын ұлттық инновациялық жүйе жаңа технологияның жаңа түрліэкономикасының жолы болып табылады. Құрылыс материалдар өндірісі, экономиканың негізгі салаларының біріне жатады, бұл дегеніміз құрылыс индустриясы тек қана басқа саланың өсуін алдын-ала болжап қоймай, қоғамның тұрмыстық жағдайына әсерін тигізеді. Соңғы жылдары тұрғын үй саясатын іске асыруға байланысты, оның құнын төмендету және халықтың тұрғын үйге деген мүмкіндігін арттыруына сай, құрылыс материалдар өнеркәсібі қарқынды дамып келеді. Барлық категориядағы үйлерге қауісідік, сенімділік және ұзақтық талаптары қойылады. Сол себептен құрылыс конструкцияларының сенімділігін, жоғарғы жылу қорғау қасиетін қамтамасыз ететін, құрылыс материалдарына деген сұраныс артып келеді. Қандай құрылыс болмасын, оның пайдалану мерзімі және ұзақтылығы пайдаланатын құрылыс материалына тікелей байланысты болады. Бұл бір өзінше дәлелдеуді қажет етпейтін аксиома болып табылады.

Тұрғын үйдің құны, құрылыс материалдар құнының айтарлықтай үлесін құрайды, сондықтан құрылыс материалдар индустриясын ұйымдастыру, тұрғын үй бағдарламасын орындаудағы негізгі шарт болып табылады. Кейбір құрылыс материалдарына деген сұраныс шет елден әкелініп қанағаттандырылатын болса да, қазіргі кезде өзіміздегі негізгі құрылыс материалдарының түрінің көлемі тұрақты түрде өсіп отырғаны байқалады.

Қазіргі кезде Қазақстан нарқы, негізінен құрылыс материалдарымен қаныққан. Нарықты отандық материалдармен толықтыру үшін, саланың алға басуын, ғылыми-техниканың жетістіктеріне және технология мен жасалған жұмыстарға сын көзбен қарап, соларға жүгіну қажет. Оларды пайдалану сапасын, өнімнің түрін және көлемін арттыруға бағытталған, сонымен қатар, жергілікті шикізатты мүмкіншілігінше және шығарылатын өнімнің құнын арзандату мақсатында өндіріс қалдықтарын пайдалану болып табылады. Жаңа технологияны және материалды енгізу құрылыстың өзіндік құнын орташа 20-25 % төмендетуге мүмкіншілік жасайды, 1,5 есеге дейін материалдың шығынын төмендетеді және энергия сыйымдылығын азайтады, яғни бұл шеттен әкелінетін материалдарды ауыстыруға және сыртқа шығаруға бағытталған өндірісті жасауға жағдай туғызады.

Қазақстан құрылыс материалдарын өндіру үшін, шикізат қорына бай, қазіргі кезде жеріміздегі бар кен орнының тек қана жартысы ғана өңделеді. Мысалы, керамикалық бұйымдар шығару үшін, жоғарғы сапалы саздың қоры және шыны шығаруға қажетті кварц құмы бар.

Республикадағы минерал шикізат қорының таралуы сандық деректер бойынша мынаны дәлелдейді, яғни құрылыс материалдарын, атап айтқандабетонды, сылақты, силикат бұйымдарын, қышты, кеуекті толықтырғыштарды өндіруге керек негізгі компоненттер Қазақстанның әр аймағынан табылады. Мысалға алатын болсақ Қазақстанның шамамен жарты аймағында цемент шығаруға керек шикізаттың қоры бар, сондықтан бұл аймақтар бойынша құрылыс материалдар базасын орталандыру ұстамдылығы қажет болып табылады. Сонымен

қатар, Қазақстанның барлық аймақтарында қиыршық тас және малта тас өндіруге керек шикізат қоры бар.

Қазіргі кезде Қазақстан асбест (хризотил) қоры бойынша алдыңғы қатарлы елдердің арасында 3 орынды алады. Қазіргі кезде тек қана Жетіқара кен орны пайдаланылады және оның асбесті ТМД елдерінің көптеген кәсіпорындарына жеткізіледі. Қалған кен орындары қажетті болған жағдайда пайдалануға дайын тұрғандар. Құрылыс нарқын қазіргі заманға лайық тиімді композициялық материалмен қанағаттандыру үшін, кеуекті бетон шығару тұжырымдамасы ұсынылған болатын. Ішкі сұранысты қанағаттандыру жолында Индер кен орнының гипс шикізаты негізінде құрылыс құрылыс және жоғарғы гипс алу зерттеулері жүргізілді.

Республикада гипсті пайдалану мақсатында жаңа технологиялар игеріліп жүр. Алматы құрылыс материалдар институты Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университетімен бірлесе отыра құрғақ құрылыс қоспаларын және көбікті гипс алу бойынша жұмыстар жасалынды.

Алдағы уақытта құрылыс материалымен айналысатын қандай да кәсіпорын үшін, ең маңызды міндеттердің – құрылыс материалдар өндірісін жаңғырту, инновациялық технологиялардың санын арттыру болып табылады.

Бұдан тұжырымдайтынымыз Қазақстанда әр түрлі құрылыс материалдарын өндіру үшін, мол шикізат қорының бар болуы. Кең шикізат қорының болуы, ғылыми-техникалық зерттеулер және құрылыстың үдемелі жүруі, отандық құрылыс материалдар өндірісін дамыту қажеттілігін орынды екенін көрсетеді.

Абилов А.Ж., Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева

ЭТАПЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ АЛМАТИНСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Современный Казахстан находится на новом этапе развития, направление которого обозначено в политическом курсе «Казахстан 2050» и которые затрагивают все аспекты жизни страны, в том числе и аспекты территориально-пространственной организации социально-экономических процессов. Изменения, касающиеся подходов к территориальному планированию, заложены в таких базовых программных документах как «Прогнозная схема территориально-пространственного развития страны до 2020 года», утвержденная Указом Президента Республики Казахстан от 21 июля 2011 года № 118 и введенная с 1-го января 2015 года, Программа развития Регионов до 2020 года утвержденная Постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2014 года № 728 [1].

Согласно этим документам особое внимание уделяется развитию городских агломераций Казахстана. Эффективность развития населенных пунктов в составе городских агломераций подтверждается многими примерами мировой практики [2]. Среди достаточно очевидных преимуществ такие как [1]:

- полная реструктуризация экономики (постиндустриальное развитие);
- формирование диверсифицированного рынка труда;
- повышение привлекательности для инвесторов как емкого рынка сбыта товаров и услуг;
- создание «инфраструктурного эффекта» (мощные транспортные комплексы, мультимодальные узлы, информационные коммуникации);
- эффект соседства с крупным центром, то есть предоставление жителям всей агломерации доступа к трудовым, торговым и другим возможностям разных зон агломерации в полном масштабе.

Однако агломерационные процессы таят в себе также множество негативных моментов, таких как [1]:

- «ложная урбанизация» вследствие неконтролируемого массового наплыва низкоквалифицированных трудовых ресурсов из сельской местности в города;
- дефицит жилья;

- высокая безработица;
- чрезмерная нагрузка на городскую социальную и инженерную инфраструктуру;
- хаотичная застройка окраин города;
- маргинализация и асоциализация прибывающего населения.

Самой крупной из городских агломераций Казахстана является Алматинская агломерация. Ее население на 2013 год составляло порядка 1 800 тыс. человек (из них 1 500 тыс. – население города-ядра – Алматы и около 300 тыс. – совокупная численность населения городов-спутников). В республиканском бюджете доля ВВП города составляет более 18% (2013 г.). [5]

Алматинская агломерация уже столкнулась как с преимуществами своего развития, так и с выше описанными проблемами, которые требуют, прежде всего, научного осмысления и соответствующих рекомендаций для проектировщиков и всех тех, кто принимает решения, влияющие на ее территориально-пространственную организацию. Однако до недавнего времени (2010-2011 г.) научные исследования, связанные с территориальным развитием Алматы и Алматинской агломерации, не находили отражения в государственных программах их развития, хотя и осуществлялись время от времени в рамках таких проектов, как ТЭО генплана г. Алматы, 1985 г., Генеральный план г. Алматы и АГСНМ, 1989 г., Концепция градостроительного развития г. Алматы, 1994 г, ТерКСООС г. Алматы, 2002 г., Генеральный план пригородной зоны г. Алматы, 2009 г. и др.

Научные исследования оказали влияние и на формирование программ регионального развития. Так, проведенные компанией «Центр развития города Алматы» в 2013-2014 годах крупные исследования были отражены в пунктах программы развития регионов, касающихся Алматинской агломерации [3]. Также большой вклад в данном направлении внесла градостроительная проектная фирма «Астана-проект», которая в 2014 году под руководством Н.Ж. Мустафиной провела исследование, посвященное установлению границ и определению опорного каркаса Алматинской агломерации [4,5], еще один подход к этой подобным проблемам реализован КазНИИСА в «Концепции формирования и развития Алматинской агломерации» [6].

Однако в этих исследованиях в основном рассматривается современное состояние и возможные перспективы развития, но мало внимания уделяется специфике Алматинской агломерации, исторически связанной с этапами ее формирования.

Для развития городских агломераций, как и процессов урбанизации в целом, характерна стадийность, то есть их развитие представляет собой ряд последовательных переходов. Само появление агломераций явилось следствием быстрого роста городов в результате активной индустриализации на стадии классической урбанизации, когда к городским агломерациям стягиваются основные экономические функции. На этой классической стадии в агломерациях активно развивается центральный город, и преобладают центростремительные миграционные потоки. На определенном этапе роста город-ядро начинает распространять свое влияние на окружающие территории, в результате чего в зоне его влияния или формируются новые города-спутники, или ими становятся уже существовавшие поселения. [7]

Характерной особенностью Алматинской агломерации является то, что поселения, которые в настоящее время формируют ее пространственный каркас, д – Талгар, Каскелен, Есик – были основаны почти одновременно с городом-ядром в 50-е годы 19-го столетия с интервалом не более пяти лет, и были тесно взаимосвязаны между собой как опорные пункты военно-оборонительной сети форпостов. Активное развитие Алматы (на тот момент Верного) обуславливалось административными функциями поселения и ростом производственного потенциала города.

Этап относительно самостоятельного развития поселений в зоне влияния Алматы завершился в 60-е 70-е годы прошлого века, когда Каскелен, а после него Талгар и Есик получили статус городов. На этом этапе обозначились процессы, характерные для развития малых поселений в зоне влияния крупного города – возросли миграционные потоки и интенсивность транспортных связей. Однако плановая экономика и малая доля личного транспорта замедляли эти процессы.

С распадом СССР и обретением Казахстаном независимости в развитии Алматинской агломерации начался новый этап. Депрессивное состояние производств, являвшихся градообразующими факторами городов-спутников, стало причиной увеличения миграции населения из пригородной зоны в Алматы. Также возросла и маятниковая миграция, одной из причин которой стало резкое удорожание недвижимости в южной столице [4].

И, наконец, последний, современный этап формирования Алматинской агломерации связан с регенерацией производственных мощностей городов спутников, заложенных в программах развития региона. Этот фактор, вместе с жилищными, экологическими и транспортными проблемами, создает предпосылки к перемещению населения из центрального города в города-спутники. При этом обозначились следующие варианты ее территориального развития:

- 1) концентрация развития преимущественно в северном направлении,
- 2) развитие в северном (Капчагай, Жетыген, G4-city), западном (Узунагаш, Каскелен, Шамалган) и восточном (Талгар, Есик, Шелек) направлениях. Второй вариант представляется более обоснованным, учитывая исторически сложившиеся тенденции развития Алматинской агломерации в широтном направлении в связи с привлекательностью предгорных территорий по климатическим характеристикам и другим показателям [8].

Бесимбаев Э.Т. - д.т.н. директор института Геологоркзвездного и нефтегазового дела им. К.Турысова КазНТУ, г.Алматы.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ КАДРОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Президентом Республики Казахстан Н.А.Назарбаевым были сформулированы задачи, которые необходимо решить казахстанским вузам. Это, прежде всего, задача по предоставлению образования на уровне мировых стандартов, чтобы дипломы вузов Казахстана были признаваемы в мире. Необходимо сформировать кадровый задел для высокотехнологичных и наукоемких производств.

Стратегия «Казахстан-2050» определил главные приоритеты в сфере образования:

- Профессионально-техническое и высшее образование ориентированное, в первую очередь, на максимальное удовлетворение текущих и перспективных потребностей национальной экономики в специалистах.
- Обеспечение развития системы инженерного образования и современных технических специальностей с присвоением сертификатов международного образца
- Законодательное закрепление обязательную производственную практику на предприятиях, начиная со второго курса обучения в вузе.

Реализация Государственной программы по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан требует перехода к качественно новой системе инженерного образования, подготовки в технических вузах всесторонне развитых и высококвалифицированных специалистов. В условиях технологической модернизации и развития национальной инновационной системы особенно важно выбрать верную стратегию и тактику реализации программы развития отечественной высшей технической школы. Современная высшая техническая школа должна формировать основы профессиональной компетентности инженера, что позволит её выпускникам создавать объекты, отвечающие требованиям эффективности, ресурса, экономичности[1].

Статические данные показателей Строительной отрасли Казахстана в 2014 году:

- Доля Строительной отрасли в ВВП Республики Казахстан составляет 6,9 %.
- В 2014 году количество работников основных специальностей Строительной отрасли составило 164,5 тысяч человек.

Строительная индустрия естественно требует нового качества кадрового обеспечения. Современные инженеры-строители должны быть готовы к работе в условиях возрастающей сложности технологических процессов и оборудования, быстро меняющихся требований к конкурентоспособной продукции, необходимости постоянного повышения эффективности

производства. Вопросы подготовки инженерных кадров обсуждаются в последнее время на самом высоком правительственном уровне, являются предметом особого внимания первых лиц государства. Поставленные задачи могут быть решены при конструктивном сотрудничестве образовательных организаций всех уровней, государственной власти, промышленных предприятий и заинтересованных общественных организаций[2].

Внедрение новых технологий приводит к сокращению численной потребности в кадрах и резкому повышению квалификационных требований к специалистам. Растет сложность труда, повышается уровень автоматизации.

Современным производствам нужны три основных типа специалистов (эксперты России) [3]:

- «техник» (работа на высокотехнологичном оборудовании, обслуживание и ремонт),
- «линейный инженер» (обслуживание основных технологических процессов)-бакалавр
- «инновационный инженер», включая «инженера-исследователя» (разработка и внедрение новых технических изделий и технологий) – магистр техники и технологии, магистр технических наук.

Потенциальные работодатели во многих случаях не информированы о происходящих в системе образования переменах, либо разделяют сложившуюся негативную оценку работы образовательных организаций. В 2013 году в ходе опроса работодателей они оценивали подготовку выпускников вузов по инженерным профессиям на 3,7 балла по пятибалльной системе; по их мнению, примерно 40 процентов поступающих на работу нуждаются в дополнительной подготовке. (Стенографический отчет о заседании Совета при Президенте по науке и образованию 23.06.2014).

Проблемы подготовки инженерных кадров

- ☐ Отсутствие практического опыта работы на производстве преподавателей и студентов технических вузов;
- ☐ Отсутствие системы оценки качества инженерного образования со стороны работодателей;
- ☐ Неактивное участие работодателей в разработке профессиональных стандартов;
- ☐ Отсутствие эффективных связей между работодателями и высшими учебными заведениями.

Одним из эффективных путей преодоления существующего недостатка в практической части подготовки выпускников основных профессиональных образовательных программ технической направленности является интеграция образовательных организаций и крупных строительных компаний - потенциальных работодателей будущих специалистов.

Сущностной стороной интеграции является совместная разработка и реализация образовательных программ. Сотрудничество на стадии разработки программы предполагает взаимосогласованное формирование результатов обучения по программе в целом и составляющим её модулям. Основой для определения результатов обучения являются профессиональные стандарты, соответствующие технологическим процессам предприятия-партнера, а так же лучшие мировые практики создания подобных программ, мнение недавних выпускников, работающих по специальности, профессорско-преподавательского состава вуза и авторитетных экспертов в данном направлении подготовки.

Сотрудничество на стадии реализации программы выражается в непосредственном участии ведущих специалистов предприятия-партнера в процессе обучения, наставничестве во время прохождения различных видов практик, разработке и контроле выполнения учебных заданий, основанных на реальных задачах производства.

Подготовка «инновационных инженеров-строителей» способных внедрять новые технологические решения, управлять крупными техническими проектами требует изменения привычных образовательных технологий. Как показывает лучший отечественный и зарубежный опыт, успешным направлением подготовки умеющих самостоятельно мыслить, генерировать конструктивные идеи, принимать решения и добиваться их исполнения технических специалистов является практико-ориентированное обучение, основанное на регулярном выполнении обучающимися технических проектов нарастающей сложности. Обучаясь в этой идеологии, студенты приобретают необходимый на производстве опыт командной работы, практику представления и защиты собственных идей, ответственности за принятые решения.

Одной из сторон проблемы кадрового обеспечения строительной отрасли является процесс вхождения молодых специалистов в производственную среду, адаптации к условиям трудовой деятельности. Этот период требует повышенного внимания и разноплановой поддержки молодых специалистов. Следует предусмотреть систему мер обеспечивающих возможность молодому специалисту реализовать свой творческий потенциал, закрепиться на предприятии. Такие меры достаточно хорошо известны – создание отдельных молодежных творческих коллективов для решения актуальных инновационных задач и реализацию проектов, конкурсы инженерных проектов и т.п. Существенным фактором является и обеспечение необходимых социальных условий для молодых специалистов.

Поддержка карьерного роста молодых инженеров включает:

- Создание молодежных творческих коллективов из молодых специалистов для решения актуальных престижных производственных задач.
- Возрождение института наставничества для осуществления передачи технического опыта и преемственности поколений.
- Организация стажировок молодых специалистов в ведущих отечественных и зарубежных инжиниринговых центрах.
- Обеспечение необходимых социальных условий работы и жизни молодых специалистов, в том числе решение жилищных проблем.
- Реализация корпоративных программ формирования лояльности предприятию, приверженность корпоративной культуре, внутрифирменным ценностям.

В КазНТУ имени К.И.Сатпаева предложены основные принципы развития инженерно-технического образования, ориентированное на решение следующих задач[4]:

- Повышение нормативов финансирования подготовки студентов, магистров и докторов PhD по инженерным специальностям;
- Формирование регионально - отраслевых прогнозов потребности в кадровых ресурсах;
- Установить повышенную стипендию студентам инженерных специальностей;
- Работодателям, выплачивать дополнительную стипендию студентам;
- Ввести государственное распределение рабочих мест для выпускников вузов;
- Разработка системы стимулов и преференций, формирование благоприятного налогового режима для работодателей, финансирующих инженерное образование.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ:

I. Опережающее образование с глубокой фундаментальной подготовкой;

II. Реализация принципа «обучение через науку»;

III. Стратегическое партнерство;

IV. Элитность обучающихся;

V. Социальная ответственность.

ОПЕРЕЖАЮЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ С ГЛУБОКОЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКОЙ:

- ☐ Приведение Классификатора специальностей по направлению «Технические науки и технологии» в соответствие с международными стандартами классификации образования;
- ☐ Внесение изменений и дополнений в ГОСО технического образования;
- ☐ Оптимизация сети вузов по подготовке инженерных кадров, пересмотр лицензионных требований для технических специальностей;
- ☐ Разработка механизмов общественной аккредитации образовательных программ в сфере техники и технологий;
- ☐ Повышение эффективности языковой подготовки будущих инженеров.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА «ОБУЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ НАУКУ»

Малые инновационные предприятия способствуют:

- ☐ Созданию современной техники и технологий по направлениям деятельности;
- ☐ Формированию инновационного пояса вокруг вузов;
- ☐ Созданию дополнительных рабочих мест в наукоемких отраслях промышленности;
- ☐ Широкому привлечению студентов к научным исследованиям и опытно-конструкторским разработкам.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО

- ☐ Развитие государственно - частного партнерства в сфере технического образования;

- Разработка системы стимулов и преференций, формирование благоприятного налогового режима для работодателей, финансирующих инженерное образование;
- Переориентирование технического образования на конкретные нужды перспективных производств;
- Формирование регионально - отраслевых прогнозов потребности в кадровых ресурсах.

Интегрированная система обучения инженерных кадров:

- Заключение договоров с промышленными предприятиями на подготовку инженерных кадров;
- Организация стажировок, практик на промышленных предприятиях
- Привлечение работодателей к разработке профессиональных стандартов по всем уровням образования;
- Участие работодателей в днях открытых дверей, ярмарках вакансий, проводимых в вузах;
- Создание специализированных кафедр на базе промышленных предприятий.

Для работы в качестве инженера необходим сертификат профессионального инженера (РЕ). Претендент на статус РЕ должен окончить университет по аккредитованной программе, иметь регистрацию в профессиональной инженерной ассоциации.

Выводы:

1. Необходима разработка национальных квалификационных рамок, которые сопоставимы с Европейскими рамками квалификаций на рынке строительства, позволяющие признанию квалификаций и всех форм ранее полученного образования.

2. Необходимо АДСиЖКХ создать творческие коллективы по выработке четких требований по выделению отличительных признаков каждого уровня подготовки (бакалавр, магистр, докторант) и переподготовки кадров с позиций:

- сроков обучения
- трудоемкости освоения учебных программы (в кредитах)
- квалификационных отличий и др.

3. Необходима выработка общего понимания значимости Евронорм и необходимости освоения программы обучения для набора компетенций, включающие знания, умения, навыки проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

4. АДСиЖКХ должен утвердить Учебные программы повышения квалификации руководителей и ИТР строительной отрасли и поручить проведения курсов головным учебным заведениям Астаны, Алматы и регионов.

5. При разработки Учебных программ подготовки бакалавров, магистров, докторов по специальностям и направлениям строительства необходимо участие профессиональных сообществ специалистов и работодателей – представителей рынка труда.

Нугужин Ж.С. - директор института КазМИРР, д.т.н., г. Караганда

В основе казахстанского подхода лежит концепция многостороннего сотрудничества, целью которой является создание благоприятных условий для поступательного ускоренного развития страны, нейтрализации негативных издержек глобализации, эффективного блокирования деструктивных процессов, происходящих на мировом пространстве и готовности к открытому диалогу. За незначительный промежуток времени благодаря грамотной и взвешенной политики нашего президента Н.А. Назарбаева, за Казахстаном закрепился статус устойчивого центра культурного и интеллектуального развития на евразийском пространстве, а за его столицей г. Астаной статуса одного из крупнейших центров бизнеса.

Над уникальными архитектурными сооружениями г. Астаны трудились такие всемирно известные архитекторы: как Норман Фостер со своим «Дворцом мира и согласия» выполненным в форме пирамиды, торгово-развлекательным центром «Хан Шатыр» – самым высоким шатровым сооружением в мире и наиболее отдаленным от моря океанариумом – «Думан»; как Манфреды Николетти со своими творениями – единственный в мире по своим

архитектурным и акустическим характеристикам центральный концертный зал «Казахстан», жилые высотные комплексы «Триумф Астаны» и «Северное сияние» включающие в себя всю возможную инфраструктуру для комфортного проживания, офисные здания крупнейших национальных компаний «КазМунайГаз» и «ҚазақстанТемірЖолы» гармонично вписавшиеся в архитектурный ландшафт юной столицы.

Среди спортивных сооружений г. Астаны можно выделить крытый стадион «Астана-Арена» на 30 тысяч зрителей который является одним из шести подобных сооружений в мире, имеющим подвижную систему кровли размерами свыше 10 000 кв.м., уникальный велотрек «Сары-Арка» на 10 тысяч мест в форме шлема велогонщика, признанный в 2011 году лучшим в мире. Другой важный спортивный комплекс – ледовый дворец «Алау», соответствующий самым высоким международным стандартам, занимающий первое место в рейтинге конькобежных стадионов планеты по версии голландского издания AD Sportwereld.

Все перечисленные сооружения смогли быть воздвигнуты лишь только благодаря неимоверным усилиям и тесной интеграции зарубежных строительных компаний с представителями казахстанских строительных компаний.

Наш Казахстанский Многопрофильный Институт Реконструкции и Развития (далее, КазМИРР) стоял у самых истоков становления новой столицы Республики Казахстан г. Астаны и нам как ни кому другому известно, с какими большими проблемами и сложностями приходилось сталкиваться архитекторам, проектировщикам, конструкторам и строителям при возведении данных объектов, на которых непосредственно институт КазМИРР принимал участие.

Одной из первых проблем с которой столкнулись иностранные проектировщики – стали грунты. Согласно материалов, КарагандаГИИЗ, часть территории г. Астана находится в подтопленном состоянии, другая часть относится к потенциально подтопляемой. При процессе подтопления грунтов в условиях г. Астаны резко ухудшаются их прочностные и деформационные характеристики. Поэтому при проектировании фундаментов должно уделяться особое внимание мероприятиям по водопонижению подземных грунтовых вод, вертикальной планировки территории с организованным отводом поверхностных вод, разработки системы защиты территории от затопления паводковыми водами, вопросам гидроизоляции подземной части сооружения и выбору конструкции самого фундамента.

Другой проблемой с которой пришлось столкнуться нашей строительной отрасли и к которой она оказалась не готовой – это применение современных материалов (теплоизоляционные, звукоизоляционные, ремонтные смеси и составы, конструкционные полимерные строительные материалы и др.). Иностранные строительные компании пришли с новыми технологиями и материалами, которые в своем большинстве на тот момент времени в действующих нормативно-технических документах вообще не описывались. Поэтому почти по каждому не стандартному решению или материалу приходилось получать согласования на уровне комитета по делам строительства.

На текущий момент времени благодаря сложной и своевременной политике Президента РК Н.А. Назарбаева каждый год происходит значительное увеличение доли отечественного производства строительных материалов, созданная производственная база позволяет полностью удовлетворить внутренний спрос по широкому спектру наименований строительных материалов. В частности, по таким видам, как цемент, изделия из бетона, стеновые и теплоизоляционные материалы, гипс, асбест, арматура, гипсокартон, щебень, песок и другие виды стройматериалов. А в рамках разработанной и утвержденной Правительством государственной Программы «Доступное жилье 2020» должна быть увеличена загрузка отечественных предприятий по выпуску строительных материалов, что в последствии должно привести к вытеснению зарубежных производителей на строительном рынке Казахстана за счет снижения себестоимости отечественных материалов. Это все приведет к созданию дополнительных рабочих мест, а производителей подтолкнет на вкладывание полученных от прибыли средств, чтобы остаться на строительном рынке, в научно-исследовательские работы по созданию новых современных высококачественных отечественных строительных материалов.

Более важной проблемой для градостроительства на момент становления столицы г. Астаны явились амбициозные проекты зданий и сооружений с использованием больших пролетов, консольных участков, произвольной формы поперечных сечений несущих

конструктивных элементов, массивных тел, современных технологий. Действующие СНиП не отвечали на вопросы как правильно проектировать подобного рода объекты, приходилось подчас создавать по несколько расчетных моделей объекта, чтобы как-то их увязать и состыковать с требованиями СНиП. Например, при проектировании центрального концертного зала Казахстан использовались массивные монолитные железобетонные конструкции, выполненные в виде парусов, методика расчета данных конструкций в СНиП отсутствует. Поэтому с целью обоснования принятых проектных решений было рекомендовано построить две расчетных модели: первая с использованием стержневых элементов, вторая с использованием оболочечных элементов. Эти построенные модели помогли более адекватно определить напряженно-деформированное состояние элементов несущих конструкций парусов. В качестве следующего примера можно привести крытый стадион «Астана-Арена». Данный объект проектировался турецкой компанией по Еврокодам, верхняя часть каркаса объекта – большепролетные металлоконструкции. Камнем преткновения стало второе предельное состояние металлоконструкций, так как с одной стороны согласно требованиям СНиП отдельные элементы конструкций потребовали усиления, с другой стороны по Еврокоду второе предельное состояние не является определяющим. В результате принято решение об установке на объекте автоматизированной станции мониторинга.

Поэтому во избежание отставания нормативно-технической базы Республики Казахстан от развития промышленно-строительной отрасли, для создания условий привлечения иностранных инвестиций, внедрения новых технологий и производства строительных конструкций и материалов была разработана программа реформирования строительной отрасли Республики Казахстан, которая предусматривает создание полноценной и работоспособной системы технического регулирования в строительстве, складывающейся из трех компонентов, характерных для всех национальных систем технического регулирования экономически развитых стран. И уже с 1 июля 2015 года в Казахстане параллельно с существующими строительными нормами и правилами начнут действовать и евростандарты – так называемые еврокоды.

За последние 15 лет Казахстану удалось добиться значительных успехов в развитии строительной индустрии, как никакой другой стране. На это указывают ежегодно растущие объемы сдаваемых зданий и сооружений, успешно проведенные в 2011 г. 7-е Азиатские игры (возведено более шести уникальных спортивных сооружений), выбор г. Астаны в качестве площадки проведения Международной специализированной выставки ЭКСПО-2017 (строительство 26 объектов, среди которых международные, корпоративные и тематические павильоны, жилые комплексы, школа, детский сад, конгресс-холл и другие, все эти объекты будут построены в Астане всего за 2 года).

Искаков А.С. – студент кафедры БЖиЗОС КазНТУ имени К.И. Сатпаева

АБРАЗИЯ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ ОЗЕРА АЛАКОЛЬ В РАЙОНЕ П. КОКТУМА

Разрушение берегов в связи с оползневыми явлениями, как показывают многочисленные наблюдения, может проходить весьма интенсивно во времени и наносить непоправимый ущерб существующему рельефу местности, устоявшемуся укладу жизни населения, а в некоторых случаях является причиной чрезвычайных ситуаций. Все это присуще берегам озера Алаколь, а особенно, в районе поселка Коктума Алакольского района Алматинской области.

Алаколь является одним из уникальных озер Казахстана. Соленое бессточное озеро, расположенное на Балхашско-Алакольской низменности на границе Алматинской и Восточно-Казахстанской областей. Площадь озера (с островами) 2696 км², объем воды 58,56 куб. км, длина 104 км, ширина 52 км, средняя глубина 22 м, наибольшая глубина 54 м, длина береговой линии 348 км. Берега сильно изрезаны многочисленными полуостровами, мысами, заливами, бухтами. Климат побережья резко континентальный. Над озером отмечается сложный ветровой режим. Максимальная скорость ветра над северными частями озера достигает 40-50 м/сек, над юго-восточными и центральными 50-60 м/сек. Наиболее активны ветры в осенне-зимний

период, когда высота волны может быть до 2-2,5 м. Продолжительность ледостава около 2-х месяцев (февраль-март). Наибольшая толщина льда 0,8 м (в феврале). Таяние льда - апрель - начало мая.

Берега озера Алаколь непостоянные, сильно изрезаны. Многочисленны полуострова, мысы, косы, заливы и бухты. Основными факторами динамики берегов озера являются ветровое волнение в сочетании с циклическими колебаниями уровней воды, деятельность рек, дрейфовые навалы льда, фитогенные и эоловые процессы.

Как указано выше, причин разрушения береговой линии озера несколько, но одной из существенных являются ветры северо-западных румбов. Особенности рельефа описываемого участка обуславливают сложный характер ветровой деятельности. Направление ветров самое различное, смена его происходит иногда несколько раз в течение одного дня.

Наиболее сильные ветры на равнинной части описываемых участков бывают западного и северо-западного направления.

Ветры кроме волнения вызывают сильный нагон волн. Специфический характер ветрового режима обуславливает пеструю картину волнения на акватории озера. Наибольшая высота волны (2 - 2,5 м) наблюдается на ветрах восточных направлений. Продолжительность непрерывного волнения (высота волн 1,25 - 2,5 м) в отдельные годы достигает 4 дней.

Критическая ситуация для озера Алаколь наступила, вероятно, в последние два столетия. Надвигающиеся воды озера Алаколь перекрыли галечниковые пляжи, и стали разрушать берег. Вдоль береговой перенос переместил весь подводный пляж и продолжает перемещать на юго-восток, где намывается коса. Отсутствие подводного пляжа постепенно привело к критической ситуации, и сейчас происходит активная абразия юго-восточных и юго-западных берегов.

Ложе озера Алаколь, иначе Алакольская впадина, было создано процессами в неоген-четвертичное время. Исследователь Т. Н. Джуркашев определил, что отложения впадины представлены как грубообломочными галечниками и гравийниками, так и песчано-глинистыми образованиями озерного генезиса. Из суглинков здесь определена фауна пресноводных моллюсков и ископаемая цветочная пыльца. Как видно из этого, берега озера Алаколь не являются серьезным препятствием для водной стихии.

Сильнее всего разрушают берег удары не самой воды, а приводимых ею в движение каменных обломков, которые сваливаются со скал к подножью обрыва. Ударяясь своим острым углом в какую-то одну точку берега, тяжёлая глыба или валун действуют, как молот и раздробляют породу. При этом сама глыба также раскалывается на мелкие куски. Куски обтираются и шлифуются со всех сторон, перекатываясь с места на место волной и соприкасаясь с другими обломками, и постепенно превращаются в гладкую гальку, которая так характерна для берегов озера. Кроме того, значительная часть породы истирается в песок и мельчайшие частицы морского ила.

Этот процесс настолько ярко выражен, что учёные обращали на него внимание ещё на самой заре развития науки о Земле. В своей книге «О слоях земных» великий русский учёный Михаил Васильевич Ломоносов так описывал образование песка на морском берегу:

«...к тому ж, кто может о сем сомневаться, посмотрев на морские и речные береги, и как выше упомянуто, видя округлённые, то-есть острых углов лишённые камни, и зная, что они от волнения вод и от течения почти завсегда шатаются, переворачиваются и друг о друга трутся, не можно ли сказать, что отъедают от себя взаимно множество мелких частей, то-есть зёрн песчаных». Книга «О слоях земных» была написана Ломоносовым около, двухсот лет назад, в 1757—1759 годах, и идеи великого учёного во многом опередили развитие зарубежной геологии на десятки лет.

Как же протекает процесс разрушения берега?

Представим себе, что к озеру спускается откос берега. В результате ударов камней, всплесков воды и выветривания на поверхности откоса образуется выемка, которую называют прибойной нишей (рис. 1). Ниша эта с течением времени становится всё более и более глубокой. Наконец, нависающие части породы лишаются поддержки и падают в бурлящую воду, дробясь на массу обломков. Волны с новой силой начинают бомбардировать подножье обрыва этими обломками, снова вымывают нишу, и опять происходит обвал. Обрыв отступает от озера, а перед ним остаётся слабо наклонённая донная поверхность. По ней перекатываются крупные обломки и постепенно разрушают дно. Более мелкие наносы — гравий и песок — волны

оттаскивают вниз, на большие глубины, и образуют из них целую подводную террасу. Участок дна между берегом и этой террасой остаётся обнажённым.

Береговой обрыв, примыкающая к нему почти плоская поверхность обнажённого дна, а затем терраса из мелких наносов — характерные элементы профиля берега, разрушаемого озером. Им даны особые названия: обрыв, созданный озером, называется клифом, обнажённое от наносов дно — подводной абразионной террасой, или б е н ч е м, а скопление наносов на относительно больших глубинах — подводной аккумулятивной террасой.



Рис. 1. Прибойная ниша у подножья обрыва

Здесь необходимо отметить, что этот процесс характерен для берегов имеющих скальное основание, в случае же озера Алаколь, как описано выше ложе и берега имеют менее прочные характеристики.

На рисунке 2 показано, как постепенно изменяется профиль берега, разрушаемого озером. По мере отодвигания клифа ширина подводной террасы (как бенча, так и её нижней, аккумулятивной части) увеличивается. Всё большее расстояние приходится пробегать волнам над мелководьем, прежде, чем они достигнут основания обрыва. Энергия волн на мелководье теряется, и их воздействие на берег ослабевает. В конце концов, подводная терраса становится настолько широкой (десятки и сотни метров), что только в самые сильные штормы «остаточные» волны ничтожных размеров пробегают через всё мелководье и достигают подножья обрыва, но они уже не способны разрушать берег. Поверхность отмершего клифа благодаря осыпанию породы постепенно становится всё более отлогой и зарастает травой и кустами. Этот процесс длится в течение тысяч, а иногда и десятков тысяч лет.

Если породы, слагающие берег, не очень прочны, как в случае озера Алаколь, ниша не образуется. Озеро создаёт крутой склон, на котором происходят осыпи или небольшие обвалы.

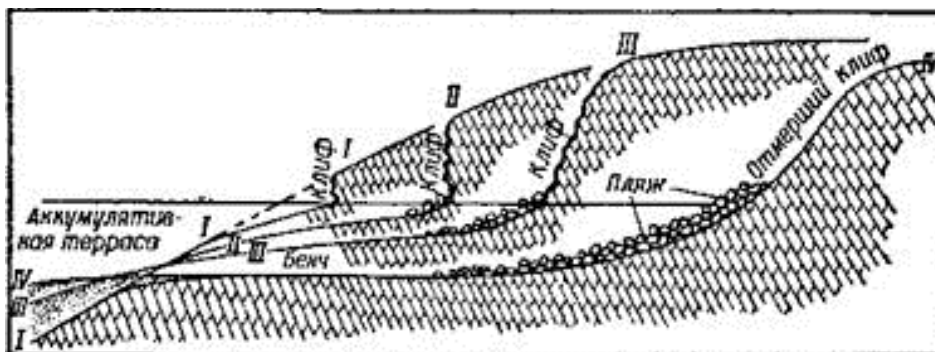


Рис. 2. Последовательные стадии развития профиля приглубого берега.

Скорость разрушения берега зависит от целого ряда условий: прежде всего — от прочности горной породы, затем от «бурности» озера, от того, насколько открыт данный участок берега действию волн и как долго уже идёт разрушение берега. Всего быстрее отступают берега сложенные грубообломочными галечниками и гравийниками, а также песчано-глинистыми образованиями, потому что при их разрушении в озеро попадают только очень мелкие частицы; волны и течения не оставляют их у берега, а уносят на большие глубины. На ровных берегах юго-западной и северо-западной частей озера Алаколь высокие обрывы размываются с незначительной скоростью, т.к. подножье обрыва здесь защищено широким галечным пляжем, состоящим из обломков морских ракушек и речных наносов.

Приведем несколько известных примеров разрушения берегов водоемов. На Азовском море, где в некоторых местах наносов совсем нет, несмотря на небольшую по сравнению с Чёрным морем силу волн, берег разрушается несравненно быстрее. У станицы Приморско-Ахтарской, например, берег отступает со скоростью до 12 метров в год. За 40 лет (до 1930 года) море «съело» полосу суши шириной в 500 метров.

Ещё быстрее размываются глинистые берега российских полярных морей, но в этом случае разрушению во многом способствует тепло морской воды. Дело в том, что породы берегов полярных морей скованы вечной мерзлотой. Почвенный лёд летом тает и берег, можно сказать, «растекается».

Но на севере есть и очень стойкие берега, например, берег Мурмана, сложенный массивными гранитами. Несмотря на то, что волны Баренцова моря бомбардируют этот берег изо дня в день, он остаётся почти неизменным. Небольшие ниши и выемки в береговых обрывах имеют всего лишь несколько десятков сантиметров глубины. На поверхности пород прекрасно сохранилась ледниковая штриховка — царапины и борозды на камне, след мощного ледника, который покрывал эти берега 6—8 тысяч лет назад. Значит, за этот долгий срок берег не отступил от моря. У берегов Мурмана пляжей совсем нет, так как уклоны дна здесь исключительно круты.

Черноморский берег Кавказа, сложенный мергелями (глинистым известняком), сланцами и песчаниками, отступает со скоростью около 5 сантиметров в год, несмотря на то, что породы эти очень непрочны. Этот берег уже давно сильно обработан волнами: на дне тянется широкая аккумулятивная терраса, а вдоль берега - галечный пляж. Но в одном месте после постройки порта море смыло от подножья обрыва пляж и унесло все обломки с подводного берегового склона. Берег обнажился, и дно стало немного глубже. Сразу же после этого берег стал разрушаться в восемьдесят раз быстрее — со скоростью 4 метров в год. Берег здесь как бы вернулся в своё прошлое, когда волны впервые начали обрабатывать откос материка.

В случае с озером Алаколь мировая практика подсказывает дать следующие практические рекомендации, предваряющие берегоукрепительные работы и природоохранные мероприятия.

Необходимо провести изучение береговой полосы озера:

- провести батиметрические измерения, установить мощность отложений подводного пляжа, площадь подводного пляжа, вещественный состав отложений;
- установить возраст рыхлых отложений пляжевых галечников и перекрывающих лессовидных суглинков;
- выполнить палеогеографический анализ истории формирования и развития Алакольской впадины и озера Алаколь с целью установления передвижения береговой полосы в прошлом;
- опытно-экспериментальным путем рассчитать ширину пляжной зоны, необходимой для погашения кинетической энергии береговых волн.

Уже сейчас необходимо начинать отсыпку пляжей на клифовом участке побережья, искусственно систематически наращивать ширину пляжа, как это делается по юго-восточному побережью Крыма. Бутовый камень для подсыпки пляжа можно получать с отрогов Тарбагатая и Джунгарского Алатау. Это самый надежный и самый дешевый метод сохранения береговой зоны на северо - востоке, востоке озера.

Начать строительство вдоль разрушающихся берегов подводного бум, который бы задерживал снос пляжевых галечников на глубину.

Минимизировать техногенные воздействия, так как геосистемы аридной зоны очень неустойчивы.

Секциялардың жұмысы / Работы секции

1-ші секция СӘУЛЕТ ЖӘНЕ ДИЗАЙН

1-я секция АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

УДК. 711

Абилов А.Ж., доктор архитектуры, профессор Каз НТУ им. К.И. Сатпаева
Величко А.О., магистрант

КазНТУ им. К.И.Сатпаева, г.Алматы, Республика Казахстан
missalyona999@gmail.com

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. В данной работе рассматриваются некоторые аспекты развития городских агломераций Казахстана, в особенности, города Алматы.

Ключевые слова: агломерация, градостроительство, территория, развитие, ресурсы.

Термин «агломерация» (от лат. agglomerare – присоединять, накапливать) был введен французским географом М. Руже, который считал, что агломерация возникает тогда, когда концентрация городских видов деятельности выходит за пределы административных границ и распространяется на соседние населенные пункты. Выделяются моноцентрические (сформировавшиеся вокруг одного крупного города-ядра) и полицентрические (имеющие несколько городов-ядер) агломерации [1].

Статус городской агломерации позволяет рассматривать город-ядро и тяготеющие к нему населенные пункты во взаимосвязанной системе территорий, что, в свою очередь, дает основание муниципальным образованиям проводить скоординированную градостроительную политику, развивать общую транспортную, инженерную и социальную инфраструктуру, принимать управленческие решения исходя из задач развития населенных пунктов как единого целого. При этом, однако, встает вопрос об определении границ агломерации: что попадает под понятие «компактной группы населённых мест», а что нет? Распространённым подходом является определение границ агломерации исходя из показателя среднего времени в пути от периферийных поселений до её центра. Такой показатель может приниматься равным часу, полутора или двум часам. На основе соответствующих вычислений проводится анализ транспортной доступности, фиксирующей границы агломерации, а размеры агломерации устанавливаются также по принципу непрерывности застройки. Еще один наиболее распространенный способ определения границ городской агломерации - по конечным пунктам маятниковых миграций, с учетом развитости дорожной сети и природно-климатических условий региона.

В последнее время проблема развития городских агломераций все чаще привлекает внимание исследователей и практиков в Казахстане. Сегодня многие крупнейшие города Казахстана позиционируют себя в качестве ядра агломерации, как базовые центры ускоренного индустриально-инновационного развития общества. Однако этого уровня можно достичь лишь при умелом использовании научно-технического, производственного и социально-культурного потенциала страны и региона, а также грамотном решении вопросов архитектурно-планировочной организации территории. Поэтому весьма актуальным является научно обоснованный подход к изучению и решению проблем формирования и развития городских агломераций в Казахстане с учетом специфики местных условий.

Особое внимание, по вполне понятным причинам, уделяется Алматинской городской агломерации. Агломерационный потенциал Алматы весьма высок благодаря численности населения (свыше 1 млн. 600 тысяч человек), относительно плотному расселению и

преобладанию сектора рыночных услуг. Статистических данные показывают, что ежегодный прирост населения составляет 35-40 тыс. чел., и к 2020 году численность населения может достигнуть 1 млн. 750 тыс. человек. Необходимо отметить, что Алматинская агломерация активно развивается благодаря активно мигрирующим трудовым ресурсам прилегающих территорий [2].

Город Алматы является крупным индустриальным и культурным центром. В связи с присоединением к городу части земель пригородной зоны его территория увеличилась до 80 тыс. га. Поэтому возникает необходимость тщательного изучения предыдущих и планируемых проектов по развитию Алматинской агломерации, включая вопросы функционального зонирования территории, решения транспортной и инженерной инфраструктур. Помимо этого, архитекторы стремятся к более углубленному рассмотрению и осмыслению модели функционирования города Алматы с прилегающими к ней населенными пунктами, как с точки зрения их вклада в развитие регионов и страны в целом, так и с позиции устойчивости и перспективного развития.

За последние десять лет было разработано множество программ по градостроительной организации территории Алматинской области и преобразованию Алматинской агломерации. В основном проекты генеральных планов Алматы ориентировались на развитие города в северном направлении, так как территориальные ресурсы в силу особых условий размещения Алматы в предгорной долине практически исчерпаны [3,4].

28 июня 2014 года в соответствии с постановлением Правительства Республики Казахстан № 728 была утверждена программа «Развитие регионов до 2020 года» (с изменениями по состоянию на 05.02.2015 г.), в которой одним из основных документов является Межрегиональный план мероприятий по развитию Алматинской агломерации до 2020 года [2]. На протяжении нескольких лет решаются также вопросы о разработке Межрегиональной схемы территориального развития агломерации, о моделях управления агломерацией, решения транспортных проблем и текущего состояния инженерной инфраструктуры города-ядра и пригородных населённых пунктов. Разделение страны согласно схеме, основывается на потенциале и ресурсах регионов. По идее разработчиков, к 2030 году, мегаполис станет центром индустриально-инновационных технологий, туризма и торгово-логистической деятельности. Помимо этого, разработкой стратегии по улучшению градостроительной ситуации в Алматы занимаются: Союз градостроителей Казахстана, АО «Центр развития города Алматы», «КазНИИСА», проектная фирма «Урбостиль», городское управление архитектуры и градостроительства, институт экономических исследований и многие другие.

Однако наличие стратегического плана – недостаточное условие для развития города. Необходима целая система стратегического управления развитием городской структуры, обеспечивающая функциональную роль стратегического плана в существующей системе бюджетного, программно-целевого планирования и социально-экономического прогнозирования. Большое значение имеет грамотная градостроительная политика. Практическое значение изучения архитектурно-планировочных аспектов развития Алматинской агломерации заключается в реальных предложениях рационального и сбалансированного развития города Алматы ее пригородной зоны, в моделировании оптимальной структуры расселения и размещения производительных сил региона, что неизбежно будет стимулировать экономический рост, улучшение социальных условий жизни населения и сохранение природной среды.

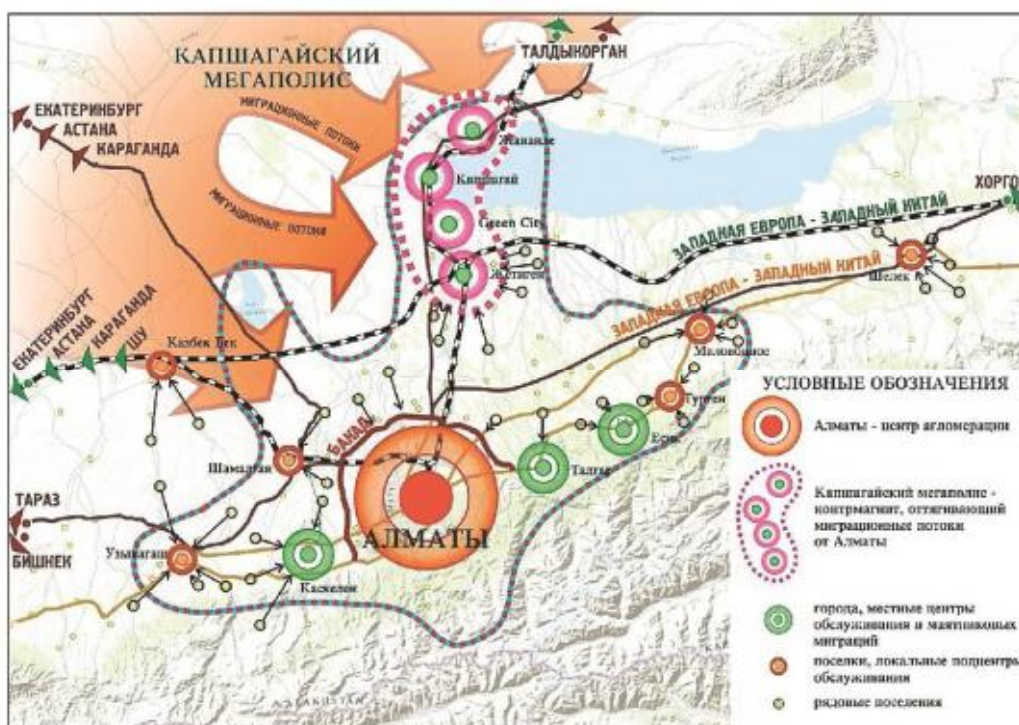


Рисунок 1- Зона влияния города Алматы.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Россия и страны СНГ: формирование и развитие городских агломераций». Сводный сборник к Всероссийской конференции «Развитие агломераций в России: практика и решения» (Новосибирск, март 2014 года).
2. Официальный интернет-ресурс города Алматы: www.almaty.kz
3. Официальный информационный портал: www.online.zakon.kz
4. Общественно-политическая газета Казахстана «Время». Интервью с архитектором Аманжолом Чикановым 19 августа 2014.

УДК 711

Абилов А.Ж., Ходжиков А.В., Яскевич В.В.

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева

г. Алматы, Республика Казахстан

aabilov1@mail.ru, khodjikov_an@bk.ru, yaskevich_87@mail.ru

ЭТАПЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ АЛМАТИНСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Аннотация: В статье рассматривается развитие Алматинской городской агломерации: этапы ее формирования и перспективы. Особое внимание уделяется предпосылкам исследований в данном направлении и степени изученности вопроса.

Ключевые слова: региональное развитие, территориальное развитие, агломерация, концепция, история, город-спутник.

Современный Казахстан находится на новом этапе развития, направление которого обозначено в политическом курсе «Казахстан 2050» и которые затрагивают все аспекты жизни страны, в том числе и аспекты территориально-пространственной организации социально-экономических процессов. Изменения, касающиеся подходов к территориальному планированию, заложены в таких базовых программных документах как «Прогнозная схема

территориально-пространственного развития страны до 2020 года», утвержденная Указом Президента Республики Казахстан от 21 июля 2011 года № 118 и введенная с 1-го января 2015 года, Программа развития Регионов до 2020 года утвержденная Постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2014 года № 728 [1].

Согласно этим документам особое внимание уделяется развитию городских агломераций Казахстана. Эффективность развития населенных пунктов в составе городских агломераций подтверждается многими примерами мировой практики [2]. Среди достаточно очевидных преимуществ такие как [1]:

- полная реструктуризация экономики (постиндустриальное развитие);
- формирование диверсифицированного рынка труда;
- повышение привлекательности для инвесторов как емкого рынка сбыта товаров и услуг;
- создание «инфраструктурного эффекта» (мощные транспортные комплексы, мультимодальные узлы, информационные коммуникации);
- эффект соседства с крупным центром, то есть предоставление жителям всей агломерации доступа к трудовым, торговым и другим возможностям разных зон агломерации в полном масштабе.

Однако агломерационные процессы таят в себе также множество негативных моментов, таких как [1]:

- «ложная урбанизация» вследствие неконтролируемого массового наплыва низкоквалифицированных трудовых ресурсов из сельской местности в города;
- дефицит жилья;
- высокая безработица;
- чрезмерная нагрузка на городскую социальную и инженерную инфраструктуру;
- хаотичная застройка окраин города;
- маргинализация и асоциализация прибывающего населения.

Самой крупной из городских агломераций Казахстана является Алматинская агломерация. Ее население на 2013 год составляло порядка 1 800 тыс. человек (из них 1 500 тыс. – население города-ядра – Алматы и около 300 тыс. – совокупная численность населения городов-спутников). В республиканском бюджете доля ВВП города составляет более 18% (2013 г.). [5]

Алматинская агломерация уже столкнулась как с преимуществами своего развития, так и с выше описанными проблемами, которые требуют, прежде всего, научного осмысления и соответствующих рекомендаций для проектировщиков и всех тех, кто принимает решения, влияющие на ее территориально-пространственную организацию. Однако до недавнего времени (2010-2011 г.) научные исследования, связанные с территориальным развитием Алматы и Алматинской агломерации, не находили отражения в государственных программах их развития, хотя и осуществлялись время от времени в рамках таких проектов, как ТЭО генплана г. Алматы, 1985 г., Генеральный план г. Алматы и АГСНМ, 1989 г., Концепция градостроительного развития г. Алматы, 1994 г, ТерКСООС г. Алматы, 2002 г., Генеральный план пригородной зоны г. Алматы, 2009 г. и др.

Научные исследования оказали влияние и на формирование программ регионального развития. Так, проведенные компанией «Центр развития города Алматы» в 2013-2014 годах крупные исследования были отражены в пунктах программы развития регионов, касающихся Алматинской агломерации [3]. Также большой вклад в данном направлении внесла градостроительная проектная фирма «Астана-проект», которая в 2014 году под руководством Н.Ж. Мустафиной провела исследование, посвященное установлению границ и определению опорного каркаса Алматинской агломерации [4,5], еще один подход к этой подобным проблемам реализован КазНИИСА в «Концепции формирования и развития Алматинской агломерации» [6].

Однако в этих исследованиях в основном рассматривается современное состояние и возможные перспективы развития, но мало внимания уделяется специфике Алматинской агломерации, исторически связанной с этапами ее формирования.

Для развития городских агломераций, как и процессов урбанизации в целом, характерна стадийность, то есть их развитие представляет собой ряд последовательных переходов. Само появление агломераций явилось следствием быстрого роста городов в результате активной индустриализации на стадии классической урбанизации, когда к городским агломерациям стягиваются основные экономические функции. На этой классической стадии в агломерациях активно развивается центральный город, и преобладают центростремительные миграционные потоки. На определенном этапе роста город-ядро начинает распространять свое влияние на окружающие территории, в результате чего в зоне его влияния или формируются новые города-спутники, или ими становятся уже существовавшие поселения. [7]

Характерной особенностью Алматинской агломерации является то, что поселения, которые в настоящее время формируют ее пространственный каркас, д – Талгар, Каскелен, Есик – были основаны почти одновременно с городом-ядром в 50-е годы 19-го столетия с интервалом не более пяти лет, и были тесно взаимосвязаны между собой как опорные пункты военно-оборонительной сети форпостов. Активное развитие Алматы (на тот момент Верного) обуславливалось административными функциями поселения и ростом производственного потенциала города.

Этап относительно самостоятельного развития поселений в зоне влияния Алматы завершился в 60-е 70-е годы прошлого века, когда Каскелен, а после него Талгар и Есик получили статус городов. На этом этапе обозначились процессы, характерные для развития малых поселений в зоне влияния крупного города – возросли миграционные потоки и интенсивность транспортных связей. Однако плановая экономика и малая доля личного транспорта замедляли эти процессы.

С распадом СССР и обретением Казахстаном независимости в развитии Алматинской агломерации начался новый этап. Депрессивное состояние производств, являвшихся градообразующими факторами городов-спутников, стало причиной увеличения миграции населения из пригородной зоны в Алматы. Также возросла и маятниковая миграция, одной из причин которой стало резкое удорожание недвижимости в южной столице [4].

И, наконец, последний, современный этап формирования Алматинской агломерации связан с регенерацией производственных мощностей городов спутников, заложенных в программах развития региона. Этот фактор, вместе с жилищными, экологическими и транспортными проблемами, создает предпосылки к перемещению населения из центрального города в города-спутники. При этом обозначились следующие варианты ее территориального развития:

- 1) концентрация развития преимущественно в северном направлении,
- 2) развитие в северном (Капчагай, Жетыген, G4-city), западном (Узунагаш, Каскелен, Шамалган) и восточном (Талгар, Есик, Шелек) направлениях. Второй вариант представляется более обоснованным, учитывая исторически сложившиеся тенденции развития Алматинской агломерации в широтном направлении в связи с привлекательностью предгорных территорий по климатическим характеристикам и другим показателям [8].

SPISOK LITERATURY:

1. Интернет-источник www.invest.gov.kz, Программа развития регионов РК 2020,
2. Плaksin C. M., Взаимодействие государства, бизнеса и общества: позитивная реинтеграция (Пространственное развитие Республики Казахстан), Москва 2009.
3. Интернет-источник http://www.cda.kz/page.php?page_id=24&lang=1, информация о проведении исследования.
4. Интернет-источник http://astana-project.kz/Content/Files/Development/kogit_otchet_2.pdf, отчет исследования.
5. Интернет-источник http://astana-project.kz/Content/Files/Development/kogit_otchet_3.pdf, отчет исследования.
6. Интернет-источник <http://nationalplan.kz/> Концепция формирования и развития Алматинской агломерации, КазНИИСА .
7. Нургальдиева А.Р., Тенденции и факторы территориальной организации Алматинской агломерации, Вестник КазНТУ №1 2014.
8. Интернет-источник <http://nationalplan.kz/> «G4 City не смогут оттянуть миграционные потоки от Алматы» - «КурсивЪ».

К ИЗУЧЕНИЮ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОМПОЗИЦИИ КРУГЛЫХ ГОРОДОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Азимов И. М., Атаманченко В. Д.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева

г. Алматы, Республика Казахстан

vika_funny19@mail.ru

К ИЗУЧЕНИЮ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОМПОЗИЦИИ КРУГЛЫХ ГОРОДОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Аннотация. В статье представлено краткое описание некоторых городов Центральной Азии с круглой объемно-пространственной композицией.

Ключевые слова: круглый город, Центральная Азия, объемно-пространственная композиция, градостроительство.

*Города – это миры нашей планеты,
города – это и далекое прошлое,
и сегодняшний день, и наше будущее.
Ч. Айтматов*

Города являются порождением жизнедеятельности человека, создаваемые для проживания, защиты, ведения хозяйства и других видов деятельности. Судьбы городов разнообразны: одни прекращали свое существование по ряду различных причин, некоторые из них со временем получили возможность возродиться, другие же сохранились до наших дней.

Месторасположение городов чаще всего зависело от их географических условий и градообразующего фактора. В силуэте древних городов находили отражение культовые представления об организации мира человеком. В подтверждение этому можно привести слова Ф. Л. Райта: «Что бы ни строил человек, его произведения не могут отражать и выражать больше того, что он собою представляет... В этой каменной летописи он записывает не больше и не меньше того, что знает о жизни в то время, когда строятся здания. В них живут его сокровенные мысли. Здесь его философия, истинная или ложная» [1, с. 52].

При изучении истории градостроительной культуры порой ценные сведения предоставляют археологи. Именно их данные, в таких случаях, являются единственными и важными источниками. Археологами, историками, архитекторами проводится колоссальная работа, начиная от обнаружения, раскрытия, изучения, заканчивая графической реконструкцией изучаемых объектов.

Центрально-азиатский регион занимает довольно обширную территорию, в его состав входят современные государства: Казахстан, Кыргызстан, Туркменистан, Узбекистан, Таджикистан, Монголия, районы азиатской части России (Сибирь) [2, с. 75]. На протяжении многих веков здесь формировались традиции градостроительного искусства, присущие исключительно данному региону. Именно на территории Центральной Азии были найдены древние круглые города, такие как Кой-Крылган-кала, Талашкан-тепе I, Эрк-кала (наиболее ранняя часть Древнего Мерва), Аркаим и другие, которые можно считать «прародителями» «идеальных городов». Следует отметить, что привычная для многих азиатских городов структура не всегда находила свое отражение в найденных круглых городах. Традиционный азиатский тип города представляет собой три части: цитадель, шахристан и рабад. В найденных планах круглых городов это четкое деление не всегда прослеживается.

Изучение круглых городов на территории Центральной Азии, началось уже в конце XIX века, на первую половину XX века приходится пик их исследований. Сведения о них отражены в научных изданиях с исторических позиций, но, к сожалению, не получили достаточного освещения в архитектурном аспекте [3, 9, 11, 13, 14 и др.]. Чаще всего в этих публикациях давались данные о габаритах найденных круглых городов. Но не проводился комплексный

анализ их объемно-пространственной композиции, что позволило бы воссоздать целостную картину об их структуре и выявить локальные особенности градостроительной культуры.

Эрк-кала является древнейшей частью Древнего Мерва, изучение которого началось в конце XIX в. В. А. Жуковским по линии Императорской Археологической Комиссии [3, с. 327-333]. В последующие годы работы были продолжены американской экспедицией под руководством Э. Шмидта [4]. В 1937 г. работы на Эрк-кале проводились Б. Б. Пиотровским, А. А. Марущенко, в 1947 г. С. А. Вязигиным [5, с. 35-41], а с 1950 года начались археологические исследования по линии ЮТАКЭ под руководством академика М. Е. Массона, которые продолжались до 1992 года [6]. Сама Эрк-кала является в плане кругом (диаметр – около 500 м), въезд в которую осуществлялся через единственные ворота, находящиеся с южной стороны. В центральной части городища, со смещением на юго-запад, находилась цитадель (цитадель имела подквадратную форму, габариты которой 50х50 м), с юга и востока от которой были обнаружены следы застроек, а к северу от цитадели до крепостных стен выделялась пониженная площадь, которая предположительно использовалась для расположения военного гарнизона и установления оборонительных орудий. В IV – III вв. до н. э. Эрк-кала теряет свою самостоятельность и в качестве готовой цитадели включается в состав нового города – Гуяр-кала. Замкнутая Эрк-кала интенсивно обживалась в основном к югу и юго-востоку от бывшей цитадели, а северная ее половина оставалась свободной. Дальнейшая история Эрк-калы была связана с возведением во II в. до н.э. дворцово-храмового комплекса к востоку от ворот, а также жилых кварталов для правящего сословия, прилегавших с восточной стороны [7, с. 147-148]. Позднее у ворот, на месте дворцово-храмового комплекса, был возведен форт [8, с. 54].

В ходе Хорезмской археологической экспедиции под руководством С. П. Толстова в 1938 году были обнаружены развалины городища Кой-Крылган-кала (рис. 1) [9, с. 181]. Они являются памятником кангюйской культуры Хорезма, датируемый IV в. до н. э. – I в. н. э. [10, с. 117]. Обнаружение этих развалин вызвало большой интерес у ученых. Из песков поднимались причудливого очертания развалины странной крепости, не похожей ни на одну из обнаруженных и изученных ранее памятников. Археологами были выявлены развалины стен круглого сооружения, опоясанного стеной, с остатками девяти башен (диаметр внешней стены 87,5 м) [11, с. 30]. С. П. Толстов объясняет такую форму внешней стены как одну из попыток усиления оборонительной стены. Имеющиеся у внешней стены девять башен были расположены на достаточном расстоянии друг от друга, интервалы между ними (по дуге) составляли от 18 до 26 м. Центральное сооружение обозначается С. П. Толстовым как цитадель. Круглое сооружение, стены которого были сложены из сырцового кирпича, в диаметре достигало почти 40 м, в каждой ее грани было по 5 бойниц, расположенных в один ярус, на расстоянии 80 см друг от друга. Внутреннее пространство цитадели образовывало круглую площадку диаметром в 31 м, по внешней стороне которой находились жилые и хозяйственные постройки [12, с. 100]. С восточной стороны во внешней стене были обнаружены остатки предвратного лабиринта. Вход в городище фланкировали две полуциркульные башни (ширина их была равна 9 м, выступание – 6 м) [10, с. 121]. Резко отличаясь по своей структуре от других крупных укрепленных поселений, Кой-Крылган-кала чаще всего рассматривается как памятник астрального культа, важный политический центр или один из типов античных жилых комплексов (отдельно стоящее общинно-родовое укрепление домов-массивов). В 1967 г. вышли в свет Труды Хорезмской археолого-этнографической экспедиции, в которой были опубликованы все имеющиеся материалы по изучению поселения Кой-Крыган-кала [13].

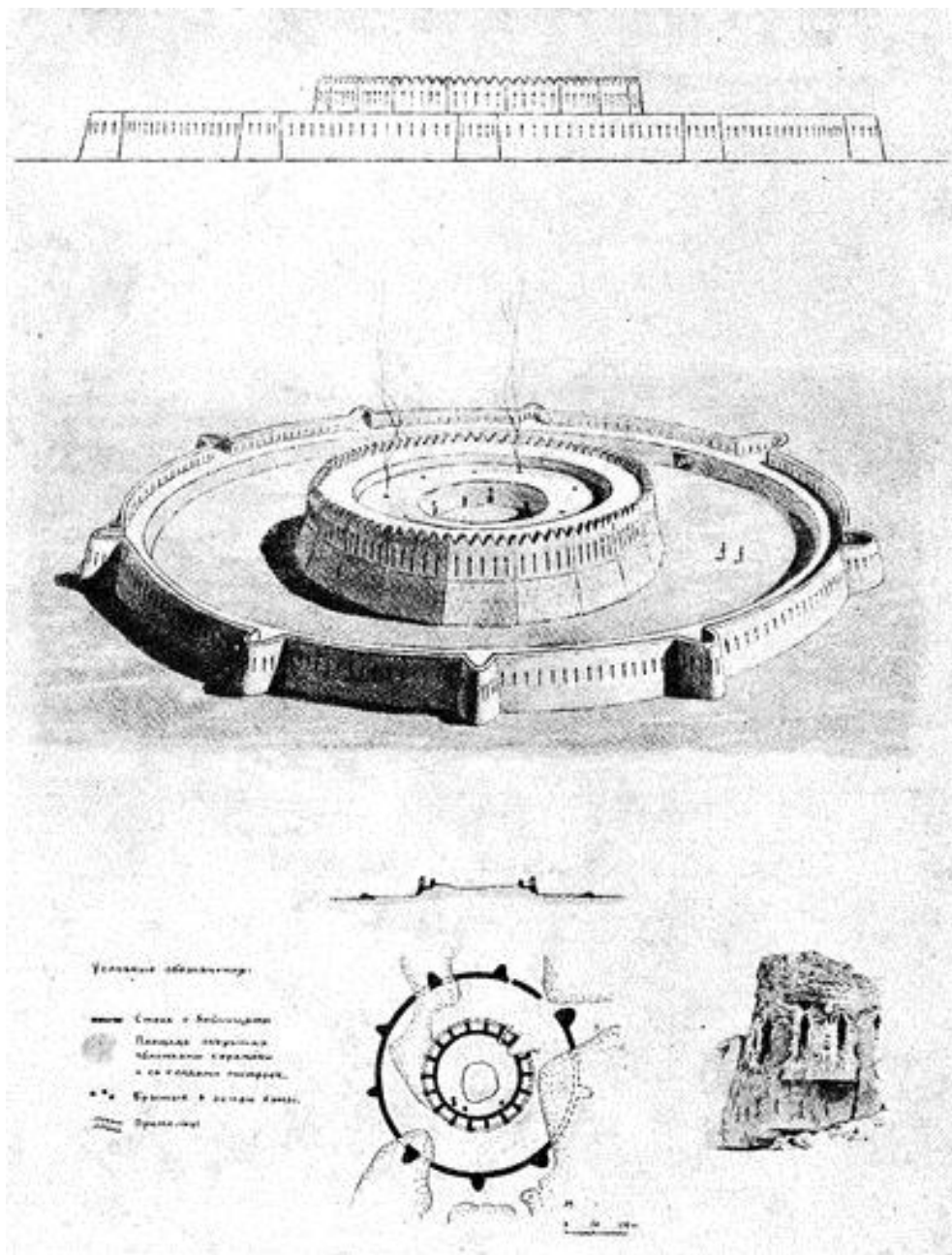


Рис. 1 – Кой-Крылган-кала. План и разрез (обмеры С. П. Толстова).
Реконструкция С. П. и Н. П. Толстовых [11, с. 99]

В 1972 г. отрядом Института археологии АН Узбекской ССР и Института искусствоведения Министерства культуры Узбекской ССР были осуществлены раскопки древнебактрийского поселения Талашкан-тепе I (рис. 2, 3) [14, с. 533]. В 1985-1986 гг. изучение этого поселения проводилось группой Шерабадского отряда Института археологии АН Узбекской ССР под руководством А. А. Аскарова. Целью раскопочных работ в те годы было изучение общей планировки памятника, а также уточнение его стратиграфии. В те годы основные работы велись на крепостных стенах и примыкающих к ним башням, в процессе которых было выявлено два строительных периода [15, с. 50]. В ходе ранних исследовательских работ на памятнике Э. В. Ртвеладзе и Ш. Р. Пидаев также выделяли два периода обживания крепости [14, с. 533]. Позднее Э. В. Ртвеладзе предположил, что Талашкан-тепе I, являлось поселением, построенным по заранее продуманному плану, отражавшим градостроительную политику бактрийских правителей. Он также отметил, что по большей вероятности Талашкан-тепе I было не просто крепостью, а крепостью-убежищем для населения

и представляло собой тип позднейших римских *refugium* (лат.) [16, с. 111]. Само городище представляло собой сооружение диаметром 135 м, окруженное мощной крепостной стеной (толщина стены – 5м) с 15 башнями полукруглой формы (диаметр башен – 9-11 м), расположенных на расстоянии 15-22 м друг от друга. Вход в городище осуществлялся через ворота, ориентированные на северо-запад, перед которыми строилось предвратное сооружение. Внутри памятника, вдоль крепостной стены, было обнаружено 9 помещений, относящихся к раннему периоду существования городища. Раскопки показали, что эти помещения являлись жилыми [15].

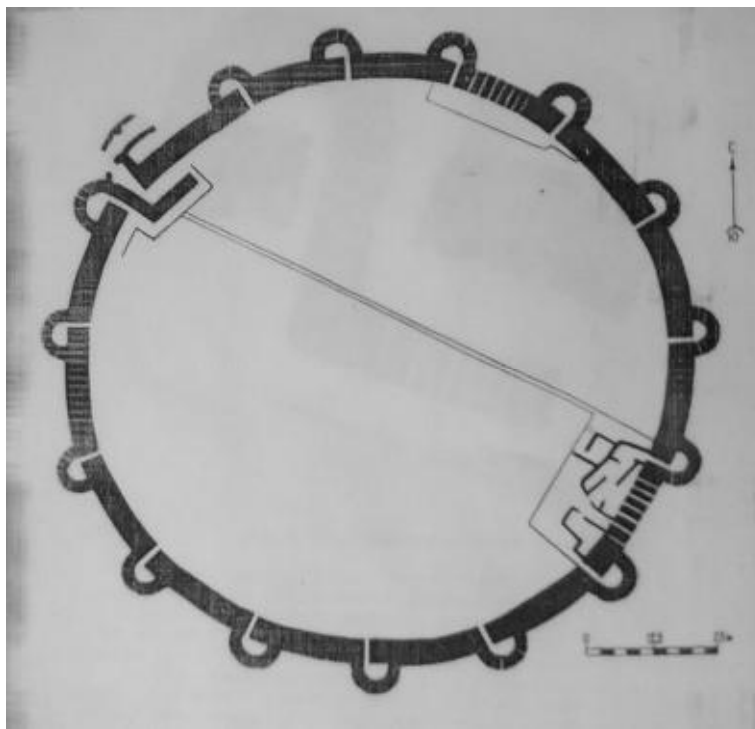


Рис. 2 – Талашкан-тепе I. План. [15]

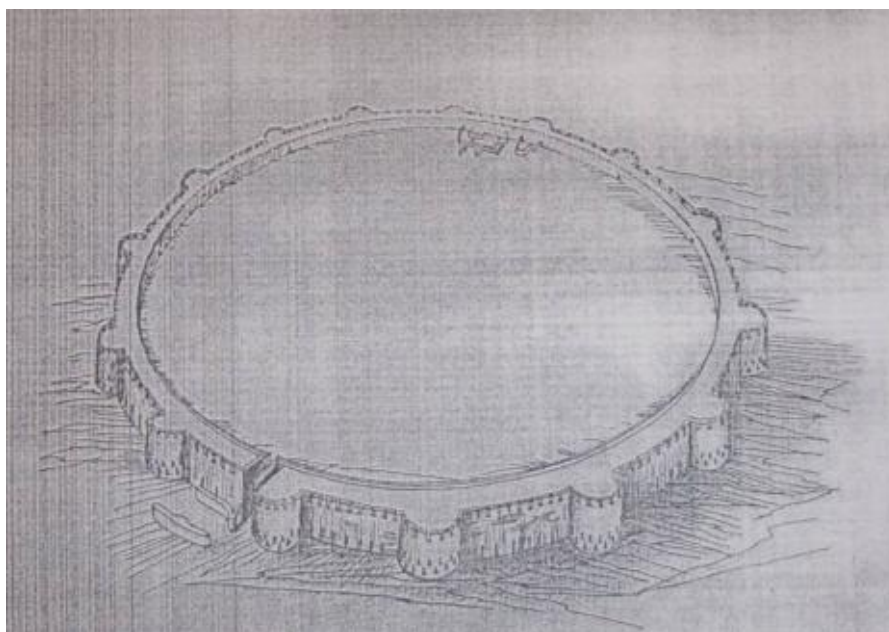


Рис. 3 – Талашкан-тепе I. Реконструкция. [15]

Одним из значимых открытий XX в. – является обнаружение в 1987 году городища Аркаим (рис. 4), расположенного в Челябинской области Российской Федерации. Он датируется XVII – XVI вв. до н.э. Основу плана Аркаима составляют два кольца оборонительных стен, вписанных друг в друга, два круга жилищ (внешний и внутренний) и центральная площадь. Внешняя оборонительная стена имела диаметр около 150 м и ширину – около 4 м, внутренняя оборонительная стена – 85 м и толщину 3-4 м. Все осевые линии зданий, улицы и направление главных ворот были обращены к центру, которым являлся центр площади [17, с. 54]. Считается, что он отстраивался по единому, заранее продуманному плану. Вход в городище осуществлялся через одни главные ворота (юго-западные) и три вспомогательных (северо-западные, северо-восточные, юго-восточные), от каждой ворот шла радиальная улица. Главной магистралью городища считается круговая улица между внутренней стеной и внешним кругом жилищ [18, с. 79-80]. Жилища строились по кругу и в плане имели трапецевидную форму, площадь построек составляла 110-180 м². Ширина их была равна 6-8 м, длина - до 20 м. Дома пристраивались вплотную друг к другу и имели общие длинные стены. Окон у таких домов не было. Свет попадал в помещение через специально сделанные проемы и «фонари», которые устраивались на кровле над хозяйственной частью жилого дома. Жилища имели два выхода: один в короткой торцевой стене, другой вел по лестнице на кровлю со стороны противоположного от входа торца. Здесь же в некоторых домах были зафиксированы проемы в стенах, через которые можно было попасть из жилища во внутренние помещения оборонительной стены [19, с. 3-20].

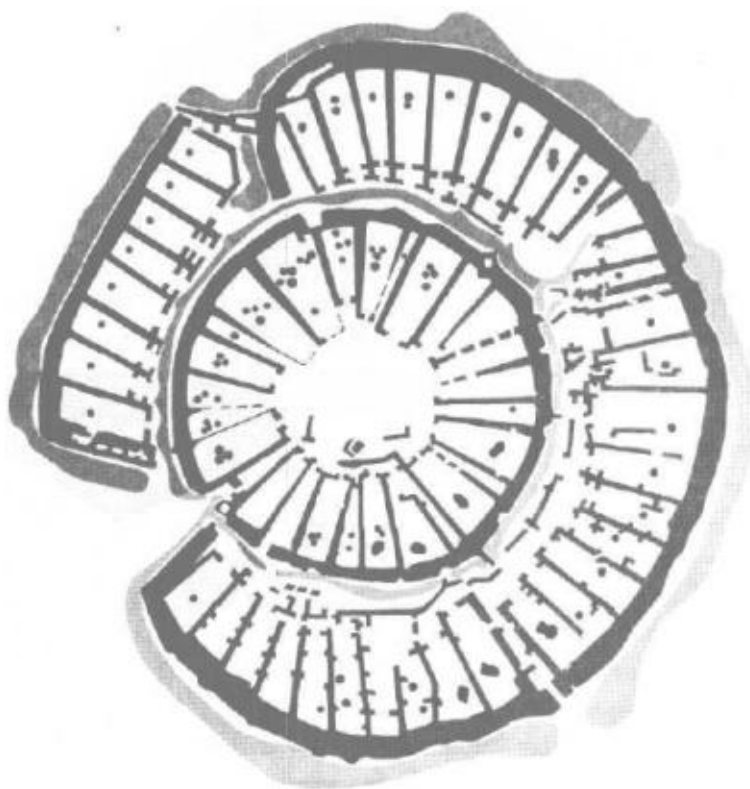


Рис. 4 – Поселение Аркаим. План. [19, с. 6]

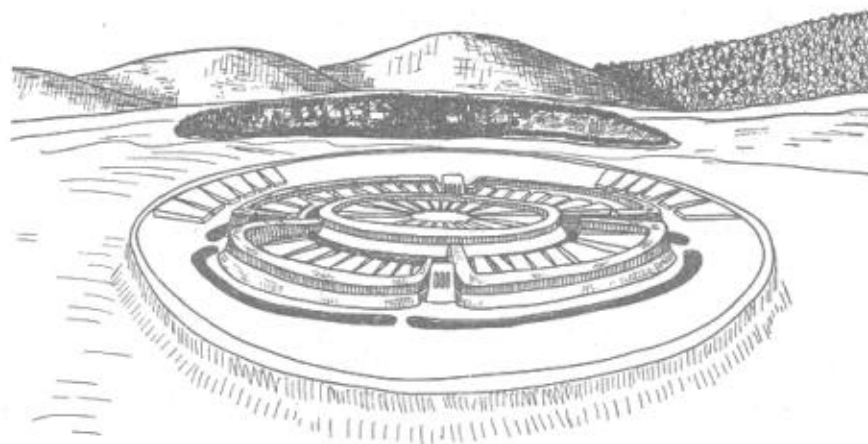


Рис. 5 – Поселение Аркаим. Реконструкция (Л. Л. Гуревича) [20, с. 25]

Стоит обратить внимание, что древним зодчим обозначенных выше круглых городов удалось объединить задачи обороны, жилые и хозяйственные помещения. Каждый элемент городищ находился в тесной связи с целым, четкое обозначение архитектурного единства говорит о целенаправленном воплощении в объемно-пространственной композиции городищ определенных идеологических и культурно-хозяйственных взглядов людей тех времен.

В данной публикации представлены лишь четыре города с круглой композицией, вместе с тем в истории градостроительства известен еще ряд городов с подобной композицией. В числе их Синташта, Дарабгерд, Мари, Демирчиуйюк и др. Изучение их фортификаций, конструкций, пропорций и т.д. тема отдельного исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Райт Ф. Л. Будущее архитектуры / пер. А. Ф. Гольдштейна. – М.: Стройиздат, 1960 г.
2. Duka C. World Geography. — Rex Bookstore, Inc., 2007
3. Жуковский В.А. Развалины Старого Мерва // Древности Закаспийского края. ЗВО, XI. СПб., 1894.
4. Schmidt H. Arceological Excavations in Anau and Merv // Explorations in Turkestan. Expedition of 1904. Vol. I – Washington, 1908
5. Материалы ЮТАКЭ. Вып. I. – Ашхабад: 1949 г.
6. Труды Южно-Туркменистанской археологической комплексной экспедиции. – Ашхабад, Л.: 1950 – 1992
7. Усманова З. И. К истории Эрк-калы. – Самарканд: Институт археологии АН РУз, 2004 г.
8. Усманова З. И. Эрк-кала // Труды ЮТАКЭ. Т. XII. – Ашхабад: 1969
9. Толстов С. П. Древнехорезмские памятники Каракалпакии // Вестник древней истории. – М.: Государственное социально-экономическое издательство, 1939 г., № 3
10. Толстов С. П. По древним дельтам Окса и Яксарта. – М.: Издательство восточной литературы, 1962 г.
11. Толстов С. П. Древний Хорезм. – М.: Издательство МГУ, 1948 г.
12. Толстов С. П. По следам древнехорезмской цивилизации. – М.-Л.: Издательство Академии наук СССР, 1948 г.
13. Кой-Крылган-кала – памятник культуры древнего Хорезма IV в. до н. э. – IV в. н. э. – Труды Хорезмской археолого-этнографической экспедиции. – М.-Л., 1967 г., т. V
14. Пидаев Ш. Р., Ртвеладзе Э. В. Исследование Талашкан-тепе I // Археологические открытия 1977 года. – М.: Издательство «Наука», 1978 г.
15. Шайдулаев Ш. Б. Северная Бактрия в эпоху раннего железного века. – Ташкент: Издательство народного наследия имени Абдуллы Кодыри, 2000г.
16. Ртвеладзе Э. В. О генезисе кушанских поселений Северной Бактрии // Вестник древней истории. – М.: Издательство «Наука», 1978 г., № 4 (146)
17. Кызласов Л. Р. Первогорода Древней Сибири (в бронзовом и раннем железном веках) // Вестник Московского Университета. Серия 8. История. – М.: Издательство Московского университета, 1999. № 3

18. Зданович Г. Б. Архитектура поселения Аркаим. // Маргулановские чтения. 1990 (сборник материалов конференции). Часть I. – М.: , 1992
19. Зданович Г. Б. Аркаим и «Страна городов»: диалог культур // Аркаим и «Страна городов»: Археологические очерки (материалы к экскурсии) – Челябинск: Издательство «Крокус», 2003 г.
20. Аркаим: Исследования. Поиски. Открытия. – Челябинск: Творческое объединение «Каменный пояс», 1995

УДК 711

Галушак М.С.,

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г. Алматы, Республика, Казахстан

maryser@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБЛИКА ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА Г. АЛМАТЫ

Аннотация. В статье показаны современные тенденции изменения архитектурно-планировочного и образного состояния исторического центра г. Алматы. Участок рассматривается в трех аспектах: первый – роль центра как части целого городского организма; второй – его архитектурно-планировочная структура и третий – его архитектурно-художественная организация.

Ключевые слова: Исторический центр, г.Алматы, визуальное восприятие, стиль, дизайн городской среды.

Исторический центр города, развиваясь параллельно с ростом Алматы, сформировался уже к началу 90-х годов. Спустя два десятилетия он не потерял, а наоборот укрепил себя как территорию, выполняющую роль общественно-культурного и делового центра общегородского значения.

Изучению его архитектурно-образного состояния посвящено множество трудов, основными среди которых являются «своды памятников», написанные в разное время Байпаковым К.М., Горячевым А. [1] и Малиновской Е.Г. [2]. Методы градостроительного регулирования для сохранения историко-культурного наследия г. Алматы были представлены Камаловой Г. [3]. Изучению архитектурных стилей городской застройки посвятили свои труды Алдунгарова С.М. [4], [5], [6], Бегжигитов Б.Т. [7] и др. В ряде статей ими были описаны архитектурные ансамбли и отдельные здания и сооружения Алматы, история архитектурных стилей и классификация стилевых направлений в различные временные периоды развития города.

На сегодняшний день возникла необходимость целостного взгляда на проблему формирования выразительного образа Алматы. Исторический центр Алматы можно определить как сложившийся участок в полотно города, представляющий собой плотную сеть основных композиционных узлов и архитектурных ансамблей, задавших образ города и выполняющий роль его культурного центра на протяжении нескольких десятилетий и отражающий в себе историю города от момента его зарождения и до этапа его расцвета.

Алматы имеет несколько критериев ценностных качеств его исторических зон. Первый критерий – прямоугольная улично-дорожная сеть с прямыми улицами и арычной системой открытого типа, орошающей зеленые полосы. Второй – особенность фона застройки – горный ландшафт. Исторические участки города обладают некой камерностью в своей невысокой застройке и выходят на открытые пространства ансамблевых доминант, благоустроенных скверами и фонтанами. Исторический центр города обладает комфортным средовым восприятием на уровне пешеходного движения. В памятниках материальной культуры четко выражается прошлое города, этапы его роста, становления, преобразования [3].

Современное пространство города Алматы характеризуется уплотнением отчетливо выраженного центра, неравномерностью развития территорий, ослаблением и разрывом связей, сокращением природного пространства. Структура городского центра представляет собой результат его архитектурно-планировочной организации и состоит из двух основных

элементов: градостроительной основы – планировочного каркаса города и собственно застройки – ткани города.

Основой формирования планировочной структуры центра города являются транспортный и природный каркасы.

В свою очередь каркас на исследуемом участке представлен в двух видах:

- улично-дорожная сеть;
- природный каркас.

Если на момент заложения укрепления и рождения нового города доминировал природно-экологический каркас, то теперь главенствующая роль отдана транспортному. Кроме того, широтные и меридиональные улицы, будучи основой градостроительного планирования, образовали целый ряд важнейших транспортных узлов, начиная с пересечения главных общегородских осей и заканчивая пересечением их с трассами республиканского и районного значения. Таким образом, исторический центр подвергается дополнительной нагрузке транзитных потоков автотранспорта.

Природный каркас образован рельефом местности, панорамой горных хребтов, поймами рек Большой и Малой Алматинки, реки Есентай и их притоками. Антропогенный природный каркас представлен сетью природных парков, скверов, бульварных улиц. Они отразились в виде семантических осей и узлов.

Ткань города следует рассмотреть как совокупность основных составляющих ее элементов: линии, плоскости, объема.

Линии – это основные планировочные оси города, пронизывающие центр. На исследуемой территории можно выделить несколько таких широтных и меридиональных линий. Описание их целесообразно начать с меридиональных, так как именно их направление было первоосновой, задавшей прямоугольную планировку.

Плоскости – это свободные от застройки просторные площади, парки и скверы, создающие благоустройство центра.

Объемы могут представлять собой один объект или их группу. Образ города в целом и исторического центра в частности образуют элементы-объемы, которые являются основными зданиями и сооружениями, выполняющими важную градостроительную композиционную роль.

В свою очередь, объемы и плоскости, как правило, нанизаны на элементы-линии и в совокупности задают образ города, который воспринимается зрителем в движении.

Первая основная композиционная меридиональная линия – это современный проспект Абылай хана. Застройка этого участка существенно повлияла на формирование архитектурного облика города Алматы. В зданиях на проспекте были размещены государственные и правительственные, общественные и хозяйственные учреждения. Сегодня здесь расположены: Дом союза писателей Казахстана; Главное архитектурно-планировочное управление города; Казахский государственный академический театр для детей и юношества; магазин «ЦУМ»; гостиница «Жетысу»; магазин «Детский мир»; Казахская государственная консерватория; театр драмы имени М. Ю. Лермонтова; гастроном «Столичный», ресторан «Алма-Ата».

Вторая ось-линия в направлении север-юг – улица Фурманова, представлена целым рядом объемов-построек, ставших доминантами благодаря своему специфическому архитектурно-образному решению. Визуальным ориентиром выступает точечный объем высокого жилого дома «Казахювелир». Объекты-плоскости этой линии, как и у предыдущей – это парки и площади ансамблевой застройки. Они образованы Государственным академическим театром оперы и балета, площадью Республики, Резиденцией президента, зданием городского акимата, Центральным государственным музеем РК. В зону влияния исторического центра в южном направлении входят вертикальные доминанты новых жилых зданий и комплексов, торговых и офисных центров, и завершаются крупным бизнес-центром «Нурлы Тау».

Еще одна ось-линия, пересекающая центр, представлена рекой Есентай. Здесь расположен архитектурный комплекс, основные постройки которого сложились еще в 70-80-х годах. Он включает в себя объем Государственного музея искусств РК им. А. Кастеева, здание алматинского цирка, дворец бракосочетаний, академический театр драмы им. М. Ауэзова и комплекс спортивных сооружений, формирующие центр города.

Запоминающиеся образы каждого из перечисленных объектов работают на восприятие всей панорамы и подчеркивают силуэт гор в перспективе. Ансамбль советского периода дополнен несколькими современными высотными объемами. Непосредственно на участке доминантой стали башни «Рахат Тауэрс» общественного назначения, а вдали виднеется новейший небоскреб «Есентай молл», оказывающий влияние на общую панораму и придающий ансамблю полную завершенность. Объект-плоскость представлен здесь общественными благоустроенными накопительными площадями перед цирком и театром.

Этот комплекс зданий и сооружений, формирующих центр города, открыт как на меридиональную, так и на широтную линии.

Проспект Абая стал одной из наиболее важных градообразующих осей еще в начале прошлого века и со временем только укрепил свой статус. Описанный выше ансамбль завершает территорию исторического центра на этой линии. Начинается она со «знакового» архитектурного ансамбля: объемами гостиницы «Казахстан», Дворца Республики, кинотеатра «Арман». Широкая площадь объединила эти три объекта в единый узнаваемый ансамбль, ставший символом города. Вдоль линии проспекта не высокой застройкой сформированы здания общественных организаций, университетов, жилья, определяющие облик архитектуры исторического центра.

Особое внимание следует уделить еще одной широтной линии. Она не является столь крупной, как предыдущая и не выполняет градообразующую роль. Но ее часть насыщена объектами историко-культурного значения и в композиции городского центра она является одной из важнейших. Эта линия – улица Гоголя. На востоке она увенчана Центральным парком культуры и отдыха, который удачно решен в архитектурно-планировочном отношении. Два искусственных водоема гармонично вписываются в окружающий ландшафт, а главная ось парка является композиционным завершением этой линии, одной из основных направляющих улиц городского центра. Плоскость представлена просторной площадью перед входом в парк и продолжается в его глубину. Визуальная доминанта представлена аркадой, выдержанной в едином стиле с архитектурой исторического ядра города. Помимо этого, линия несет на себе красивейший элемент городского центра, его первооснову, национальный историко-культурный заповедник – парк имени 28-ми гвардейцев-панфиловцев, собравший в себе поистине уникальные объемы зданий и малых архитектурных форм. Эту территорию можно считать главным ядром исторического центра.

Социальные функции города, района, квартала образуют системы, на основе которых складывается пространственная организация каждого из уровней городской застройки. Большое влияние на их изменение оказала экономика страны. Рыночные отношения особенно сильно повлияли на формирование современной архитектуры. В черте исторического ядра города идет тенденция застройки свободных территорий. В таких условиях существенные изменения претерпевает квартальная застройка центра. Городской центр застраивается по принципиально новой схеме, в которой внутриквартальная пространственная инфраструктура по существу главенствует над уличным пространством.

Рубеж XX – XXI вв. видится весьма неординарным периодом в развитии архитектуры Алматы. Заявлено капитальное обновление исторического центра города. На фоне перехода недвижимости в частную собственность, вложении инвестиций, перестройки отношений заказчика и архитектора происходят реконструкции и реновации. Жилые здания различных социальных групп имеют различный облик и существенно изменяют образ городского центра. Возводится элитное жилье. Появляются принципиально новые способы добавить архитектуре города неповторимый интересный образ. Проблема исторического центра Алматы обострилась.

Сейчас в Алматы нет каких-либо конкретных стилевых предпочтений. Широкий ассортимент строительных материалов позволяет воплощать множество своеобразных архитектурных замыслов. Новые здания можно отнести к эклектике и даже китчу. На архитектуру современного жилищного строительства серьезное влияние оказывает «элитность». Исторические кварталы, будучи наиболее престижными и дорогостоящими, выбираются заказчиками как удачные участки под строительство элитного жилья, при этом часто нарушается существующая планировочная организация уже сформированных кварталов. На уровне отдельных зданий можно констатировать, что элитные постройки, чаще высотные, негативно сказываются на инсоляции и проветривании исторической застройки, которая имеет

меньшую этажность и плотность, а также дробит небольшое дворовое пространство на еще более мелкие зоны, тем самым снижая качество городской среды центра.

Еще один фактор, негативно сказывающийся на постройках в исторических кварталах, – коммерческое использование первых этажей. Обслуживание таких объектов требует дополнительных территорий и площадок, которые образуются во внутривыдворовом пространстве за счет территории отдыха, игр и других зон обычного жилого двора.

Можно выделить несколько основных факторов, оказывающих влияние на образ исторического центра города Алматы на современном этапе его развития:

- историческая функция района;
- особенности градостроительной планировки;
- особенности ландшафта;
- особенности природного окружения;
- изменение социально-политической ситуации;
- крупные события широкого масштаба (политические съезды, международные фестивали искусств и спортивные соревнования);
- наличие городской общепринятой легенды.

Говоря об архитектурно-образной организации городского центра, целесообразно брать во внимание визуальное восприятие среды. С ним тесно связано наличие духа места.

Элементы архитектурной среды составляют образ города Алматы и определяются знаками столичной семантики. Столичная семантика выражена на локальном и объектном уровнях, а семиотический каркас считается «непрерывным» и характеризуется концентрированным распределением пространств столичной семантики в структуре плана. Он сгруппирован в историческом центре города [8].

Американский градостроитель и автор книг К. Линч выделил пять основных типов элементов, которые формируют представление о городе: дороги или каналы; края или границы; районы; узлы; ориентиры [9].

Эти элементы целесообразно рассмотреть не только в архитектурно-пространственном, но и в художественном аспекте. Художественное выражение отдельных зданий, ансамблей, кварталов и дорог (каналов) достигается путем применения различных архитектурных и художественных средств. К ним можно отнести следующие: стиль, цвет, тип облицовочного материала, архитектурный декор, морфотипы, ландшафтный дизайн, ночное освещение.

Основой современного города является информативность его среды. Исторический город несет в себе множество элементов для его идентификации и узнаваемости. Современный город в этом плане сильно проигрывает. Подстраиваясь под темпы жизни людей, он насыщается разного рода информацией, которая оказывает свое специфическое влияние на архитектуру. Иными словами, она по-разному заменяет собой восприятие пространства через его архитектуру. В новых районах из-за отсутствия архитектурно-образной и планировочной идеи, читаемость района достигается при помощи указателей, вывесок и иных элементов дизайна.

Информация рекламного характера заполняет собой фасады зданий, свободные площади, широкие рекламные щиты закрывают вид на архитектурные ансамбли, существенно изменяя восприятие исторической среды, добавляя в нее пробелов и лишних элементов, которые выглядят неорганично и вводят пешехода в «заблуждение» в представлении им города, роли города в его жизнедеятельности и себя в нем.

Сейчас наблюдается тенденция роста и расширения дизайнерской среды. Это позволяет применять совершенно различные художественные приемы для формирования образа городского центра, такие как уличное искусство, ландшафтный дизайн, садово-парковое искусство, ночное освещение, дизайн элементов благоустройства, малых архитектурных форм. Различные пространственные характеристики в структуре сложившейся улицы можно достичь за счет изменения характера озеленения при благоустройстве жилых и общественных кварталов. Введением новых композиционных акцентов с использованием декоративного озеленения можно добиться раскрытия интересных видовых точек, создать динамику визуальных доминант, улучшить качество городской среды. Декоративная подсветка стала играть ведущую роль в формировании образа города в ночное время.

Еще одну важную роль в благоустройстве города Алматы играют фонтаны. Они располагаются главным образом близ общественных зданий культуры: театров и кинотеатров,

цирка, университетов, украшают собой парки и скверы. Большинство из них располагаются на территории исторического центра. Их установка целесообразна как с экологической, так и с эстетической точек зрения. В единстве с окружающими зелеными насаждениями, они образуют уголок природы в городе. Вокруг фонтана создается новое пространство свежести и уюта. Кроме того, фонтан – это один из оригинальных источников света, не подходящий в сравнении ни с каким другим, даже естественным освещением. Он поднимает имидж зданий, становится центром притяжения внимания горожан.

Таким образом, если охватить проблему формирования застройки и выразительного образа исторического центра города Алматы целостно, можно отметить следующее. На архитектурно-художественную организацию исторического центра Алматы оказали влияние такие факторы как применение различных строительных материалов; массовая реконструкция; дизайн городской среды, проявивший себя в рекламе, ландшафтной архитектуре, ночной подсветке и благоустройстве.

На его архитектурно планировочную организацию, как и прежде, повлияли исторические, экономические, социальные и транспортные факторы. Новая застройка здесь ведется по принципу укрупнения и уплотнения существующей, за счет свободных территорий и коммерческого использования первых этажей объектов жилья.

На протяжении всего своего существования по сегодняшний день исторический центр Алматы выполняет роль культурно-просветительного, зрелищного, делового и общественного центра города. Между тем, отсутствует развитая сеть общегородских центров, которая, в свою очередь, является одним из главных элементов, формирующих перспективную планировочную структуру всего города. Районные центры недостаточно развиты, а общественная нагрузка практически полностью возложена на историческое ядро. Главенствующая роль отдана транспортному каркасу. Автомобиль стал диктовать развитие города, приспособляя под себя различные городские пространства, требуя коммуникаций и обслуживания. В настоящее время ведется строительство транспортных развязок, линий метрополитена, прослеживается нехватка парковочных мест. Особенности градостроительной и транспортной планировки является одним из факторов, формирующих архитектурный образ города. Центр является основой планировки всего города и важной частью его улично-дорожной сети, являясь частью общегородской транспортной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Байпаков К. М., Горячев А. В. Свод памятников истории и культуры г. Алматы. Алматы, 2006.
2. Свод памятников истории и культуры г. Алматы / Гл. ред. Б.Г. Аяган – Алматы: ТОО «Қазақ энциклопедиясы», 2006. – 360 с., - с. 68-69.
3. Камалова Г. Сохранение историко-культурного наследия г. Алматы методами градостроительного регулирования// Сохранение и использование объектов культурного и смешанного наследия современной Центральной Азии: Труды II-й международной научно-практической конференции (7-9 ноябрь 2005). – Алматы, 2005 – с.161-164
4. Алдунгарова С.М. Стили стилистические направления алматинской архитектуры 1970-80-х годов //Поиск. Серия естественных наук.-2009.-№1.-с.120-122.
5. Алдунгарова С.М. Развитие стилей в архитектуре Алматы в конце XX – начале XXI века.//Поиск. Серия естественных наук.-2009.-№1.-с.122-125.
6. Алдунгарова С.М. Совокупность стилей в алматинском зодчестве XX века// Труды международной научно-практической конференции «Архитектура и строительство в новом тысячелетии». – Алматы. – 2009. – с. 35-40
7. Бегижигитов Б.Т.Архитектурные стили общественных зданий города Алматы // Труды международной научно-практической конференции "Архитектура и строительство в новом тысячелетии".- Алматы.- 2009.- С. 43-46
8. Мауленова Г.Д. Тенденции развития семантики и ее роль в формировании информативности архитектурной среды крупных городов (на примере г. Алматы). Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры
9. Линч К. Образ города К. Перевод с английского: Глазычев В.Л.; редактор: Иконников А.В. Стройиздат. Москва. 1982.

Визирякина Н.Д, Исходжанова Г.Р

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г.Алматы, Республика Казахстан
n.somova@inbox.ru

ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ ТИПОВ СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ

Аннотация: В статье рассматривается отечественный опыт проектирования жилья эконом класса. Описаны различные типы социального жилья в странах Европы и СНГ. Рассмотрены государственные программы по поддержке жилищного строительства в Казахстане.

Ключевые слова: типы социального жилья, жилье эконом класса, гос. программы, жилищное строительство, программа 2014.

Происхождение социального жилья часто связывают с жилищной политикой советского государства. Но вряд ли кто вспоминает, что в России, Великобритании, Германии, Италии, Голландии существовали общественные дома для бедных и до XX века. Это были трехэтажные безликие дешевые постройки. В них не предоставлялось никаких удобств, была большая заболеваемость, существовал высокий уровень преступности. Постепенно, с развитием капиталистических отношений, они превращались в доходные жилые дома для низкооплачиваемых рабочих. В таких домах существовал строгий порядок. Преступность практически исчезла, но возрос уровень контроля. Жильцов могли отправить в карцер или назначить телесные наказания. В России до революции такими домами занимался Комитет для разбора и призрения нищих.

В Советском Союзе не существовало частной собственности, поэтому с этой точки зрения все жилье для граждан было социальным. Только новая экономическая политика 1920-х годов дала такое определение как собственник жилища, но в 1929 году это слово забыли до самого распада государства.

В первые годы Советской власти в соответствии с социальными программами жилье для большинства населения становится коммунальным. В результате политики «уплотнения», в ходе которой прежние собственники делились «излишками жилищной площади» с рабочими, появились огромные многосемейные квартиры. Так они существовали до 1930-х и 1950-х годов. И даже сегодня в некоторых российских городах, например, Санкт-Петербург до сих пор считается коммунальной столицей. Жилищные условия в таких домах зависели от структуры жилых домов. В одних мог существовать санитарный узел, в других нет. В целом рабочее население устраивало жилье, хотя было и много недовольных. Семьи, которые были вынуждены делиться своей жилой площадью, притеснялись все больше, вплоть до лишения права на владение своим жильем.

К 1930-м годам, когда большая часть населения перебирается из сел в города, начинается организованное строительство жилья. Постройка нового массового социального жилья была обусловлена износом старых зданий, увеличением количества городского населения. Во время правления И. В. Сталина в стране окончательно формируется партийная элита, которая занимает особое положение в советском обществе. Эта элита, а также высшие военные чины, талантливые представители творческой и технической интеллигенции вряд ли могли проживать в одной коммуналке с остальными рабочими. Начинается проект постройки «сталинских домов». В простонародье такой тип жилья называется «сталинки». По тем временам это было роскошное жилье, являющееся архитектурным украшением в центре города. Оно имело от двух до четырех комнат, просторный холл, разделенные санитарные узлы. Для простых жителей такое жилье оставалось в мечтах. Им был предложен другой тип «сталинок». Не смотря на большое количество комнат (от трех до четырех), такие дома оставались коммунальными, а многие строились для общежития. Некоторые из них даже не обладали полным сан. узлом (только умывальник и унитаз). Они отличались унитарной архитектурой. Важным преимуществом всех домов «Сталинского типа» было в высоком сроке его эксплуатации,

которое составляло 125 и 150 лет. Строительство домов “рядовых сталинок” было первой вехой в типовом строительстве. Впервые уже в 1940-х и конце 1950-х годах появились первые шлакоблочные “сталинки”, однако массовое строительство произошло позже.

Ситуация изменилась с постановлением правительства “Об устранении излишеств в проектировании и строении” в 1955 году. Этот документ отменил строение элитных домов сталинского типа, и ввел понятие “хрущевки”. Причины строительства нового жилья обусловлены Великой Отечественной войной, в ходе которого было уничтожено большое количество домов и зданий. Многие жители СССР переехали в землянки и жили там до 1950-х годов. Для них было развернуто крупное типовое строительство жилых зданий. В итоге многие улицы различных городов стали похожи друг на друга, так как жилые дома между собой не различались. Этот казус лег в основу сюжета фильма “Ирония судьбы, или с легким паром”. “Хрущевки” не обладали такими удобствами как “сталинки”. В основном они застраивались в виде пятиэтажных зданий. В них были одна или две комнаты, а тонкие стены позволяли мерзнуть зимой и слышать шум на улице. Срок эксплуатации таких домов, как правило, невелик: 50 лет и 25, если здание было построено во временное пользование. Однако, как говорилось выше, их массовая застройка, доступность жилья делали ценной квартирой для каждой семьи. С этого момента происходит разрыв между коммунальным и индивидуальным жильем. За период 1959 до 1985 года было построено свыше 13 тысяч жилых домов по типу “хрущевок”. [1]

Тем не менее опыт, полученный проектировщиками социальных типов жилища за годы жилищного строительства, оказался не напрасным. Советские государственные социальные программы по обеспечению жилищем своих граждан в настоящее время активно изучаются другими государствами в качестве социальных видов жилища.

Социальное жильё также характерно для таких государств как, страны Скандинавии, Финляндии, Германии, Австралии, Сингапура и многих других. Строительство социального жилья по окончании Второй мировой войны было тесно связано с идеей реформирования общества. Проблема острой нехватки жилья форсировала социально-реформаторские программы. Жильё в стороне от переполненных, антисанитарных центральных районов, а также использование прилегающих участков для само обеспечения должно было стать новым фундаментом для общества. В Германии такие районы называли «поселок». В Австрии строились «доходные дворы». Функция таких зданий заключалась не только в обеспечении людей жилплощадью, но и в предоставлении социального обслуживания: детских садов, прачечных, общественных библиотек а также народных кухонь, где раздавались бесплатные обеды.

Сейчас в Казахстане социальным жильем называется субсидируемое государством жильё, предоставляемое в аренду (по договору найма) малоимущим домохозяйствам (семьям и одиночкам) по минимальной норме, гарантирующей приемлемые уровни санитарно-гигиенических качеств и комфорта жилища, с оплатой государством расходов на его строительство и содержание в зависимости от состава членов домохозяйства и его среднедушевого дохода. Основным фактором выбора жилья эконом класса является цена, остальные характеристики являются второстепенными. Площадь таких квартир как правило 35-60 кв.м, высота потолков 2,5-2,8 м, стандартные планировки и материал строения панель, кирпич, монолит или блок. Объекты инфраструктуры в таких домах располагаются в радиусе 1км, а находится здания могут в любом районе города.

За время независимости Республики Казахстан строительство жилья стало одним из приоритетных направлений Стратегии развития страны до 2030 года и является одной из наиболее важных задач общенационального характера. Начиная с середины двухтысячных годов, Правительством Республики Казахстан были приняты ряд документов по развитию жилищного строительства, основные из которых: 1) Государственная программа развития жилищного строительства на 2005-2007 годы, утвержденная Указом Президента Республики Казахстан от 11 июня 2004 года № 1388 (далее - Программа 2005 - 2007 годов); 2) Государственная программа жилищного строительства на 2008-2010 года, утвержденная Указом Президента Республики Казахстан от 20 августа 2007 года № 383 (далее - Госпрограмма 2008 - 2010 годов); 3) Программа по развитию строительной индустрии и производства строительных материалов Республики Казахстан на 2010 - 2014 годы,

утвержденная постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 сентября 2010 года № 1004; 4) Программа жилищного строительства в Республике Казахстан на 2011 - 2014 годы.

На сегодняшний день в отрасли жилищного строительства реализуется Программа жилищного строительства в Республике Казахстан на 2011 - 2014 годы. В Программе 2011 - 2014 годов установлены основные принципы и направления жилищного строительства - строительство жилья местными исполнительными органами для реализации с использованием системы жилстройсбережений и путем фондирования банков второго уровня для финансирования строительства, продолжено строительство арендного жилья и развитие инженерно-коммуникационной инфраструктуры, а также стимулирование привлечения частных инвестиций в жилищное строительство.

Одним из механизмов, который позволит сохранить темпы развития жилищного строительства, является развитие системы жилстройсбережений. В соответствии с Посланием Главы государства народу Казахстана от 29 января 2010 года «Новое десятилетие - новый экономический подъем - новые возможности Казахстана» были начаты работы по развитию системы жилищных строительных сбережений и в целом коммерческого сектора жилья. По их итогам выработана новая схема строительства кредитного жилья местными исполнительными органами с реализацией через ЖССБК по цене за 1 квадратный метр в чистовой отделке в пределах 142,5 тысяч тенге в городе Алматы, в городах Астане, Актау, Атырау и Усть-Каменогорске - 112,5 тысяч тенге, в остальных регионах - 90 тысяч тенге. Данная схема повысила доступность жилья для широких слоев населения.[2]

Приобрести доступное жилье в Казахстане по линии операторов АО «Жилстройсбербанк Казахстана» и АО «Фонд недвижимости «Самрук-Қазына» можно через прямую покупку или путем накопления арендных платежей с последующим выкупом. Жилстройсбербанк также продолжает реализацию двух направлений – «Жилье для молодых семей» (аренда с выкупом) и «Жилье для всех категорий населения» (покупка через системы жилстройсбережений или аренда с выкупом).



Рис.1 – Данные по завершеному строительству к 2015 г в РК

В 2015 году по направлению «Жилье для всех категорий населения» в эксплуатацию планируется ввести 326 тыс. кв. м, «Жилье для молодых семей» – 213 тыс. кв. м. В рамках государственно-частного партнерства Жилстройсбербанк заключил соглашения о сотрудничестве с 43 строительными компаниями, которые возводят жилье эконом-класса (рис. 1) [3].

Приведенные данные могут быть использованы для составления классификации по социальным типам жилья в Казахстане.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Коршунов М.М., Кочеткова М.В. Эволюция социального жилья в СССР. От "сталинок" до "хрущевок" // Гуманитарные научные исследования. 2014.
2. Программа доступное жилье 2020
3. Финансовый журнал LS <http://lsm.kz/kak-poluchit-kvartiru-po-programme-dostupnoe-zhile-2020-infografika.html>

УДК 728.2.012.265

Исходжанова Г.Р., Визирякина Н.Д.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г. Алматы, Республика Казахстан.
n.somova@inbox.ru

ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ В МНОГОЭТАЖНОМ ЖИЛОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация: Рассматриваются основные виды возобновляемых источников энергии, достигнутые результаты в области использования солнечной энергии. Анализируется потенциал Республики Казахстан в сфере применения солнечной энергии. Описывается технологическая схема фотоэлектрической установки и ее применение в многоэтажном жилом строительстве.

Ключевые слова: Солнечные батареи, Возобновляемая энергия, Многоэтажное жилое строительство

Возобновляемая энергетика использует несколько видов природных ресурсов: энергию солнечного излучения, ветра, потоков воды, биомассы, тепловую энергию верхних слоев земной коры. Потенциал солнечной энергии огромен - поверхность Земли облучается 120 тыс. тераваттами солнечного света, что в 20 тыс. раз превышает общемировую потребность в ней. К 2000 году общая мощность солнечных панелей установленных в мире достигла 1 гигаватта. За последующие десять лет последовал настоящий «солнечный» бум. К настоящему времени общая мощность солнечной энергетике оценивается в 70 гигаватт и будет продолжать расти.[1]

Технически солнечную энергию можно получать в любой точке мира – как в южных, так и в северных широтах. Солярную энергию последнее время называют "народной" по простоте ее интегрирования в систему электроснабжения дома. Преимущество использования солнечных батарей в жилых домах заключается в полной или частичной автономности электроснабжения, в большом сроке службы, не требуется специального обслуживания. Увеличение мощности и емкости системы связано с увеличением площади поверхности батарей и их установка на как можно большую поверхность дома: на стены, крышу, выступы, землю и т.д. В этом смысле потенциал поверхностей многоэтажной жилых домов как массового типа городской застройки - огромен.

Казахстан обладает значительными ресурсами солнечной энергии. Возможная выработка солнечной энергии в Казахстане оценивается в 2,5 млрд кВт/ч в год. Около 70% территории Казахстана относятся к районам с преобладанием солнечных дней в году. Годовая длительность солнечного света составляет 2200—3000 часов в год, а оцениваемая мощность 1300—1800 кВт на 1 м² в год. Наиболее выгодным является использование солнечных батарей на юге республики, где кол во солнечных дней составляет 71%.

В настоящее время в Астане запущен завод ТОО «Astana Solar» по производству фотоэлектрических модулей. На новом заводе будут выпускаться солнечные батареи на основе 100-процентного казахстанского кремния. Проектная мощность планируемых к выпуску фотоэлектрических пластин - 100 Мвт. В 2012 г. образован консорциум «Солнечная крыша» в Казахстане, состоящий из фирм PRETHERM solutions GmbH, BAE Batterien GmbH, DPU Investment GmbH и PRETHERM GmbH, который соорудил «солнечную крышу» в Байконуре.

Технологическая схема фотоэлектрической установки состоит из четырех модулей. Основу составляют панели - солнечные ячейки, которые поглощают солнечные лучи и

превращает их в электричество. Все солнечные панели подключены к генератору. Для установки солнечных батарей, при качественном централизованном электроснабжении, появится соединенная с сетью система, в состав которой входит: солнечные фотоэлектрические панели соответствующей мощности; сетевые инверторы необходимой мощности; дополнительные счетчики электроэнергии, если это не предусмотрено инвертором, аккумулятор. С этим набором получается генерировать свою собственную экологически чистую энергию, которая в каком-то смысле является бесплатной.[2]

Комплект солнечных батарей, приобретаемый жильцами многоэтажных домов, обойдется гораздо дешевле, в сравнении с системой, устанавливаемой в малоэтажном доме. Комплект солнечных батарей монтируется на крыше дома и на его стенах, ориентированной на солнечные стороны горизонта. Установка батарей на крыше многоэтажного дома исключает затененность объектами, расположенными по соседству. Это способствует хорошей освещенности установленных панелей и, как следствие, высокой производительности.

При использовании солнечных установок необходимо вычислить объемы потребления электрической энергии. По данным [3] норматив потребления электроэнергии на блок квартир одного этажа 9-ти этажной секции эконо класса, состоящей из трех квартир с суммарной площадью 170-200 м² составляет в среднем 700 кВт.ч. в месяц. Геометрические размеры кровли, торцевых и наружных стен расчетного блока квартир позволяют разместить около 150-200 м² солнечных панелей. Исходя из ориентировочного усредненного показателя выработки 1 кВт 10-тью квадратными метрами солнечных панелей можно ожидать обеспеченность солнечной электроэнергией многоэтажной секции жилого дома в 30-45%. Здесь требуется подбор высокоэффективных солнечных установок, применение поворотные устройства слежения за потоком солнечной энергии для увеличения мощности батареем. (рис. 2).

Достигнуть более высоких показателей эффективности применения комплекса солнечных панелей в многоэтажном жилищном строительстве вполне решаемая задача за счет архитектурно-планировочных решений формы секции, создания архитектурными средствами дополнительных мест для размещения солнечных установок.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баранов Н.Н., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии и методы преобразования их энергии, Дом МЭИ, 2011, стр. 5
2. Электронный источник http://xn---9sblare1avcfu6fxa8c.xn--p1ai/index/solnechnaja_podderzhka_seti/0-27
3. Электронный источник <http://www.led-ca.net/vozobnovlyaemyie-istochniki-energii/solnechnaya-energetika>.

УДК 72.023

Исходжанова Г. Р.

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева,
г. Алматы, Республика Казахстан
gaine_r@mail.ru

ПУТИ РАЗВИТИЯ ДОСТУПНОГО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЖИЛЬЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Аннотация: В статье рассматриваются перспективы формирования массовой многоэтажной жилой застройки, предназначенной для крупных городов Казахстана в условиях глобальных вызовов современности. Основными задачами развития современного жилища является обеспечение его экономичности, доступности, энергоэффективности. Проводится анализ существующей классификации видов массовой жилой застройки.

Ключевые слова: энергоэффективность жилой застройки, доступное жилье, виды экономичного и социального многоэтажного жилища, арендное жилище.

В «Программе развития регионов до 2020 года», утвержденной правительством РК в январе 2015 г., одним из приоритетов является строительство доступного жилья. Для

дальнейшего совершенствования территориального развития страны, комплексного решения проблем развития жилищного строительства и обеспечения доступности жилья для населения программой ставятся задачи «обеспечение комфортных условий проживания населения, включая улучшение состояния окружающей среды, жилищного фонда, коммунальной и транспортной инфраструктуры», так и построение ««зеленой экономики» путем обеспечения энерго- и ресурсосбережения» [1]

Выполнение поставленных задач ставит перед архитекторами, практиками и исследователями, необходимость пересмотреть свои профессиональные подходы к проектированию экономичного и доступного жилища. Об этом же говорилось на Международном конгрессе, организованном Международным союзом архитекторов «UIA» в августе 2014 в г. Дурбане, Южной Африке. Конгресс принял декларацию «DECLARATION 2050 IMPERATIVE» в качестве программного документа для всего мирового архитектурного сообщества на ближайшие сорок лет. В нем говорится о том, что на городские районы приходится более 70% мировой энергетики, также потребления и выбросов CO₂, в основном из зданий. [2]

По прогнозам в течение следующих двух десятилетий, в городских районах по всему миру будет построено и восстановлено еще 60% площадей от общего жилищного фонда мира. Это накладывает ответственность на архитекторов за принятие экологических и энергоэффективных решений в области архитектуры и социально ответственного строительства, за применение возобновляемых источников энергии, разрабатывать более пригодными для жизни здания и сооружения.

Практика и строительство энергоэффективных зданий показывает, что энергоэффективные мероприятия повышает стоимость строительства дома на 7-10%. Каким образом найти возможность совместить Программы доступности жилья с принятием решений в области повышения его энергоэффективности? Это главный вопрос при создании комфортного доступного жилища для массовой застройки крупных городов Казахстана в соответствии со всеми программными документами, принятыми в свете глобальных вызовов стоящих перед казахстанским и мировым сообществом.

Обеспеченность жильем населения РК составляет около 19 кв. м. на душу. В других странах мира средняя обеспеченность населения жильем несколько выше: в Австрии этот показатель равен – 38 кв. м, во Франции – 38, Украине – 23, Молдове – 22, России – 22 (для сравнения: в Кыргызстане – 14, в Азербайджане – 13). Такое положение означает, что потенциально высокий спрос на жилье будет сохраняться.

Для организации масштабных изменений и обеспечения потребностей общества в качественном жилье и удовлетворения спроса на него потребуются серьезные научные обоснования по разработке целостной системы факторов, влияющих на развития современного жилищного строительства. Это касается разработки четкой научной терминологии по определению типов и видов жилищного строительства и составления на их основе научно-теоретических классификаций структуры жилища.

Особенно это важно для задач повышения энергоэффективности массовой жилой застройки уже на стадии принятия концепций архитектурно-строительных решений. Необходимость внедрения энергоэффективных решений прописана во многих нормативных документах.

Многочисленные аналитики из сферы недвижимости при изучении складывающейся структуры массового жилища РК отмечают, что развитию доступного жилья мешает неоднозначная классификация параметров свойств и качества объектов на казахстанском рынке недвижимости, а также путаница в терминах. «На практике, понятийного аппарата классификации жилья на отечественном рынке жилищного строительства нет. Основные игроки строительной отрасли до недавнего времени руководствовались исключительно собственными представлениями о том, как должны выглядеть дома эконом-, бизнес- и других классов, а покупателю ничего не оставалось, как принять установленные застройщиками правила игры.» [4]

Одним из фундаментальных понятий архитектурной типологии видов жилой застройки является деление на массовую и уникальную застройку. Массовая жилая застройка – это система преобладающих типов жилых зданий, использующихся при формировании

градостроительных планов поселений. Как правило, базовой классификацией массовой застройки является ее этажность в зависимости от величины города и принятой концепции его генерального плана. Для крупных городов она принимается многоэтажной от 5 до 16/22 этажей.

Массовая жилая застройка по современной научной терминологии может иметь несколько категорий. Отличается по категориям комфортности, выраженной буквенными или цифровые индексами (А, Б, С, или 1,2,3,4) и нормативно прописанными критериями. По стоимостным категориям или «доступности» - элитное и экономичное. По видам инвестиций – частное, кооперативное, муниципальное, государственное.

По социальному уровню – премиум-класс, бизнес-класс, средний класс, для социально-незащищенных. Отдельная категория жилья – социальное жилье (social housing) как способ обеспечения граждан жильем на основе различных форм аренды недвижимости, собственниками и/или управляющими которой являются организации (государственные и муниципальные учреждения, некоммерческие организации), преследующие некоммерческие цели, связанные с повышением доступности жилья для всех слоев населения. Для указания на государственную или муниципальную собственность используется более узкий термин «общественное жилье» ([Public housing](#)).

Рассмотрим суть принятого термина «доступное жилище». «Доступность жилья – характеристика экономической системы государства, отражающая способность обеспечить жильем согласно установленному нормативу всех граждан данной страны, любого социального положения и возраста... В международной практике «Доступность жилья» (housing affordability) обозначает возможность приобретения жилья потребителем» [5] В этом смысле доступном видом жилья для высокообеспеченных слоев населения можно считать элитное жилье.

Программа РК «Доступное жилье-2020» [6] предназначена для категорий социально незащищенных граждан. В программе для определения характеристик доступного жилья используются два вида классификации. Первая - по квартирам многоэтажного жилого дома 3 и 4 класса комфортности в соответствии со СНиП РК. Здесь речь идет больше не о качественных характеристиках комфорта, а о количестве квадратных метров площади квартир по отдельным помещениям, по количеству комнат, по высоте потолков, по «отсутствию архитектурных излишеств». Вторая - по установленной стоимости 1 квадратного метра в зависимости от уровня города и принятого класса комфортности жилья. Принцип прост для обеспечения доступности жилья для определенных программой категорий граждан РК - нужно строить дешевое жилье с точки зрения затрат на строительство.

В результате мы имеем всего лишь односторонние экономические количественные характеристики, которые являясь безусловно базовыми, но все-таки далеко не полностью отражают весь спектр социально-экономических проблем связанными с проектированием и строительством огромного сектора экономики – возведение массовой жилой застройки.

Рассмотрим более подходящее понятие, имеющиеся в научной терминологии - понятие «экономичное» жилище. «Эконом-класс» – это самое недорогое, жилье «без претензий». С точки зрения снижения стоимости строительства самым экономичным способом является типовое строительство, обеспечивающие единые конструктивные и технологические решения.

Понятие «экономичное жилье» имеет сходство с такой категорией, как «социальное жилье». Тут есть различия. Экономичное жилище сможет приобрести любой желающий, рассчитывающий потратить определенную сумму денег. Так например, в России больше используют термин экономический класс для определения доступности жилья слабозащищенным категориям граждан. Министерство регионального развития России в 2010 году выпустило приказ «Об утверждении методических рекомендаций по установлению характеристик жилья экономического класса», определяющий параметры тех жилых помещений, строительство которых будет финансироваться из государственного бюджета.

«Социальное жилье выдается государством льготным категориям граждан, бюджетникам, ценным сотрудникам, нуждающимся в улучшении жилищных условий, переселенцам из аварийных и ветхих домов, погорельцам и другим слабозащищенным слоям населения». [7]

Социальное жилье также будет относиться к категории эконом-класса по своим характеристикам, так как имеются «экономичные» квартиры, которые государство дает льготникам на определенных условиях.

В практике проектирования и строительства РК к экономичным типам жилья относятся жилые здания имеющие 3, 4 класс комфортности жилья. [8] Однокомнатная квартира может быть признана жильем эконом-класса, если ее размер ограничен 28-45 квадратными метрами. Минимальная площадь жилья – 15-30 квадратных метров на одного человека, то есть однокомнатные квартиры могут иметь совсем небольшую площадь и представлять собой квартиры-студии, где кухня совмещена с единственной комнатой. Для двухкомнатных квартир эти параметры должны быть в пределах 44-60 квадратных метров. Определен и минимальный размер комнат и кухни, которые не могут быть меньше 14 и 5 квадратных метров соответственно.

Жилье 3 класса комфортности жилья остается также экономичным типом жилья. Его отличают большие площади (однокомнатные квартиры – не менее 40 кв. м, двухкомнатные – не менее 60 кв. м), возможность перепланировки в зависимости от потребностей клиентов.

В соответствии со СНиП РК [8] для определения класса комфортности жилья в Казахстане, используются ряд критериев:

градостроительные и благоустройство - месторасположение жилого комплекса; качество строительства; организация придомовой территории;

архитектурно-планировочные - по структуре жилья: количество подъездов в доме и квартир на площадке, наличие балконов и веранд, параметры отдельных помещений, по наличие социальной инфраструктуры

по наличию и качеству инженерного оборудования, систем контроля и безопасности как всего жилого здания так и квартир.

по качеству и использованию строительных материалов и конструкций

Эти критерии предназначены для определения стандартных типовых задач проектировщиков, строителей до момента сдачи зданий в эксплуатацию.

Комфортность и привлекательность дома измеряется все-таки не только количеством квадратных метров. Важными становятся также вопросы эксплуатационных качеств дома, в том числе основанных на его энергоэффективности. В этом смысле дешевое жилье, построенное сегодня может стать самым не выгодным для завтрашнего дня. И здесь, перефразируя известное высказывание богатейшего человека начала XX века барона Ротшильда: «Я не настолько богат, чтобы покупать дешевые вещи», нужно сказать, что казахстанская экономика не должна быть настолько «рачительной», чтобы строить неоправданное с глобальных позиций будущего устойчивого развития «дешевое» массовое жилище для своих граждан.

Чтобы запустить программы энергоэффективности в массовом жилищном строительстве необходимо на первом этапе проектировать такие виды доступного жилища, где заинтересованность в снижении эксплуатационных расходов за счет повышения энергоэффективности была бы наиболее востребована.

Это касается сектора проектирования доходных или арендных домов, предназначенных для сдачи квартир в аренду без выкупа. Социальная потребность в таких видах жилища высока. У такого вида жилья всегда есть собственник в виде государства или частных инвесторов. По экономическим расчетам окупаемость доходных многоэтажных домов составляет порядка 10-14 лет, что вполне сопоставимо со сроками окупаемости арендных жилых зданий, предназначенных для последующего выкупа. Именно разработка проектных моделей этого экономичного и энергоэффективного типа дома, имеющего свои архитектурно-планировочные особенности, может стать стартовой площадкой развития энергоэффективного доступного многоэтажного жилого строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Программа развития регионов до 2020 года», утверждена постановлением Правительства РК от 22.01.2015 № 15.
2. «DECLARATION 2050 IMPERATIVE» UIA World Congress, Durban 2014
4. Денисенко К. Классификация жилья: маркетинговый ход? По мат. сайта:

<http://www.odome.kz/stati/klassifikacziya-zhilya-marketingovyij-xod-ili-neobxodimost/>

5. Грушина О.В. Доступность жилья как особая характеристика экономической системы государства. Известия ИГЭА. 2011. №6(80) стр. 140-146.

6. Программа "Доступное жилье - 2020", утвержденная постановлением Правительства Республики Казахстан от 21 июня 2012 года № 821

7. Жильё эконом-класса: прелести и изъяны. По мат. сайта <http://www.domostroymedia.ru>

8. СНиП РК 3.02-43-2007. ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ.

УДК 004.9

Кенешева М.М.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева

г.Алматы, Республика Казахстан

km_69@mail.ru

ИНФОГРАФИКА В НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Аннотация. В настоящей статье рассматривается инфографика, как один из способов визуализации информации, формирующий визуальное мышление. Перечислены основные виды и признаки инфографики. Представлен теоретический анализ развития визуального мышления обучающегося.

Ключевые слова: инфографика, визуализация, визуальное мышление, человеко-ориентированный подход.

В связи с перманентным ростом объема информации в целом и распространением визуальной информации возникает потребность в изучении способов ее представления и восприятия. Параллельно с текстовым представлением, усиливается роль визуальных образов как инструментария для передачи знаний. Таким образом, становится актуальным вопрос о становлении визуального мышления как одного из значимых элементов образовательного процесса.

Основоположителем термина «визуальное мышление» стал американский эстетик и психолог искусства Р.Арнхейм, чьи работы послужили начальной точкой в исследованиях роли образных явлений и познавательной деятельности. Исходя из его работ, «визуальное» мышление есть мышление посредством визуальных операций. Другими словами, визуальные образы являются не иллюстрацией к мыслям автора, а конечным проявлением самого мышления. В отличие от обычного использования средств наглядности, работа визуального мышления есть деятельность разума в специальной среде, благодаря которому и становится возможным осуществить перевод с одного языка предъявления информации на другой, осмыслить связи и отношения между ее объектами. А.Р. Лурия, исследуя познавательные процессы, выделил «ум, который работает с помощью зрения, умозрительно»[2, с. 148].

В настоящей статье рассматривается роль визуализации информации в научно-образовательном процессе. Визуализация в самом общем смысле – представление информации в виде оптического (визуального) изображения. Визуализация – это относительно новое понятие, основанное на крайне многозначных и близких по смыслу терминах “visual” - (от англ. – «визуальный, видимый, изобразительный, наглядный, оптический») и “vision” - (от англ. – «зрение, предвидение, зрелище, видение, мечта, образ, представление, взгляд, изображение»), емких и богатых по смыслу. В настоящее время они широко употребляются и скрупулезно исследуются во многих сферах – дизайне, психологии, искусстве, культурологии, теории массовых коммуникаций и теории кино, а также телевидения [3]. Визуализированная информация выделяется из общего информационного потока за счет лаконичности восприятия, что предопределяет большее вероятное число откликов, в сравнении с использованием текстуальной информации. А.А. Вербицкий определяет основным признаком визуализации ее сворачиваемость. В сравнении с вербальным представлением визуализация более сжатая, «свернутая»[4]. Одним из актуальных приемов визуализации информации, направленным на эффективное формирование визуального мышления, является инфографика (информационная графика).

В настоящее время представление информации в виде определенного набора данных, заключенного в простые графические формы, является актуальным и эффективным способом для передачи знаний. Таким образом, получившая в 80-х гг. распространение, инфографика (ИГ) стала инструментом совершенствования процесса восприятия информации, благодаря ярким иллюстрациям.

В результате анализа электронных источников и соответствующей литературы было выявлено, что первыми, предпринявшими попытки исследовать феномен инфографики, были специалисты, имеющие непосредственное отношение к ее разработке. За последние десять лет было создано большое число виртуальных ресурсов, в которых была дана формулировка целей и задач инфографики, выявлены области ее применения и определенно содержание. Инфографика как информационный жанр обладает определенными чертами. Инфографика - это изображение, в котором графическое отображение логики какого либо процесса сопровождается текстовым описанием. Роль текста при этом заключается в уточнениях и разъяснениях. По мнению создателей сайтов, инфографика применяется в случае, если необходимо выявить структуру, взаимосвязи, представить корреляции, пояснить строение чего-либо или последовательность каких-либо процессов [5].

Развитие вычислительной техники, и особенно телекоммуникаций и компьютерных технологий, дало новый импульс развитию инфографики, расширив диапазон применения и варианты представления ее объектов - позволило создавать динамические, управляемые, интерактивные объекты, реконструировать различные события и процессы, создавать объемные структуры, «оживающие» при взаимодействии с пользователем (например, при обучении) [6].

Актуальность применения инфографики состоит в соответствии характеру эпохи визуально-ориентированной культуры, которая пришла на смену классической. Обычные изображения обладают низкой вариативностью по выбору последовательности восприятия фрагментов. Информация представляется линейно, в противном случае разрушается структура и целостность источника информации, что ведет к ее искажению. Грамотная инфографика имеет многослойный характер и подвижную когнитивную структуру, превращая потребителя (пользователя, читателя, учащегося) в соавтора новой информации [6].

Как говорилось ранее, инфографика является одним из наиболее удобных способов представления информации и развития визуального мышления. Автор книг описывающих подход визуального мышления, Дэн Роэм в своих работах определяет основные принципы данного подхода:

- управляется четкими правилами;
- активизируется в условиях ограниченной и неполной информации;
- использует ограниченный набор символов, которые в разных комбинациях представляют множество вариантов решения проблем [7, с. 2].

Изобразив проблему в виде рисунка, мы проясняем идею для самих себя, экономим время и ресурсы, привлекаем слушателей к открытой дискуссии и структурируем донесение информации – ее отдельных составляющих и общей картины.

С помощью рисунков можно решить практически любую проблему. Рисунок может наглядно показывать широкий спектр информации, сложные понятия и взаимосвязь между ними [7, с. 2].

Наряду с развитием навыка визуального мышления путем просмотра и анализа информации, изложенной в инфографике, представляется возможным обучиться искусству ее создания. Разработка удобной для восприятия инфографики граничит со знанием принципов дизайна и умением работать в специальных редакторах и средах разработки. Однако навык дизайнера не является основополагающим в работе с инфографикой. На сегодняшний день можно обозначить достаточно объемный список интернет ресурсов, служащих онлайн-инструментом для создания любого вида инфографики. Сервисы располагают достаточным количеством всевозможных инструментов и шаблонов, которые можно варьировать в соответствии с замыслом автора.

Проведя анализ области, охватывающей подход к созданию визуальных образов, можно выделить основные принципы правильного составления инфографики:

- информация, представленная в инфографике должна быть аргументированной, взятой из достоверных источников. Противоречивость информации также является фактором, вызывающим эмоциональный отклик читателей;

- четкая формулировка целей и определение целевой аудитории;

- необычный подход к созданию истории, включающий в себя как элементы просвещения, так и, возможно, юмора;

- представление информации в максимально упрощенном виде;

- структура инфографики должна обеспечивать ясность, способствовать восприятию, раскрывать скрытые закономерности и делать акцент на основных выводах;

- постоянная разработка макетов позволяет выявить недостатки предыдущих работ, получить отклик от аудитории с целью работы над ошибками;

- выбор правильного инструмента для работы. Основная цель любого метода информирования состоит в своевременной выдаче информации. Информация, как правило, теряет актуальность в ходе долгого процесса ее формирования. Таким образом, следует подобрать инструмент, пользуясь которым затраты времени на реализацию сводятся к минимуму;

- выбор подхода. Для представления разного рода информации могут использоваться разные подходы. Это могут быть комбинации шрифтов, форм или использование иллюстраций;

- распространение инфографики;

- восприятие инфографики как морального действия [8].

Таким образом, создание информационной графики позволяет изучить отдельную область знаний, которой она посвящена, а так же правильно формировать цели и представлять большие массивы информации в упрощенной форме.

Подводя итог выше сказанному, можно отметить, что с постоянным ростом объема информации, возникает необходимость в ее упрощении. При этом развиваются новые подходы, выделяющие информацию из общего потока. Становится актуальным метод визуализации информации, позволяющий представить определенные данные в сжатой форме, более удобной для восприятия, нежели посредством текстуального метода. Информационная графика, как один из эффективных приемов визуализации знаний, привлекает все большее число откликов пользователей информационных ресурсов, среди которых специалисты разных областей, от менеджеров, экономистов до работников сферы образования. Проведенный теоретический анализ соответствующей литературы показал, что работа с инфографикой развивает у обучающегося навыки визуального мышления, что способствует усвоению больших объемов информации в короткие сроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. М., 1974. 180 стр.
2. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Неудахина Н.А. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. Часть 2 - Барнаул: Изд-во Алтайского гос. ун., 2004. 232 стр.
3. Жигарева А.А. Концепции визуализации: становление, развитие, формы проявления /А.А. Жигарева// Научные проблемы гуманитарных исследований. 2011. №7. 273-278 стр.
4. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход/ А.А. Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. 207 стр.
5. Горчаков М. Всё-таки, что же такое инфографика?//Электронная версия на сайте <http://infographer.ru/vsyo-taki-chto-zhe-takoe-infografika/>
6. Никулова Г.А. Средства визуальной коммуникации – инфографика и метадизайн/ Г.А. Никулова// Образовательные технологии и общество. 2010. № 3. 375-376 стр.
7. Роэм Д. Визуальное мышление. Как продавать свои идеи при помощи визуальных образов /Дэн Роэм; пер. с англ. О.Медведь – М.: Манн, Иванов, Фербер, Эксмо, 2013. 300 стр.
8. T.F.- Gonzalez, J. Romley. 10 steps to creating the perfect infographic // Электронная версия на сайте <http://www.creativebloq.com/design/10-steps-creating-perfect-infographic-3145672>
9. Розин В.М. Визуальная культура и восприятие: как человек видит и понимает мир. М., 2009. 217 стр.

Куспангалиев Б. У., Атаманченко В. Д.

Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева,

г. Алматы, Республика Казахстан

vika_funny19@mail.ru

МИКРОКЛИМАТ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы взаимосвязи сбережения энергии с микроклиматом в жилых помещениях, приведены основные показатели, благоприятные для создания благоприятного для человека микроклимата.

Ключевые слова: микроклимат, энергоэффективность, энергосбережение, жилое помещение.

В Казахстане, как и во многих странах бывшего СССР, в 1990-х годах была проведена массовая приватизация, прошедшая в кратчайшие сроки. Но в условиях современной жизни новые домовладельцы чаще всего не имеют возможности для выполнения обязательств и обязанностей в управлении и обслуживании зданий и их инфраструктуры. Энергия в жилых объектах используется неэффективно, между тем, именно это обстоятельство является одним из ключевых решений в уменьшении расходов на электроэнергию и повышение энергетической безопасности. Энергосбережение приносит экономические выгоды благодаря снижению эксплуатационных расходов жильцов; социальные выгоды, т.к. улучшение показателя внутренней термо-, влаго- и шумоизоляции улучшает комфортность жизни и состояние здоровья.

В 2012 году правительством Республики Казахстан была принята Программа «Доступное жилье – 2020», целями которой были недопущение роста стоимости арендного жилья и экономии бюджетных средств, для чего разрабатывались типовые проекты жилых домов для всех регионов Казахстана с учетом требований государственных нормативов по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Применение энергосберегающих мероприятий позволило снизить коммунальные и эксплуатационные расходы на содержание жилища.

В декабре 2012 года Президентом Республики Казахстан была предложена новая стратегия развития государства - «Стратегия «Казахстан 2050»: новый политический курс состоявшегося государства». Согласно новой стратегии вопрос повышения энергосбережения и энергоэффективности в жилищном строительстве не потерял своей актуальности. Так, в Приоритете 5 по улучшению состояния окружающей среды говорится о внедрении в существующий или строящийся жилой фонд комплексных энергосберегающих и экологических технологий.

В условиях экономического кризиса энергосбережение становится приоритетной задачей, позволяющей сравнительно простыми мерами регулирования значительно снизить нагрузку на бюджет, сдерживать рост тарифов на энергию, повысить конкурентоспособность экономики и увеличить предложения на рынке труда.

Расходы на энергию являются основной статьей расходов, связанных с эксплуатацией дома, кроме того цены на энергоносители продолжают расти, вместе с этим увеличиваются и расходы на содержание дома. Эти расходы можно значительно снизить, в том случае если дом будет построен с соблюдением энергосберегающих стандартов.

Требования по повышению энергоэффективности зданий становятся важной составляющей законодательства в многих странах мира, в том числе и в Казахстане. Совершенствование энергосберегающих технологий, создаваемых для организации оптимального микроклимата в жилых помещениях, является актуальной задачей современным жилищном строительстве.

Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров среды помещения, влияющих на теплообмен человека с окружающей средой, его тепловое состояние и на его самочувствие, здоровье и работоспособность.

Существуют следующие параметры микроклимата помещений:

- ✓ температура;
- ✓ уровень влажности;

- ✓ скорость перемещения воздуха;
- ✓ воздухообмен (или приток свежего воздуха);
- ✓ уровень шума;
- ✓ отсутствие болезнетворных бактерий или неприятного запаха.

Оптимальные и допустимые значения всех параметров микроклимата устанавливает ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» и Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации жилых и других помещений, общественных зданий" (от 1 декабря 2011 года № 1431), СанПиН РК 3.01.035-97 «Предельно-допустимые уровни шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки»

Санитарные правила устанавливают обязательные санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям, которые следует соблюдать при размещении, проектировании, реконструкции, строительстве и эксплуатации жилых зданий и помещений, предназначенных для постоянного проживания.

К примеру, нормируется как средняя температура, так и суточные колебания температуры воздуха в помещении, перепады температуры по вертикали и горизонтали, относительная влажность и скорость движения воздуха

Указанными документами установлены следующие оптимальные и допустимые значения (табл. 1 – 3):

Таблица 1.

Температура воздуха t_0 в жилых зданиях в холодный период года:

Жилая комната:	оптимальная 20-22, допустимая 18-24
Кухня:	оптимальная 19-21, допустимая 18-26
Ванная:	оптимальная 24-26, допустимая 18-26
Туалет:	оптимальная 19-21, допустимая 18-26
Межквартирный коридор:	оптимальная 18-20, допустимая 16-22
Вестибюль, лестничная клетка:	оптимальная 16-18, допустимая 14-20
Кладовые:	оптимальная 16-18, допустимая 12-22

Таблица 2.

Оптимальная и допустимая влажность воздуха %:

Жилая комната:	оптимальная 45-30, допустимая 60
Кухня:	не нормируется
Ванная:	
Туалет:	
Межквартирный коридор:	оптимальная 45-30, допустимая 60
Вестибюль, лестничная клетка:	не нормируется
Кладовые:	

Таблица 3.

Оптимальный уровень звукового давления Гц:

Назначение помещений или территорий	Время суток	Уровни звукового давления, дВ в октавных полосах частот с среднегеометрическими частотами, Гц			
		31.5	63	125	250
Жилые комнаты квартир, жилые помещения домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, спальные помещения в детских дошкольных учреждениях и школах-интернатах	с 7 до 23 ч	78	63	52	45
	с 23 до 7 ч	70	55	44	

Таблица 4.

Нормы минимального воздухообмена в помещениях жилых зданий
(Стандарт АВОК 1-2004 «Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена»)

Помещения	Норма воздухообмена
Жилая зона	Кратность воздухообмена 0,35 ч ⁻¹ , но не менее 30 м ³ /ч×чел.
	3 м ³ /м ² жилых помещений, если общая площадь квартиры меньше 20 м ² /чел.
Кухни	60 м ³ /ч при электрической плите
	90 м ³ /ч при 4-конфорочной газовой плите
Ванные комнаты, туалеты	25 м ³ /ч из каждого помещения
	50 м ³ /ч при совмещенном санузле
Постирочная	Кратность воздухообмена 5 ч ⁻¹
Гардеробная, кладовая	Кратность воздухообмена 1 ч ⁻¹
Помещение теплогенератора (вне кухни)	Кратность воздухообмена 1 ч ⁻¹

Микроклимат и энергоэффективность можно рассматриваться как части энергосбережения или энергии, потребляемой системами климатизации зданий, уровень реализации одной проблемы оказывает влияние на уровень требований, предъявляемых другой проблемы.

Таким образом, если источник энергии не обладает высоким коэффициентом энергоэффективности и расходует большое количество энергии, то происходит загрязнение окружающей среды продуктами сгорания и загрязнение окружающей среды, что приводит к ухудшению воздуха, поступающего в помещение с вентиляционным воздухообменом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 31427-2010 «Здания жилые и общественные. Состав показателей энергетической эффективности»
2. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»
3. СН РК 3.02-06-2011 «Здания жилые многоквартирные»
4. СНиП РК 4.02-42-2006 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (с изменениями и дополнениями от 23.05.2011 г.)
5. СНиП РК 23-03-2003 «Защита от шума»
6. Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 14.01.2015 г.)
7. Постановление Правительства Республики Казахстан от 21 июня 2012 года № 821 Об утверждении Программы "Доступное жилье - 2020"
8. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2014 года № 728 Об утверждении Программы развития регионов до 2020 года
9. СанПиН РК "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации жилых и других помещений, общественных зданий" (от 1 декабря 2011 года № 1431)
10. ГОСТ 23337-78 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий»
11. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Санитарные правила и нормы. Предельно допустимые уровни шума в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»
12. СанПиН РФ 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям»
13. СанПиН РФ 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы"
14. Стандарт АВОК 1-2004 «Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена»

Куспангалиев Б.У., доктор архитектуры, профессор Каз НТУ им. К.И. Сатпаева
Капанов А., магистрант КазНТУ им. К.И.Сатпаева, г.Алматы
kapanuar@gmail.com

ОБЗОР МИРОВОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА В ТИПОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МНОГОЭТАЖНЫХ ДОМОВ МАССОВОЙ ЗАСТРОЙКИ

Аннотация. Обзор мирового и отечественного опыта в типовом строительстве многоэтажных домов массовой застройки.

Ключевые слова: многоэтажное жилье, этап, район, микрорайон, эволюция, типовая серия, Прюит-Игоу

Установка на обеспечение каждой семьи отдельной квартирой, принятая на государственном уровне в Советском Союзе и перевод строительства жилых домов на полное заводское изготовление определили начало нового этапа в развитии городского жилища в Казахстане. Это в свою очередь вызвало уменьшение ряда планировочных параметров с учетом потребности только одной семьи, живущей в квартире. Соответствующий термин «малометражные» квартиры наиболее точно определил суть процесса развития жилища. Первым шагом создания подобного массового жилья стал всесоюзный конкурс, проведенный в 1956 г. [1].

Идеи, опробованные конкурсом, стали основой разработанных в 1957-1958 годах институтом «Казгорстройпроект» типовых проектов экспериментальных серий панелей. Наибольшее применение имели три самые распространенные серии крупнопанельных домов в Казахстане: 1-464, 1-335 и 329 составили в 1968 г. 98,5% от всей строящейся площади жилых домов. А в Алматы по типовым проектам серии 1-464 возводилось 92,7% от всей жилой площади. [2]. А чуть ранее в Алматы отказались от развития квартальной планировки, поскольку даже доведение площади квартала до 10-12 га не давало возможности решать комплекс поставленных задач по проветриванию, инсоляции и т.д. По сути, сочетание принципов микрорайонной застройки с преимуществами крупнопанельного домостроительства позволили вплотную приблизиться к решению жилищной проблемы на данном этапе.

Модернистская градостроительная парадигма микрорайона пришла в Советский Союз из Европы: в 1950-е и 1960-е именно так застраивались города, пострадавшие от войны. Именно тогда Ле Корбюзье опубликовал свой манифест функционального массового строительства: «квартира – это машина для жилья» [2]. Соответственно и жилые дома очень походили на легко и быстро собираемые конструкции - гаражи с упрощенной, но многовариантной квартирной планировкой. Преобразования в организации жилого пространства, происшедшие в процессе проектирования квартир в период между двумя войнами, имели следующий результат: коридор в целом формировал центр квартиры. Спроектированный Ле Корбюзье в 1946-1952 гг. жилой комплекс «Марсельская единица» планировался как градостроительный модуль, которым предполагалось застроить весь город [3]. В свою очередь в 1956 г. Ханс Шарун закончил свой проект “Wohngehöfte”, в котором он развивал симбиозный тип квартиры: комбинация 4, 5 - комнатной квартиры с однокомнатной квартирой со своим собственным входом. Вклад архитектора Альваро Аалто также был особенно важен в дальнейшем развитии концепции новых типов планировок жилья. По его идеи - общая гостиная комната становилась центральным пространством с естественным освещением. В многоэтажном проекте архитектора Отто Сenna возникло три различных типа квартир вокруг центральной зоны жилого пространства, а индивидуальные комнаты членов семьи непосредственно, или через небольшой коридор, были доступны из этого центра. На основе данного типа впоследствии были созданы различные вариации. Каждая квартира была ориентирована на две стороны. Веранды и зимние сады пользовались популярностью, поскольку они позволяли поддерживать различные климатические условия в пределах одной жилой единицы. Новая тенденция в структурировании плана - акцент на пространственном центре: либо гостиная комната, либо

расширенный коридор. Комбинация лестницы с внешними или внутренними галереями стала преобладающим принципом [3].

Идея микрорайона хорошо сочеталась с индустриализацией панельного домостроения, технология которого была успешно освоена на тысячах предприятий СССР. Принцип панельного строительства: «много, быстро, недорого» очень соответствовал реалиям того времени и давал все новые идеи в скоростном возведении целых районов. В дальнейшем концепция микрорайонирования нашло свое развитие в создании крупных жилых комплексов с бытовым обслуживанием. Развитие системы социально-бытового обслуживания привело к еще большему укрупнению квартала и группы кварталов (от 7-8 до 12-16 га) с дифференциацией их территорий по функциональному назначению. Характерной чертой послевоенного советского градостроительства можно назвать формирование городских ансамблей; жилая застройка стала отвечать принципу организации улиц и магистралей, кварталы образовывали жилые группы с полузамкнутыми дворовыми пространствами;

В тоже время уже к началу 1970-х в Европе и США стали не просто отходить от идеи развернутого возведения микрорайонов, но и полностью сносить их на гигантских территориях. Причиной тому стали очевидные недостатки микрорайонного районирования. Типовая масштабная застройка оказалась не соразмерной индивидуальности западного человека и тут же вступила в конфликт с его представлениями об уюте и приватности. Многоэтажные дома давили, огромные пустые пространства трудно освоить, а избыток незнакомых людей вокруг приводил к стрессам и чувству отчуждения. Многоэтажная застройка в большинстве случаев являлась монотонной и безликой, что неблагоприятно сказывалось на настроении и работоспособности людей. Микрорайон, зажатый между двумя крупными магистралями, оказался в транспортном смысле менее эффективным, чем квартальная структура с системой маленьких улочек. Разделение города на монофункциональные жилые микрорайоны и деловые районы резко увеличивало перемещения горожан, что повышало транспортные расходы. В силу чего люди в микрорайоне чувствовали себя оторванными от городского социума, брошенными на произвол судьбы. Все вместе это способствовало росту криминогенной обстановки на таких территориях. Во Франции и Англии связь преступности и негуманной жилой среды панельных микрорайонов в рассуждениях урбанистов давно уже стала истиной не требующей доказательств.

В США история микрорайонной градостроительной традиции оказалась самой драматичной. В Сент-Луисе в 1954 году был возведен район Прюит-Игоу, состоящий из тридцати трех 11-этажных домов по проекту Ямаки Минору. Этот самый крупный жилищный социальный проект, объединяющий черное и белое население получил массу архитектурных наград и государственных премий. Но уже через 10 лет Прюит-Игоу превратился в криминальное гетто, а обширные общественные пространства между домами стали местом проявления вандализма. Коммунальные службы не справлялись с поддержанием в порядке дворов и подъездов, а после того как власти повысили стоимость аренды, последовали многочисленные неуплаты по счетам. Все кончилось развалом коммунальной системы и отселением жильцов. В 1972–1974 годах район снесли — здания были взорваны. Это событие считается переломным моментом: закат эпохи модернистского социального градостроительства на микрорайонной основе стал очевиден [4].

Намного более успешным был другой социальный проект – миллионная программа, осуществленная в Швеции между 1965 и 1974 годами правившей Социал-Демократической Партией для предоставления каждому гражданину жилья по доступным ценам. Целью программы было строительство миллиона новых жилищ в течение 10 лет, что и стало источником её названия. Одновременно с этим был демонтирован значительный объем старого жилья, не подлежащего модернизации.

В результате реализации программы было построено около 1 006 000 новых жилищ. В итоге, с учётом демонтажа ветхого жилья, жилищный фонд Швеции вырос на 650 000 новых квартир и домов. Кроме того, повысилось общее качество жилья, при всех его эстетических недостатках. Одной из основных целей, лежащей в основе этого подхода было воспитание «хороших граждан демократического общества». Достичь этого предполагалось путем строительства качественного доступного жилья в районах с развитой социальной инфраструктурой, включающей школы, больницы, церкви, общественные здания, библиотеки и

клубы для различных групп населения. Главной задачей авторов программы (хотя и не совсем удавшейся) была интеграция различных социальных групп путем перемешивания арендаторов на одной территории. Большинство квартир относились к типу «стандартная трехкомнатная квартира» (normaltrea (швед.)) площадью 75 кв.м., предназначенной для молодой семьи из двух взрослых с двумя детьми.

Хотя программа достигла своей цели — строительства миллиона новых жилищ, её исполнение и результаты стали предметом общественной критики.

Наиболее распространен упрек в том, что в рамках программы было возведено множество «мрачных бетонных зданий», разрушивших городской ландшафт. В действительности, лишь в 16 % зданий железобетон использовался как основной строительный материал. При этом почти половина жилья в рамках программы вообще представлена домами на одну семью. Несмотря на это, в общественном мнении программа до сих пор ассоциируется с так называемыми «бетонными окраинами» — пригородами, которые в основном застроены однообразными панельными кварталами. Архитектурный облик этих районов критикуется как «безликий» и сравнивается со зданиями в странах бывшего Восточного блока, таких как ГДР. Кроме того, отмечалось, что окраины, построенные в рамках Miljonprogrammet, стали местом концентрации приезжих из сельских районов. Главным предметом критики стали высокая социальная сегрегация и преступность, усилившиеся вследствие появления целых районов дешевого жилья, заселенных бедными сельскими мигрантами [5]. В тоже время, в отличие от США, скандинавские страны использовали смешанный тип расселения, позволивший оставить демографическую ситуацию под контролем.

В таком контексте еще более убедительным кажется опыт строительства жилых комплексов в СССР. В Советском Союзе микрорайоны продолжали строить и в 1970-е, и в 1980-е, так как они отлично решали задачу обеспечения населения доступным жильем. Более того, сама структура «зданий и центров досуга для всех и каждого посреди огромного общественного пространства» соответствовала социалистическому мировоззрению. В принципе, для советского человека, такой коллективный принцип проживания в микрорайонах и жилых массивах оправдал себя полностью. Во всяком случае на конкретный исторический период развития страны.

И если рожденный в Европе и США микрорайонный концепт застройки потерял свою актуальность еще в 1970-х, то в Казахстане и России от него пока не отказались. Затем последовал крах социалистической системы, однако микрорайоны продолжали строиться, превращаясь в жилые комплексы с обслуживанием населения. Во многом это связано с тем, что переход от социализма к капитализму в строительной отрасли носит достаточно противоречивый и затратный характер.

В России, как и в Казахстане начиная с 90-х гг., происходит улучшение типологии жилых зданий. В это время на окраинах больших городов начали появляться многофункциональные жилые комплексы с более оригинальными планировками квартир и более интересные с точки зрения объемно-пространственных композиций, реагирующие на климатические условия и рельеф данной местности. Тем не менее, тогда это были единичные объекты, которые сложно отнести именно к массовому жилому строительству [6].

По своей сути, современные казахстанские микрорайоны отличаются от своих прототипов советского времени только масштабностью строительства, и высокой этажностью — обязательным условием рентабельности. и наличием относительно развитой инфраструктуры. Все остальные родимые пятна микрорайонной застройки остаются практически неизменными: недостаточная вариативность планировок квартир, отсутствие гибкости в ценовой политики, недостаток паркингов и мест отдыха, система обслуживания и транспорта, не поспевающая за потребностями жильцов, психологическая усталость от однообразных фасадных решений типовых многоэтажек. Немногим отличаются от такого жилья и так называемые высотные элитные жилые комплексы, больше похожие на комфортабельные «общежития для богатых».

Возможна ли альтернатива микрорайону из типовых многоэтажных жилых зданий? Существует коттеджная застройка, на которую сделана ставка в США и европейских курортных городах. Но вариант «малозэтажной Америки» отличается дороговизной (кроме США, ни одна страна этот концепт не реализовала в полной мере) и низкой плотностью застройки, неприемлемой при постоянном дефиците жилья в Казахстане. Если же обратиться к

концепции высокоплотной застройки, то и у нее есть два альтернативных варианта: кварталы с домами в 6–9 этажей и высокоплотная малоэтажная застройка.

Преимущества квартальной застройки определяются активным противодействием агрессивной урбанизации. Именно на квартальном принципе построены планировки классических западноевропейских городов с очень живыми и активными улицами, где на первых этажах — кафе, рестораны и магазины. Сравнительно небольшие размеры кварталов и высота зданий в 5–9 этажей комфортны для человека. Еще одна особенность квартальной схемы заключается в четком разделении публичного (улицы, бульвары, площади) и частного (внутренние дворы, места отдыха) пространства. Частное или личное пространство обитателей квартала располагается в глубине квартала и доступно только его жителям. В общем, это традиционная схема европейского поселения, проверенная многолетним опытом или жилая среда советских городов до бума панельного домостроения. Доказательство гармоничности такого подхода — количество туристов со всего мира, бродящих по улочкам провинциальных городков и стойкая ностальгия по центральной части Алма-Аты 1980-х годов.

Практически не использовалась в СССР, кроме Прибалтики и в высокоплотная малоэтажная застройка, продолжающая традиции англосаксонской системы с блокированными трехэтажными домами. Современный пример успешности такого подхода — застройка района Борнео-Споренбург, возведенного в Амстердаме на месте бывших доков. Изначально площадку планировалось построить 10–14-этажными домами, однако экономисты доказали: такое жилье будет дешевым из-за низкого спроса на многоэтажные дома, даже несмотря на дефицит земли. Руководствуясь этим архитекторы из компании WEST 8 предложили решение, позволяющее при трехэтажной застройке получить такое же количество квадратных метров, как и при застройке многоэтажками. Чтобы избежать монотонности, они предложили сразу несколько типологий жилья: с обычными блокированными домами, таунхаусами с выходом на воду, с квартирами вокруг маленьких дворов. Одно из решений — две линии таунхаусов, расположенные близко друг от друга. За счет ряда остроумных решений голландцам удалось получить более 100 жилых ячеек с гектара земли. На первый взгляд кажется, что застройка района слишком плотная. Однако когда попадаешь в Борнео-Споренбург, быстро убеждаешься: там не тесно и весьма комфортно [7].

Существует и компромиссный вариант — оригинальные и инженерные решения, позволяющие неординарно использовать соотношение застраиваемого пространства и объема многоэтажных зданий. Примером такого рода может служить жилой дом Edificio Mirador, спроектированный архитектурным бюро MVRDV (Нидерланды). Как и в других проектах MVRDV, главную роль играет не форма здания и не набор функций внутри него, а непосредственно концепция проекта, которая возникает на основе тщательного предварительного анализа и всевозможных исследований. MVRDV первыми использовали прием выноса кубических объемов за пределы монолитного корпуса объекта. Данный прием позволяет сэкономить пространство и получить дополнительную площадь для озеленения прилегающей территории [8].

Высокоплотная малоэтажная застройка Алматы или Астаны возможна лишь теоретически. И причина тому не только высокая цена земли и рентабельность строительства, но и градостроительные и санитарные нормы. Эти нормативы, в свою очередь привязаны к микрорайону как основной типологической единице жилой застройки с высокими домами и огромными пустырями между ними.

Издатель архитектурного журнала «Проект-Россия» Барт Голдхорн так описывает ситуацию с российскими нормами: «Московский девелопер пригласил голландских архитекторов и сказал, что не хочет строить микрорайон из многоэтажек. И попросил спроектировать что-то европейское, среднеэтажное, современное. Сделанный голландцами проект, основанный на сетке небольших кварталов, заказчику понравился. Количество жилья, получаемого с участка, его тоже удовлетворило. Проект передали российским архитекторам для адаптации к местным нормам. И тут началось: дома стали раздвигать, кварталы стали расти в размерах. Чтобы компенсировать потери на большие дворы, стали увеличивать этажность. Когда девелопер посмотрел на итоговый проект, он ничего европейского там не увидел. Получилось как всегда: высокие здания и огромные дворы-пустыри» [9].

Жесткие градостроительные нормы предписывают достаточно большие расстояния домов от дорог, отдельно стоящих школ и детских. В идеале, здесь должны располагаться спортивные площадки и места отдыха, но на практике в жилой зоне получаются большие пустые пространства. Они обычно плохо благоустроены и выглядят как пустыри. Кроме того, теряя территории на все возможные отступы, застройщик потом компенсирует недополученные квадратные метры повышенной этажностью. И получается весьма рыхлая, но высотная застройка. Определяющее влияние на плотность застройки оказывают пожарные нормы. Между домами предусмотрены пожарные разрывы в 10–25 метров. Многоэтажные здания со всех сторон следует окружать пожарными проездами с разворотными площадками. Причем эти проезды должны быть на установленном расстоянии от дома: существующие пожарные машины могут выдвигать лестницы только под определенным углом. В итоге пожарные нормы диктуют, что дворы не могут быть маленькими.

Кстати, другая пожарная норма — 6 метров между соседними коттеджами — не дает строить и «одноэтажную Америку», где дома могут стоять намного ближе. Большие расстояния между зданиями не дают возможности строить малоэтажные дома на компактных участках. Это одна из причин, почему коттеджная застройка у нас очень дорога. «Пожарные нормы чуть ли не ежегодно ужесточаются. Сегодня даже невозможно построить классический алматинский квартал», — жалуются архитекторы. Получается, что, вместо того чтобы применять новую пожарную технику или современные огнеупорные материалы, мы жертвуем качеством среды обитания. Учитывая эти факторы, во многих странах правила пожарной безопасности касаются главным образом конструкции самих зданий, а не окружающей территории как у нас. Например, по английским нормам, здания большой этажности должны иметь такую структуру, которая предотвращала бы распространение огня в случае пожара. Дом проектируется как серия ячеек, замкнутых стенами и перекрытиями, имеющими минимальный предел огнестойкости в один час. Требования распространяются даже на входные двери: они должны быть при двойными, с пределом огнестойкости не менее 0,5 часа [10].

Следование морально и технически устаревшим нормам, еще одна беда казахстанского градостроительства. Так в европейских странах каждые 15–20 лет актуализируется представление о том, что такое современный город. Проводится анализ построенного, изучаются новые концепции. В Голландии каждые 10 лет идет корректировка норм. В Казахстане же, подобная работа осуществляется крайне медленно, что объясняется недостаточным вниманием государства к градостроительной науке.

Однако устаревшие нормы, ГОСТы и СНиПы не самая главная проблема современного массового строительства. При большом желании и изобретательности их можно обойти или интерпретировать в нужном направлении. Главная причина отставания строительной отрасли — незаинтересованность застройщиков в новых продуктах. Дефицит жилья и низкая покупательная способность граждан приводят к тому, что реализуются самые простые, дешевые, а значит устаревшие проекты. Архитекторы и владельцы строительных компаний понимают: типовые панельные микрорайоны уже давно не отвечают современным требованиям. Но дешевые квартиры хорошо продаются, несмотря на все нарекания к ним, значит и с новыми проектами можно повременить.

Вкладывать деньги в экспериментальные оригинальные проекты для застройщиков невыгодно и рискованно. В стране очень дорогие деньги: ставка дисконтирования не менее 15% годовых. Поэтому на первый план выходит не качество, а скорость строительства объекта. Риски проекта также прямо пропорциональны времени его реализации. Неотъемлемой частью строительного бизнеса в Казахстане стала его коррупционная составляющая и как следствие, внезапная смена собственников строительных компаний, пересматривающие правила игры на рынке жилья. Регулярно случаются кризисы, которые банкротят чуть ли не половину застройщиков и оставляют без работы строителей и архитекторов. Понятно, что в этих условиях девелоперам не хочется тратить время на эксперименты и поиски — выгоднее тиражировать устаревшие, но еще работающие модели [11].

При этом архитекторы постоянно сталкиваются с проблемой не экономической, а скорее ментальной природы. Большинство казахстанских застройщиков не разбираются в градостроительстве, не обладают самыми элементарными представлениями о современной архитектуре. Застройка участка им интересна только как финансовая операция: вложил деньги

— продал — получил прибыль. Соответственно, приоритетной является стоимость и плотность застройки. То есть количество квадратных метров, которые можно извлечь из каждого этажа. Отсюда и стереотип: «чем выше здания, тем больше плотность застройки». Но это соотношение зависит от конкретных условий и точной привязки на местности. К примеру, квартальная застройка 9-этажными домами может дать даже большее количество квадратных метров, чем многоэтажки. Такие расчеты, к примеру, были приведены в ведущем российском архитектурном журнале «Проект-Россия». Для сравнения был выбран застроенный панельными многоэтажками П44Т (17 и 22 этажа) квартал в районе Коньково. Плотность застройки составила 19,6 тыс. кв. метров на га. На том же участке архитекторы разместили 6 кварталов с 9-этажными домами и обеспечили плотность застройки даже выше — 24 тыс. кв. метров на 1 га [12].

Еще одна важная проблема в проектировании массового жилья это учет социально-экономических факторов. Современная градостроительная ситуация в Казахстане характеризуется неравномерным распределением жилья различных категорий граждан, рабочих мест, крупных общественных центров социально-культурного и торгово-бытового обслуживания населения. Эта тенденция ведет к сегрегации городского пространства, к ограничениям пространственной мобильности и низкому качеству жилой среды отдельных территорий [13].

С точки зрения частных застройщиков новое жилищное строительство разных форм собственности удобнее разделить территориально, обеспечив состоятельным пользователям более благоустроенную городскую среду. Но для градостроительного развития сегрегация городского пространства является негативной перспективой, поскольку ведет не только к снижению качества городской среды, но и социальному напряжению.

В советский период большая часть жилищного фонда в крупных городах имела характеристики социального арендного жилья. При переходе к рыночной экономике появилось больше возможностей для частных инвестиций при общем уменьшении государственного вмешательства в строительство и предоставление жилищно-коммунальных услуг; открылась возможность приватизации жилья, при постепенном снижении субсидий на жилищное строительство. Покупатели с низким уровнем доходов столкнулись с трудностями в обслуживании такого жилья, что привело к резкому ухудшению состояния жилищного фонда социального найма. С появлением существенных различий в доходах населения наблюдается территориальная дифференциация между периферийными, пригородными и городскими районами. Оставшаяся в наследство от советских времен довольно однородная структура расселения становится мозаичной, а, в конечном счете, может стать поляризованной.

Недостаточное внимание к заявленному вопросу может привести к усиленной деградации районов проживания малоимущих граждан. Такие территории становятся источником трудноразрешимых по своим последствиям социальных проблем. Из-за недостатка средств на поддержания достойной среды обитания рано или поздно происходит процесс превращения жилищ в трущобы, называемый сламизацией. Микрорайоны превращаются в своеобразные гетто, где процветает теневая экономика и асоциальное поведение. В качестве примера можно привести, уже упоминавшийся жилой массив «Прюит Игиви», снесенный в 1974 году и недавние беспорядки в странах Западной Европы, в частности во Франции (Париж 2005 г.), в Англии (Лондон 2011 г.). По мнению экспертов, асоциальное поведение жителей бедных кварталов, провоцируются, в том числе и недоступностью комфортабельного жилья в социально благополучных районах [14].

К сожалению, при строительстве новых жилых комплексов в Алматы наблюдается разделение жилья для различных групп граждан, что ведет к поляризации жилого фонда. Появляются разные по качеству, но однородные по составу жилые комплексы. Однообразный состав квартир предусматривает, как правило и одинаковый вид собственности, что затрудняет расселение разных по демографическому, имущественному и национальному составу семей.

Одним из решений такой ситуации может стать модель смешанной жилой застройки, как эффективное средство выравнивания условий жизни и культурных приоритетов для различных слоев населения. По своей сути градостроительные принципы смешанной жилой застройки сводятся к интеграции жилья различных форм собственности в структуру коммерческого жилого комплекса, свободному доступу различных слоев населения к полному спектру услуг,

комбинации разнообразных типов жилья в пределах одного дома, квартала и градостроительного комплекса [15].

Таким образом, по нашему мнению, целесообразно учитывать три основных подхода к формированию современной многоэтажной жилой застройки: социально-экономический, объемно-пространственный и функциональный. С точки зрения объемно-пространственных критериев, наиболее перспективным представляется квартальный принцип плотной застройки домами в 12-14 этажей. Функциональные критерии должны касаться качества, строительства, организации придомовой территории, наличия собственной инфраструктуры: магазинов, кафе, детских садов, школ. Социально-экономический подход предполагает использование принципа смешанной жилой застройки, объединяющей разные формы собственности и уровни материального достатка жильцов.

В США и Европе существует достаточно большое разнообразие типов размещения жилых домов в системе застройки, несмотря на такие факторы, как: климатические условия места строительства, уровень жизни, различия в социальных классах и т.д. В Казахстане на данный момент набор типологий размещения жилых домов в структуре массовой застройки достаточно ограничен. Это объясняется тем, что данный момент в РК приоритет отдается количественному изменению в массовом жилом строительстве, а вопрос о качественном изменении, которое является необходимым, по-прежнему остается открытым.

Необходимость в балансе различных аспектов жизнедеятельности неизбежно ведет к воплощению нетрадиционных проектов, способных использовать все средства и цели в формировании нового жилого пространства: качество самого жилья; доступные цены; новые конструкции; организация такого пространства, которое будет гарантировать гармоничное сосуществование между различными социальными группами, особое внимание к окружающей среде и т.д. На этом и основана главная идея жилищного проектирования на сегодняшний день.

Анализ мирового и отечественного опыта в типовом строительстве многоэтажных домов массовой застройки позволил сделать следующие выводы:

- Исчезновение квартальной планировки из проектно-градостроительных решений в 1950-х годах привело к появлению концепции микрорайонной застройки.
- Микрорайонная застройка целых жилых массивов, не учитывающая социально-экономические факторы не имела успеха в США, Англии и Франции, в отличие от Швеции и Дании, где эти аспекты были
- Микрорайонная застройка на основе индустриального домостроения в СССР позволила решить в Казахстане важнейшую социальную задачу – в основном обеспечить населения доступным жильем.
- В 1970-1980 годы наметился переход от микрорайонов к жилым комплексам с учетом социальных, архитектурно-проектировочных и градостроительных аспектов. «Переход от проектирования жилого дома к проектированию застройки».
- Изменение политико-экономических условий в 1990 –х годах привело к уменьшению доли массового строительства в сторону увеличения строительства штучных домов. «Переход от комплексного градостроительного решения на основе системного подхода».
- Формирование рынка жилья обусловило резкое расширение строительства высоко комфортабельных домов и многофункциональных жилых комплексов с развитой системой бытового обслуживания.
- Реформация концепции крупных жилых комплексов в пользу создания высокоплотной многопрофильной городской среды направлена на удовлетворение объективно-массовых или субъективно-индивидуальных запросов потребителей с различным уровнем доходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куспангалиев Б.У. Архитектура городского жилища Казахстана. Алматы, 2000.
2. Капанов А.А., Баймагамбетов С.К. Алматы. Архитектура и градостроительство. Алматы: DIDAR, 2002. – 252 с.
3. Коэн Жан-Луи. Ле Корбюзье / Пер. с фр. Людмила Кайсарова. — М.: TASCHEN, Арт-Родник, 2008. — 96 с.
4. Curtis, W.J. Le Corbusier: Idea and Forms / William J.R. Curtis. – Haidon, Printed in China, 1994. – 240 p.

5. Электронный ресурс. Прюит Игоу.
6. Электронный ресурс. Википедия Социальное жилье Шведский опыт.
7. Weston, R. Key Buildings of the Twentieth Century: Plans, Sections and Elevations / Richard Weston. - W. W. Norton & Company, 2010. – 240 p
8. Cecilia, F.M. El Croquis. MVRDV / Fernando Marquez Cecilia, Richard Levene. – Espana.: Printed in Madrid, 1997- 2002. – 438 p.
9. Баранов, Н.В. Всеобщая история архитектуры / Н.В. Баранов // Архитектура Западной Европы. – М.: Издательство литературы по строительству, 1966-1977. – т.12, ч.1. – 720 с.
10. Эстетические проблемы многоэтажной застройки. architect.dovidnyk.info/.../34-estetyicheskiye_problemy_mnogoetazh
11. Щукин.А. Азарт вместо строительного бума. «Эксперт» №46 (587), 10 дек. 2007.
12. Щукин А. В ловушке микрорайона. «Эксперт» №23 (854) 07 июня 2013. expert.ru/expert/2013/23/v-lovushke-mikroraiona/
13. Баженова, Е. С., Костина Е.Г. Малоэтажная застройка: мифы и реальность // Проект Россия. - 2002. - №25. - С. 53-56.
14. Хегай И.В. Социальные проблемы территориального размещения жилья в крупном городе / И.В. Хегай // ACADEMIA. Архитектура и строительство. – 2012. – № 3. – С. 88-91.
15. Хегай И.В. Организация районов социально-интегрированной застройки. Зарубежные примеры / И.В. Хегай // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2013. – № 2(24). – С. 91-98.

УДК

Куспангалиев Б.У., Манасбаева А.Г.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г.Алматы, Республика Казахстан
aigera92_06@mail.ru

РАЗВИТИЕ АРХИТЕКТУРЫ БИЗНЕС-ЦЕНТРОВ В ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕТРОСПЕКТИВЕ

Аннотация: В статье рассматриваются основные этапы развития мировой архитектуры бизнес-центров от крито–микенской цивилизации до настоящего времени.

Ключевые слова: бизнес - центр, развитие, архитектура, офисные здания, административные здания, бизнес.

Бизнес центры занимают особое место в формировании облика и инфраструктуры каждого города. Современный бизнес центр – это не только красивое и гармоничное архитектурное сооружение, это и огромная территория вокруг центрального здания, которая может быть использована под парковку с гостиницами, кинозалами, ресторанами, зонами отдыха.

На рубеже XIX-XX веков началось формирование нового вида деятельности человека – бизнеса. Бизнес это - деятельность, направленная на получение прибыли; любой вид деятельности, приносящий доход или иные личные выгоды [1]. Для ведения бизнеса во все времена были необходимы специальные здания – бизнес центры. Бизнес-центр (или деловой центр) — это современное офисное здание или комплекс зданий, с необходимой инфраструктурой для ведения деловой деятельности [2].

Исследуя закономерности развития архитектуры общественных сооружений, в которых присутствовала деловая функция, необходимо выявить, какие особенности каждого из этих сооружений легли в основу структуры современного бизнес центра.

Общественным и деловым центром крито–микенской цивилизации являлся дворец–цитадель древнегреческого античного полиса–агора (рис. 1, рис. 2). Форумы сложились как универсальные центры древнеримских городов [3].

По мере укрепления государственности, с развитием торгово-промышленных отношений (с XIV века) центр деловой жизни перемещается из-за стен монастыря на прилегающую к нему рыночную площадь средневекового города. Корни этого явления следует искать именно в

социокультурной основе общественных отношений средневековой Европы: коммерческим постройкам было строго запрещено затенять соборы.

Таким образом, исторически прослеживается чередование закрытых и открытых типов конструкций городской среды, которое позже трансформировалось в чередование закрытых и открытых пространств, характерное для современных объектов бизнес центров.

В конце XVII века появляются новые типы административных деловых зданий. Если доминирующим типом делового центра до сих пор является здание управления – городская ратуша, то есть специальное административное здание, то наряду с этим появляется еще и универсальный административный объект. Предпосылкой его возникновения явилось укрепление связи различных функциональных назначений, а именно, жилое–общественное–производственное в одном здании (например, здание мануфактуры). Доминирующий архитектурный тип делового центра того времени – универсальное гражданское здание.

На рубеже XIX-XX веков началось формирование нового вида деятельности человека – ведение бизнеса, которым мог заниматься практически каждый человек; под термином бизнес стали понимать дело, приносящее деньги.

Деловые отношения XIX века определяет, прежде всего, понятие *laissez-faire* (дословный перевод с французского языка – «бросать делать»). Суть революции *laissez-faire* в социальных системах – наступлении эпохи свободного предпринимательства. Качественно новое явление – город эпохи промышленного капитализма – выразилось, прежде всего, в упадке градостроительной культуры. Именно с этой точки зрения логично предположить, что градостроительную несостоятельность стал пытаться компенсировать каждый отдельный тип здания, вобрав в себя тот необходимый набор качеств, который обеспечил бы его жизнеспособность. Поэтому в этот период возникают и развиваются новые типы здания, которые занимают прочное место в структуре капиталистического города: биржа, банк, торговый дом, конторское здание [4].

Со второй половины XIX века с развитием новых направлений экономической деятельности биржа становится востребованным типом общественного здания. Функциональное зонирование предполагало размещение на первом этаже торговых лавок, на втором – биржевого зала и кабинетов маклеров и брокеров. Так, например, к концу XIX века здание биржи в России сложилось как многофункциональное репрезентативное общественное здание, в котором, наряду с функцией биржевой деятельности, осуществлялись другие виды деятельности: торговая, управленческая, административная.

Банк как самостоятельный тип общественного здания сформировался к концу XIX века. И хотя функция банка достаточно сложна, но в самом общем виде она сводится к следующему: обслуживание клиентов и хранение денег, ценностей. Именно эта позиция и отражена в подходе к проектированию наиболее известных зданий банков: представительность и узнаваемость объекта, ярко выраженный объем или портал главного входа, выявление операционного зала на фасаде, при этом остальные части композиции носят ярко выраженное соподчиненное положение, продиктованное спецификой коммерческих тайн.

Доходные и торговые дома, получив наибольшее распространения с развитием капиталистических отношений, являлись типом зданий с выраженной деловой функцией. Эти сооружения включали, как правило, магазины с конторами, банк, ресторан, гостиницу, биржу: верхний этаж отводился под доходное жилье [3].

От деловых центров традиционного типа прошлого, к которым мы отнесли биржи, банки, торгово-промышленные комплексы современные деловые центры восприняли зальную схему группировки помещений: планировочную структуру с центральным ядром; модульность – однородность ячеек, их повторяемость. А в художественном аспекте переняли компактную композиционную схему, выявление функции на фасаде. В решении художественного облика зданий главенствовали два направления – выраженная образность (биржи, банки) и образная безадресность (доходные и торговые дома).

С эволюцией капитализма в конце XIX века развивается строительство контор, зданий акционерных обществ, промышленных предприятий, торговых учреждений. Эти объекты отличаются наибольшей рациональностью пространственной планировки и внешнего облика. Именно этот период отмечен началом становления крупных корпораций как средства

мобилизации крупного финансового капитала. Это определило преобладающий тип здания делового центра: высотное здание, небоскреб, башня, отражающий в своем символическом образе характер особого мышления.

В 1930-е годы меняется конфигурация плана зданий: от компактной башни намечается переход к вытянутой в плане вертикальной пластине, что обеспечивало лучшее естественное освещение внутренних помещений. Кроме того, в 1930-х годах достижения в области строительных материалов и технологий, искусственного освещения, механической вентиляции позволили делать корпуса зданий более широкими и более высокими.

В межвоенный период прошлого века строительство зданий коммерческого назначения, отелей, доходных домов по-прежнему играло доминирующую роль. Быстро увеличивалась абсолютная высота деловых центров. Гигантские небоскребы, изобретенные и построенные в США, появились и в Европе. Вместе с композиционными особенностями построения объема конторского здания из США в Европу пришел и определенный планировочный подход: принцип свободного плана, офис – большезальное пространство, разделенное невысокими перегородками.

В городах Европы формируются отдельные районы деловой активности – административно-деловые зоны, сити. Осуществляется переход к понятию многофункционального использования сооружения.

Для послевоенной Европы новый тип высотного конторского здания стал символом обновления экономики и освобождения от пут прошлого. В значительной мере высотные здания определяли облик городов. Их появление объясняется множеством факторов: социальным (дорогая земля), градостроительным (недостаток выгодных территорий), конструктивным (новые возможности каркаса), психологическим (чемпион в мире бизнеса должен быть достойным образом увековечен в архитектуре).

Необходимо добавить еще одно: в конце 1960-х годов компьютерные модели прогноза развития крупных корпораций исходили из темпов роста компании в прошлом. В них не программировались ни возможное замедление экономики, ни появление более успешных конкурентов. Отсюда непомерное стремление вверх при ограниченном количестве коммуникаций, диктующее достаточно большие затраты времени на дорогу служащего от входа в конторское здание до его рабочего места. В настоящее время проблема жизнеспособности небоскребов решается исключительно за счет их полифункциональности и открытости: кроме деловых, высотные здания контор вмещают помещения иного функционального назначения – обсерватории, видовые площадки, помещения для туристов. Таким образом, конторское здание смогло уцелеть, превратившись из специального в универсальное [3].

Таким образом, на протяжении XX века деловая функция развивалась и как функция управления, и как функция предпринимательства, и как функция постоянной координации делового процесса. Поэтому и деловые центры к концу XX века представляли собой, казалось бы, разнохарактерный набор вариантов: министерство, посольство, консульство: сити (город в городе) и здание – конгломерат (вертикальный город); бюро, ателье, студия; конгресс–отель, конференц–отель; торговое представительство; школа бизнеса; бизнес–клуб; машинный (дисплейный) зал; терминал, многоцелевой узел на пересечении транспортных путей. Этот перечень можно продолжить, но целесообразнее констатировать, что в настоящее время деловой центр сложился как новый универсальный тип общественного здания, в котором актуальные и потенциальные деловые функции во всей совокупности своих атрибутов раскрываются одновременно в зависимости от социально-экономических факторов [3].

Хронология развития доминирующих типов деловых центров

1. Деловые центры древности:

- древнегреческие деловые центры–акрополь, агора (V–I век до н. э.);

- древнеримские деловые центры–форум, базилика (I–V века н. э.);

2. Деловые центры средневековья (X–XV века);

- кремль, детинец, средневековый замок;

- рыночная площадь;

- городская усадьба.

3. Деловые центры эпохи Возрождения (XVI–XVII века): ратуша, ратушная площадь.

4. Российские здания государственного управления (конец XVII–XVIII века):

- присутственные места;
 - здания коллегий;
 - казенные палаты.
5. Деловые центры эпохи становления капитализма (XIX век):
- традиционного типа: банк, биржа, торговый дом, доходный дом;
 - нетрадиционного типа: дом трудолюбия, приют;
 - ярмарка.
6. Деловые центры советского периода (1922–1991 годы):
- специализированное здание управления;
 - универсальное административно–хозяйственное здание;
 - деловой центр крупного производственного объединения.
7. Современные деловые центры (конец XIX–конец XX века):
- сити (город в городе) и здание конгломерат (вертикальный город);
 - бюро, ателье, студия;
 - посольство, консульство;
 - загородная резиденция (прототип–средневековый замок);
 - штаб–квартира;
 - конгресс–отель, конференц–отель;
 - торговое представительство;
 - банк;
 - биржа;
 - школа бизнеса;
 - ярмарка, выставка;
 - бизнес–клуб;
 - центр социальной (психологической) реабилитации;
 - машинный (дисплейный) зал;
 - терминал, многоцелевой узел на пересечении транспортных путей.
8. Универсальное многофункциональное здание делового центра.

Формирование в структуре городов бизнес центров, которые кардинально преобразуют архитектурную среду, имеет глубокие исторические корни. Современные направления в архитектуре и традиционные архитектурно–конструктивные системы вносят новые стандарты в общественную и культурную жизнь крупных городов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гельфонд, А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений : учеб. Пособие / А. Л. Гельфонд. – М. : Архитектура – С, 2006. – 280 с. : ил.
2. Гельфонд, А. Л. Деловой центр как новый тип общественного здания / А. Л. Гельфонд. Н. Новгород : Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т, 2002. - 129 с. : ил.
3. Термин офис // <http://www.botticeli.ru/content/view/519/65/>
4. Казахстан. Статистика /<http://www.today.kz/ru/news/business/2010-08-10/28535>

УДК 728

Куспангалиев Б.У., Яскевич В.В., Ходжиков А.В.

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева

г. Алматы, Республика Казахстан

khojikov_an@bk.ru, yaskevich_87@mail.ru

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ «ЗЕЛЕННЫХ КРОВЕЛЬ» В АРХИТЕКТУРНО СТРОИТЕЛЬНУЮ ПРАКТИКУ КАЗАХСТАНА

Аннотация: В статье рассматривается понятие зеленых кровель, основные преимущества и некоторые особенности технологии. А также предпосылки внедрения этой технологии в архитектурно-строительную отрасль Казахстана

Ключевые слова: зеленая кровля, зеленая архитектура, энергоэффективность, солнечные батареи

В многообразии современных технологий, обеспечивающих энергоэффективность и комфорт, экологическую безопасность и эстетическую привлекательность архитектурных объектов хотелось бы выделить понятие «зеленых кровель».

В ряде стран озеленение кровель начало развиваться в рамках национальных программ, направленных на сохранение и повышение биоразнообразия. Например, известен случай, когда численность редкого вида птиц – черной горихвостки была восстановлена благодаря созданию зеленых крыш в Лондоне. Эти птицы привыкли жить в альпийских лугах, площадь которых неуклонно сокращается, а зеленые кровли столицы Великобритании оказались идентичны им по своему растительному составу и стали для пернатых новым домом.

В дальнейшем власти многих экономически процветающих городов мира (в Германии, Швейцарии, Австрии, США, Великобритании и др.) осознали новые преимущества «зеленых» крыш. Например, власти Чикаго подсчитали: при озеленении всех конструктивно приемлемых крыш, только благодаря экономии электроэнергии в размере около 720 млн В, городской бюджет сократил бы свои расходы на 100 млн долл. в год.

Для достижения подобных показателей в западных странах существуют различные механизмы стимуляции инвесторов вкладывать деньги в строительство зданий с «зелеными» кровлями. В Берлине зеленые кровли учитываются как часть обязательного общего озеленения. В Дании власти предоставляют за реализацию таких проектов налоговые льготы. В 2007 г. мэр Лондона распорядился применять озеленение крыш на всех крупных проектах. Благодаря этому общая площадь зеленых крыш возросла с 76 тыс. м² в 2004 г., до 580 тыс. м² в 2008. Причем около 420 тыс. м² – реализовано частными инвесторами, и только 160 тыс. м² – муниципальными.

Рассмотрим ключевые преимущества «зеленых кровель».

Экологические преимущества озеленения крыш:

1. Уменьшение количества сточных вод. Зеленые кровли в зависимости от типа задерживают от 50% до 90% влаги в результате выпадения осадков. Часть воды испаряется, часть поглощается растениями. Кроме того это уменьшает скорость стока воды во время осадков – что при массовом применении уменьшает возможность наводнений.

2. Улучшение климата. Озеленение крыш увлажняет воздух и понижает температуру в летний период. Прежде всего, это заметно в офисных помещениях, где кроме того уменьшаются затраты на кондиционирование.

3. Очищение воздуха, поглощение пыли и вредных веществ. Благодаря большой площади озеленения кровельная растительность поглощает из воздуха 10-20% пыли. Она также задерживает и усваивает нитраты и другие вещества, содержащиеся в воздухе и осадках.[2]

4. Шумо- и звукоизоляция. Благодаря растительному покрытию зеленых кровель увеличивается звукоизоляцию на 8 ДБ. Это особенно важно для тех зданий и сооружений, которые находятся вблизи аэропортов или рядом с повышенными источниками шума.

5. Флора и фауна. Озеленение крыш компенсирует в значительной степени часть зеленых насаждений, уничтоженных в ходе строительства. Озеленение крыш предлагает разнообразные возможности для компенсации, естественного ландшафта необходимого для жизни насекомых, птиц и других обитателей антропогенных зон.

6. Использование переработанных материалов. Для производства дренажной системы широко применяются и используются полученные путем утилизации отходов резина, полиэтилен и пенополистирол. Технология производства кровельных конструкций одобрена и проверена всемирно известными институтами.

Экономические преимущества и польза зеленых кровель:

1. Сокращение затрат по реконструкции кровель. Растительный слой эффективно защищает кровлю от ультрафиолетовых лучей, града и перепада температур. Озеленение кровли ведет к значительному увеличению срока службы кровельной гидроизоляции (до 40 лет).

2. Увеличение теплоизоляции. Озеленение кровли улучшает ее теплозащитные, что позволяет владельцу такой кровли сократить затраты энергоносителя на обогрев помещения.

3. Эффект влагозадержания. Позволяет сократить средства, затрачиваемые на установки трубопроводов и водоотводов больших размеров.

4. Перспективы использования. Возникают новые возможности использования поверхности кровли от лужайки и сада до кафе, игровых и спортивных площадок, компенсирующие участки земли занятые под застройку.

Основным недостатком является удорожание строительных работ по кровле почти вдвое [1], а также дополнительные нагрузки на несущие конструкции здания, что особенно существенно при реконструкции [2]. Кроме того некоторые вредители могут жить и размножаться в той естественной среде которая создается растениями.

Существует условное деление кровельного озеленения на два основных вида: экстенсивное озеленение и интенсивное озеленение.

Экстенсивное озеленение кровель – наиболее простой вариант при обустройстве стандартной крыши. Правильно выполненное экстенсивное озеленение – более эстетичное и экономичное в обслуживании, нежели простое гравийное покрытие. Экстенсивное озеленение выполняет функции экологически чистого и эффективного защитного покрытия гидроизоляционного слоя. При данном типе озеленения будут уместны засухоустойчивые растения из семейства лишайники, седумы, лекарственные растения и травяной покров. После устройства таких кровель дальнейшая эксплуатация происходит с минимальным участием человека – 1-2 раза в год.

Интенсивное озеленение – более сложный тип озеленения, предполагающий использование широко спектра растительности: декоративные травы (газон), рулонный газон, цветы однолетние, цветы многолетние, малые кустарники, большие кустарники, деревья. Такие решения требуют регулярного обслуживания, но позволяют наиболее полно использовать кровельное пространство. Кроме того интенсивное озеленение предполагает устройство пешеходных дорожек и площадок, и, в некоторых случаях, проездов и парковочных мест для автомобилей [3].

Эффективность применения и эксплуатационные характеристики зеленых кровель во многом зависят от технологий изготовления их компонентов. Одними из ведущих компаний по производству материалов для зеленых кровель являются Bauder GmbH & Co, ZinCo, Derbigum, Hydrotech, Firestone, ZinCo, Euroroof.

На территории Казахстана сегодня из этих производителей наиболее широко представлена продукция компании ZinCo [5].

Большое значение имеют преимущества комбинирования технологий зеленой кровли и солнечной энергосистемы. Такая комбинация служит отличным примером оборудования экосистемы в жилой среде. В то время как зеленое покрытие приносит пользу окружающей среде (уменьшение парникового эффекта, обогрев или охлаждение, снижение количества вредных веществ в воздухе, уменьшение стока дождевой воды, увеличение биологического разнообразия), солнечные батареи используют как источник возобновляемой энергии. В немецкой литературе имеются работы, в которых показано, что полное испарение (эвапотранспирация) от растений на крыше имеет благоприятный эффект для эффективности работы солнечных батарей. Черный и серый кровельный материал сильно нагревается под действием прямых солнечных лучей. Особенно это чувствуется в разгар лета, когда солнце высоко. Высокая температура поверхности кровли может повлиять на температуру воздуха вокруг солнечных панелей, а значит и уменьшить их эффективность. Исследования показывают, что лучшая температура воздуха для работы солнечных панелей около 24°C. Выше 25°C на каждый градус приходится 0.5% потерь в эффективности.

Когда речь идет о зеленой кровле, то ее температура ниже по сравнению с черным или серым кровельным материалом, так как растения выделяют влагу и это помогает держать температуру воздуха вокруг панелей около 20 – 28 °C. Так зеленая кровля повышает эффективность солнечных батарей.

Дальнейшие преимущества использования комбинации зеленой кровли и солнечных батарей – это их инсталляция. Существуют решения позволяющие устанавливать держатели панелей в дренажи. Растительный субстрат, может использоваться как балласт для фиксации. Это облегчает инсталляцию и нежелательное влияние на гидроизоляционный слой.

Если устанавливать батареи в ряд, то почва под ними затеняется. Хотя это может приостановить рост растений, также являет собой некоторую среду обитания. Исследования в

Швейцарии показали, что это увеличивает количество видов беспозвоночных, которые способны жить на кровле. При стекании дождевой воды вокруг панелей возникают места повышенной влажности. Это также повышает разнообразие растительности, что исключено для крыш, полностью подверженных солнечной радиации. Это особенно важно для зданий, построенных в жарком или холодном климате.[4]

В итоге можно утверждать, что озеленение кровель является актуальным приемом достижения высоких показателей устойчивости и энергоэффективности в архитектуре. Экологические преимущества этого метода, такие как уменьшение объема и скорости сброса сточных вод, снижение температуры кровель в летний период, поглощение пыли и вредных веществ, выделение кислорода, сочетаются с экономическими – увеличение теплоизоляции и звукоизоляции, дополнительные возможности эксплуатации кровель, увеличение срока службы гидроизоляции. Особо можно выделить, что использование озелененных кровель может значительно увеличить производительность работы солнечных батарей на кровле, благодаря созданию благоприятной температуры в около-кровельном пространстве. Это тем более актуально для городов с таким климатом как в Алматы - с очень интенсивным солнечным излучением в летнее время. Эффективность применения кровельного озеленения и сложность эксплуатации зависит от выбранного типа системы озеленения. Можно выделить два основных типа – экстенсивное озеленение и интенсивное озеленение.

Экстенсивное озеленение является наиболее экономически выгодным и позволяет максимально сократить эксплуатационные расходы. Интенсивное озеленение обладает значительно большим спектром возможностей с точки зрения ландшафтной архитектуры и соответственно эксплуатации кровель, однако, в зависимости от конкретного решения, значительно увеличивает расходы на обслуживание. Сегодня на рынке Казахстана, благодаря внедрению программы устойчивого развития и подготовке к EXPO 2017, стало появляться больше производителей, заинтересованных в локальном производстве составляющих системы кровельного озеленения. Это позволит в будущем значительно сократить затраты ресурсов на транспортировку и увеличит эффективность применения зеленых кровель. Это говорит о возрастающей актуальности их применения в нашей стране.



Рисунок 1 – Проект «Зеленый Квартал – EXPO Village»

Однако сегодня применение зеленых кровель в Казахстане имеет весьма ограниченный характер. Показателем может являться отсутствие информации о подобных примерах в открытых источниках сети Интернет. К примеру можно сравнить результат запроса «Зеленые

кровли в Алматы» и «Зеленые кровли в Нью Йорке», подобные данные не могут быть рассмотрены как некий точный наукоёмкий показатель, но отражают общую ситуацию[9].

Можно выделить несколько факторов препятствующих развитию, как зеленых кровель, так и многих подобных технологий в Казахстане

1. Дефицит профессиональных кадров в области строительства и строительных материалов [6]. Отсутствие квалифицированных строителей приводит к тому, что реализация проектов происходит с грубыми нарушениями технологического процесса, что приводит к значительному ухудшению качества и формированию отрицательного опыта в применении зеленых кровли среди заказчиков и проектировщиков. Привлечение же иностранных специалистов влечет за собой значительное увеличение стоимости строительства, что ликвидирует экономические выгоды то применяемой технологии.

2. Отсутствие достаточного объема производства необходимых материалов внутри страны. Необходимость импорта элементов и материалов, необходимых для системного применения зеленых кровель, приводит к существенному их удорожанию.

3. Устоявшееся мнение многих практикующих строителей и архитекторов, о невозможности качественной реализации зеленых кровель. Неоднократно сталкивавшиеся с нежеланием заказчика и неудачным опытом строительства применением зеленых кровель проектировщики скептически относятся к дальнейшему применению технологии.

4. Недостаточная гибкость существующей системы нормирования в области строительства



Рисунок 2 – Новый кампус университета KBTU СЭЗ "ПИТ", г. Талгар

Данные проблемы, тем не менее, можно считать временными. Правительственные и общественные организации Казахстана уже принимают меры по их решению.

Так фонд «Самрук Казына» заключил меморандумы о партнерстве с «Международной профессиональной академией «Туран Профи» и Политехническим колледжем по обеспечению специалистами строительной отрасли. Данный документ направлен на подготовку кадров строительных специальностей, а также прохождение производственной практики на объектах строительства, финансируемых ФНСК в рамках Государственной Программы «Доступное жилье–2020».[7,8]

Был создан Казахстанский совет по зеленому строительству “KazGBC“, деятельность которого направлена на «создание устойчивого будущего Казахстана и его граждан через развитие индустрии «зеленого» строительства». [10]

В декабре 2014 года в Астане прошла конференция *Greenbuild Eurasia 2014* Организаторами конференции выступи: Казахстанский совет по зеленому строительству KazGBC, Лесной попечительский совет FSC, Совет по экологическому строительству RuGBC и ПРООН. [11]

Большую роль в развитии зеленого строительства сыграло решение о проведении ЭКСПО 2017 в Астане (Рис. 1). Создание этого объекта имеет мультиплексный эффект на развитие энергоэффективных и зеленых технологий. В частности это касается и зеленых кровель. Сейчас находятся на стадии строительства такие объекты как: комплекс "Abu Dhabi Plaza", г. Астана, Левый берег, Комплекс "Talan Towers" ул. Достык 16 в г. Астана (Рис. 3), Новый кампус университета КВТУ СЭЗ "ПИТ", г. Талгар (Рис. 2). Все эти объекты проектировались с учетом требований американской системы сертификации в области зеленого строительства LEED и имеют озелененные кровли.



Рисунок 3 – Комплекс "Talan Towers" ул. Достык 16 в г. Астана

В области нормативного регулирования также происходят способствующие изменения. Согласно проекту «Концепции реформирования нормативной базы строительной сферы Республики Казахстан (июль 2013 года)» с 2015 по 2020 год вместе с традиционной системой будет запущена параметрическая система нормирования. [12]

Благодаря подобным тенденциям сегодня можно говорить о том, что в ближайшие годы в Казахстане будут преодолены обозначенные выше препятствия к развитию зеленых технологий в строительстве, и темпы их внедрения значительно ускорятся. Поэтому сегодня крайне важно и актуально: изучать возможности и особенности применения зеленых кровель в городах Казахстана, предлагать области внедрения зеленых кровель, разработать законодательные акты, рекомендации и нормативы, способствующие распространению зеленых кровель – особенно в социально значимых проектах, включить изучение зеленых кровель в курсы материаловедения, конструкций и проектирования для строителей и архитекторов, способствовать широкому освещению удачных примеров проектирования с применением зеленых кровель в Казахстане.

Данные меры помогут подготовить специалистов и студентов Казахстана к применению данной технологии на практике.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Getter, Kristin L.; Rowe, D. Bradley (2006). "The Role of Extensive Green Roofs in Sustainable Development". HortScience 41 (5): 1276–1285.
2. Currie, Beth; Bass, B. (December 2008). ["Estimates of air pollution mitigation with green plants and green roofs using the UFORE model"](#). Urban Ecosystems 11 (4): 409–422. Retrieved 27 February 2014.

3. Пособие по озеленению и благоустройству эксплуатируемых крыш жилых и общественных зданий, подземных и полуподземных гаражей, объектов гражданской обороны и других сооружений, ОАО Моспроект, МоскомАрхитектура, Москва 2001 г.
4. Dusty Gedge, Зеленая кровля и солнечные панели: есть ли конфликт?, <http://livingroofs.org/20110413299/single-articles-on-green-roofs/pvs-and-green-roofs.html> Раздел: Архитектурное проектирование, Категория: Жилое строительство.
5. Интернет-портал: <http://www.zinco-greenroof.com>
6. Бажиров К.Н., Совершенствование механизма управления индустриально-инновационным развитием предприятия (в отрасли производства строительных материалов), Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD), Республика Казахстан, Туркестан, 2012 г.
7. Ссылка на официальный сайт фонда Сампук Казына <http://sk.kz/news/view/3507>
8. Статья на сайте ИА Tengry News http://tengrynews.kz/kazakhstan_news/kazahstane-programmyi-dostupnoe-jile-2020-podgotovyat-224716/
9. Leslie Adatto, Roof Explorer's Guide: 101 New York City Rooftops, Электронная книга Google, 224 стр., 2014
10. Интернет-портал: <http://www.kazgbc.kz/>
11. Интернет-портал: <http://www.kazgbc.kz/articles/greenbuild-eurasia-2014-%D0%90stana-4-5-dekabrya>
12. Интернет-портал: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31425702

УДК. 72.1

Майоров С.М., кандидат архитектуры, доцент Каз НТУ им. К.И. Сатпаева
Карипбеков Р.Б., магистрант КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы
 rustem.karipbekov@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТИПОВ МАССОВОГО ЖИЛИЩА ДЛЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ КАЗАХСТАНА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА АЛМАТЫ)

Аннотация. В данной работе рассматриваются особенности совершенствования типов массового жилища для крупных городов Казахстана (на примере города Алматы).

Ключевые слова: массовое жилье, развитие жилья, типы жилья, требования к жилью, жилая застройка, благоустройство.

Главным критерием качества жизни по меркам ООН является уровень обеспеченности населения жильем и комфортабельностью жилищных условий. Эти критерии, как правило обуславливают и определенную степень социального спокойствия или напряженности. Таким образом обеспечение качественным жильем населения является одной из важнейших государственных задач. Многолетний опыт изучения жилищной проблемы существующей в Казахстане показывает различные пути её решения. Как показала практика последних десятилетий, увлечение строительством многоэтажных элитных городков не смогло сократить очереди на жилье в городских администрациях, более того, усугубило проблему. Очевидно, необходима государственная поддержка по развитию новых типов высоко комфортного, экономичного жилища воздвигаемого индустриальным способом. Достигнутый до настоящего времени, уровень объемно-планировочных конструкции и архитектурных решений объектов индустриального домостроения, как в СНГ, так и в международной практике неоднозначен и требует осмысления и анализа [4]. Опираясь на этот опыт и с учетом условий застройки крупных городов, как Алматы следует разработать научно обоснованные рекомендации по типологии индустриального жилища для массовой застройки.

В настоящее время существует ряд обстоятельств, которые сдерживают развитие массового многоэтажного городского жилищного строительства. Существующие на рынке строительные организации находятся у частных предпринимателей. Их процентное соотношение составляет 80%, они стремятся увеличить максимальную прибыль с минимальными затратами. При этом множество организации по строительству массового городского жилища не стремятся проводить реконструкцию жилых районов и их благоустройство. Как правило они строят дома, которые не соответствуют современным

требованиям, предъявляемым к городскому жилищу в крупнейших городах нашей страны, в которых должны учитываться:

- компактность застройки в условиях увеличения миграции сельского населения в крупные города;
- применение новых типовых домов с учетом экологических условий и ряд других;
- определение этажности массового жилища в городской застройке;
- организация системы общественного обслуживания;
- архитектурно-художественная выразительность зданий и застройки;

Большое влияние на тенденции развития архитектуры на современном этапе оказывают не только местные традиции и климатические факторы, но и социально-экономические и технические требования к массовому строительству, учет необходимости повышения уровня общественного обслуживания, а также использование опыта решения архитектурно-пространственных и эстетических задач в странах со сходными экономическими условиями [1]. Если природно-климатические факторы во многом определяют экологические принципы архитектурно-планировочных решений жилых домов, то социально-экономическое положение через фактор потребления влияет на уровень развития и техническое совершенство жилищного строительства в целом. Несмотря на то, что по отдельным общим вопросам типологии жилища имеются капитальные труды, выполненные научно-проектными учреждениями СССР и КазССР, эти работы по существу не учитывают специфику рыночной экономики, предусматривающей особые требования к качеству жилья [2].

Эти требования заключаются прежде всего в том, чтобы новые типы всех видов домов и естественно квартир обеспечивали необходимый комфорт проживания в условиях жаркого континентального климата, удовлетворяли социально-бытовым и демографическим особенностям населения, национальным традициям, а также возможности резкого увеличения количества строящихся типов квартир, жилых домов и комплексов, необходимых для осуществления поэтапного заселения, определения их жилой площади и оптимального соотношения в застройке, что необходимо для улучшения нормы жилищной обеспеченности.

Совершенствования объемно-планировочной структуры и объемно-пространственной организации многоэтажных домов, градостроительных и функциональных решений жилой застройки в настоящем и будущем - одна из важнейших проблем современной архитектуры в странах с экономикой переходного периода [3]. Исследования, в области государственного жилья и частного сектора в масштабах республики охватывают лишь узкие аспекты проблемы - например, разработку дешевых типов домов для массового заселения семей разного уровня достатка в больших и средних городах. Изучение типовых проектов, связанных прежде всего с обеспечением населения доступным массовым жильем показало, что массовое жилье имеет существенные недостатки и не отвечает требованиям, предъявляемым к современному жилищу.

На современном этапе развития жилища и в более отдаленной перспективе, в специфических условиях г. Алматы необходимо расширить круг типологических и градостроительных исследований, не ограничиваясь только вопросами объемно-планировочной структуры отдельно взятого дома с универсальным набором квартир. Анализ проблем архитектурно-планировочных решений многоэтажных жилых комплексов должен проводиться многофакторно, включая планировочную структуру, объемно-планировочную организацию жилой ячейки, инфраструктуры сферы обслуживания, градостроительную организацию жилой застройки и идти по пути дифференциации типов жилища по социально-демографическим условиям [5]. К сожалению, на данный момент подобные системные исследования, как в масштабах страны, так и отдельно взятых городах Казахстана не проводились. В связи с этим целесообразно вести комплексные научно-исследовательские, поисковые и проектные работы в создании современного массового жилища и жилой застройки. При этом необходимо рассматривать объекты: «квартира - блок - секция - жилой дом» и «жилая застройка» как компоненты целостной архитектурно-градостроительной системы [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мендекулов М.М. К характеристике архитектуры Казахстана XIX и начала XX века / В кн.: Маргулан А.Х., Басенов Т.К., Мендекулов М.М. Архитектура Казахстана. Алма-Ата: Казгосиздат, 1959.
2. Куспангалиев Б.У. Архитектура городского жилища Казахстана. Алматы, 2000.

3. Басенов Т.К., Гребень В.Г. и др. Градостроительство Казахстана. Алма-Ата, 1973.
4. Капанов А.А., Баймагамбетов С.К. Алматы. Архитектура и градостроительство. Алматы: DIDAR, 2002. – 252 с.
5. Федяева Н.А. Многофункциональные жилые комплексы / Н.А. Федяева. – М.: МАРХИ, 1981. – 127 с.
6. Алексеев С.Ю., Миронов Е.И. Структура пространства жилых домов. Эволюция представлений / С.Ю. Алексеев. – Ростов-на-Дону: РАИ, 1995. – 57 с.

УДК. 72.03:728.01

Мауленова Г.Д.

Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева
г.Алматы, Республика Казахстан
maulnova69@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИЗУАЛЬНОГО ОБРАЗА АЛМАТЫ В СВЕТЕ НОВЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы формирования визуального образа крупного города на протяжении определенного исторического периода, представлены основные факторы, создающие семантические оси и ориентиры. Кроме того, предлагаются варианты развития городской среды в контексте сохранения ее историко-культурного наполнения в сегодняшнем облике города.

Ключевые слова: городская среда, визуальный образ города, семантика города, нарративы города, мифы города.

Вся предметно-пространственная среда, созданная и создаваемая людьми, выступает своеобразной материализацией социально-политических, идейных и культурно-эстетических устремлений общества. Материализуясь в архитектурно-пространственной среде, общество оставляет свои антропоморфные следы, отражая прямые и косвенные взаимосвязи между человеком и его окружением, между человеческими идеями, намерениями, телами, самим человеческим организмом и архитектурно-пространственной средой, насыщенной объемами, формами и пространствами.

Проблема формирования системы представлений о городе, условия интерпретации разнообразной информации о нем, находится в центре внимания философов, культурологов, урбоэкологов, архитекторов, социологов и носит междисциплинарный характер. Мифологическое мышление и исследование мифов начали занимать внимание ученых еще в XIX веке, а к XX веку был накоплен и осмыслен огромный массив информации в области изучения мифов, символов и ритуалов. Однако в философской антропологии масштаб анализируемых явлений укрупняется до такой степени, что в нем теряются особенности реальной городской среды. Между тем, именно эти особенности становятся особенно актуальными в связи с появлением новейших социальных концепций.

Первые письменные свидетельства по топонимизму города (семантике мифа о происхождении населенного места) обнаруживаются уже в Древней Месопотамии. Время подтвердило правоту Витрувия, полагавшего, что «архитектура есть наука, состоящая из многих доктрин и различных сведений», поскольку всегда и везде «обустроители земли» воплощали в городе свои представления о Космосе, противопоставляя его Хаосу [1].

Природное окружение как часть Мирового Космоса определяло основную выразительность того или иного поселения. Наиболее наглядно воздействие природных условий на образную структуру городского пространства проявляется через ту или иную *ландшафтную доминанту*. Такими доминантами для г.Алматы являются предгорья Заилийского Алатау, которые придают силуэт городскому ландшафту и реки Алмаатинка и Есентай (Весновка), которые сформировали основную композицию города и его вводно-зеленый диаметр.

Алматинская агломерация охватывает территорию пригородных зон городов Алматы, Каскелен, Талгар и простирается от гор Алатау до обширного водохранилища на р.Или. В центре района расположен город Алматы, окруженный с трех сторон многочисленными поселениями, плодовыми садами и другими угодьями, а с четвертой – южной – предгорьями Заилийского Алатау. Особое направление в архитектурно-ландшафтном анализе алматинской агломерации было связано с развитием рекреации и туризма. Оценка территории по сочетанию благоприятных ландшафтных факторов, проводимая учеными и градостроителями, начиная с 70-х годов прошлого века показала, что наиболее пригодные места для организации массового отдыха населения Алматы сосредоточены в южной горной и предгорной частях района, в дельте р.Или, по берегам Капчагайского водохранилища и вдоль рек Большая и Малая Алмаатинка, район их слияния и впадения в водохранилище, а также горные долины этих рек. Эстетическая оценка по сочетанию благоприятных факторов позволила ориентировочно выявить участки горного ландшафта, нуждающиеся в установлении режима строгой охраны (типа заповедника или заказника). К ним были отнесены те территории, которые включают в себя уникальные объекты: водопады, древние наскальные изображения, реликтовую растительность, высокогорные озера с окружающим ландшафтом и т.п. Было рекомендовано размещение комплексов высотных сооружений (гостиниц и т.п.) на прилавках или у их подножия, где они будут господствовать над городом, просматриваясь на фоне горного ландшафта и создавая наибольший архитектурно-художественный эффект.

Выявленные визуальные взаимосвязи города с его природным окружением позволили уточнить объекты ландшафта, играющие ведущую роль в формировании общегородской пространственной композиции (в данном случае ими оказались северные, северо-западные и северо-восточные склоны Алатау, примыкающие к городу с юга; силуэты прилавков, отдаленных горных хребтов и т.д.). Было установлено соответствие этого вывода микроклиматическим требованиям, согласно которым такие зеленые каналы могут стать проводниками свежего горного воздуха, существенно улучшить дискомфортные условия города, способствовать устранению инверсионных явлений. Парковые полосы должны были стать элементом, объединяющим внутригородскую и загородную систему отдыха, приблизить природный ландшафт как среду для массовой рекреации непосредственно к жилой застройке и облегчить трассировку прогулочных маршрутов в отделенные горные зоны отдыха.

Однако, помимо природно-ландшафтных факторов, большое влияние на образ Алматы второй половины прошлого столетия оказало общественно-политическое устройство и архитектурно-художественные поиски.

В исследовании казахстанского архитектора Р.Фатикова, в котором изучаются тенденции формирования архитектуры общественных зданий Алматы 1960-80-х годов, он отмечает, что поиск своеобразия архитектурных форм был реализован исключительно в постройках общественного значения. Основными зонами семантического влияния он называет планировочные узлы в виде площадей. Структура города, где планировочные узлы и площади, полностью скомпонованы из общественных зданий, представляет собой композиционно замкнутые фрагменты, подчеркнута обособленные от остальной застройки [2].

Во второй половине 20-го века сформировался образ столицы, в котором главные семантические акценты были расположены вдоль ландшафтных доминант. Так, например, проспект Абая, с которого на протяжении почти всей протяженности открывается вид на горы, является важнейшей семантической осью. При этом на пересечении с проспектом Достык он создает активный семантический узел – площадь. Площадь на пересечении пр.Абая и пр.Достык ограничена Дворцом Республики (бывш. Дворцом им. Ленина) (1982г., арх. – Ю.Ратушный, Л.Ухоботов), гостиницей «Казахстан» (1977г., арх. – Л.Ухоботов, Ю.Ратушный) и бывшим Домом Политпросвещения (1982г., арх. – Ю.Ратушный, О.Балыкбаев, Т.Ералиев). Объединению всех трех зданий способствует единая цветовая гамма облицовочных материалов: гранита, ракушечника, плитняка и мрамора.

Еще одной семантической осью города можно назвать комплекс сооружений, расположенных вдоль р.Есентай. Основной каркас этого комплекса сформирован в 70-80-х годах прошлого века и включает в себя: Музей искусств им. А.Кастеева (1976г., арх. – О.Кузнецова, Б.Новиков, О.Наумова), Здание Цирка (1972г., арх. – В.Кацев, И.Слонов), Дворец Бракосочетания (1971г., арх. – М.Мендикулов, А.Лепник), Универсальный спортзал (1980г.,

арх. – В.Кацев, И.Слонов), Академический театр драмы им. М.Ауэзова (1980г., арх. – О.Баймурзаев, А.Кайнарбаев, М.Жаксылыков). Запоминающиеся образы каждого из перечисленных объектов работают на восприятие всей панорамы и подчеркивают силуэт гор в перспективной точке. Современное строительство многофункционального комплекса «Есентай» продолжает эту планировочную ось и является важнейшим семантическим акцентом. Таким образом, в современном зодчестве Алматы продолжают и развиваются многие планировочные концепции предшественников.

Современный Алматы напоминает одну огромную строительную площадку. Это объясняется тем, что город постоянно растет, существует запрос на новое жилье (причем как на однокомнатные квартиры в Айнабулаке, так и на элитные апартаменты в Самале), рестораны, кафе, кинотеатры, магазины и, конечно же, офисные, банковские здания и бизнес-центры. Последние являются наиболее интересными для анализа современного алматинского архитектурного стиля. Требования к размещению и архитектурно-планировочным решениям здания бизнес-центра очень разнообразны и во многом зависят от функциональной структуры объекта. Крупные бизнес-центры, как правило, размещаются в отдельно стоящих зданиях, в центральных районах города, вблизи от главных транспортных магистралей. Еще одним центром сосредоточения банков и бизнес-центров после строительства здесь бизнес-центра «Нурлы-Тау» (корпорация «BASIS»), стал Юго-Восток города. При выборе площадки для строительства учитывается целый комплекс факторов, связанных с безопасностью, удобством места размещения и, конечно, престижем.

Архитектурно-планировочные решения при всем многообразии типов бизнес-центров имеют ряд общих черт, обусловленных спецификой банковской деятельности. Однако, и архитектор, и заказчик, создавая объект на основе общих нормативных положений, каждый ищут индивидуальные способы решения. Неповторимый, запоминающийся облик здания должен привлекать внимание клиентов. Солидность и респектабельность архитектурных форм, комфорт и красота интерьеров подтверждают надежность и стабильность бизнес-центра ничуть не менее убедительно, чем любая реклама.

Вообще, реклама и графика существенно изменила облик современного Алматы, насытив его информативное пространство. Однако «читабельность» отдельных районов города различна. Большинство людей, впервые приезжающих в Алматы, не испытывают существенных трудностей в общей ориентации. Город расположен у подножия гор, и имеет четкую ориентацию «верх-низ» относительно гор. Однако спальные микрорайоны часто безлики не только с архитектурной точки зрения, но и по системе индикаций. Номера домов помещаются в торце зданий, причем не всегда известно, каком. Название улицы может отсутствовать, нет информации, откуда начинается нумерация. Все это отражается не только на психофизиологическом потенциале жителей, но и создает дополнительные трудности различным городским службам: скорая помощь, аварийные и пожарные службы, почта и т.п.). Центральная же часть города насыщена информацией различного уровня, при этом ее количество, структура размещения и содержание регулируется только административно-правовыми нормами, не учитывающими планировочных и архитектурно-художественных особенностей городской среды. Вопрос семантического значения в данном контексте практически не рассматривается.

Таким образом, проблема информативности визуального образа города, его узнаваемости и собственной идентичности является одной из важнейших в контексте гуманизации пространства крупного города. Одним из важнейших направлений такой работы можно назвать выявление историко-культурного содержания среды. Для работы с ним необходимо оперировать четкими структурными понятиями. Понятия «миф» или «легенда», употребляемые обычно, имеют слишком много параллельных коннотаций. Поэтому предлагается далее ввести понятие «нарратив» как наиболее подходящий термин в работе с историческими событиями, формирующими некий текстовый материал, поддающийся архитектурно-градостроительной интерпретации.

Термин «нарратив» в контексте городской среды может быть, с одной стороны, определен как некий вариант устного народного творчества, история или рассказ, устойчиво связанные с неким материальным объектом или пространством в городе и видоизменяющиеся по прошествии времени. Такой вариант нарратива предполагает наличие исходного события,

некоторой точки отсчета в историческом контексте, из которой вырастает внепространственная структура или конструкция, принадлежащая месту и повествующая о событии [3]. Однако может быть выявлена и другая модификация нарратива – это полностью искусственная конструкция, опирающаяся на некоторое историческое событие, но не относящаяся к конкретному материальному объекту или пространству в городе. Такой синтетический нарратив, создаваемый преднамеренно, имеет большее отношение к будущему, нежели к прошлому; подобный нарратив также продуцирует возможные варианты развития городской среды и, будучи явлением сугубо нематериальным, оказывает влияние на ее объемно-пространственную, материальную структуру.

Используя метод историко-градостроительного анализа, разработанного в Лаборатории архитектурно-художественной семиотики УралГАХА под руководством Е.Конева [4], автором проведен анализ г. Алматы и выделены устойчивые нарративные конструкции двух типов: исторические и синтетические. Для формирования образа города и оценки сюжетного потенциала того или иного нарратива были определены основные принципы формирования сценариев их градостроительного развития и оценки сюжетообразующего потенциала.

Анализ семантического ландшафта г.Алматы, приведенный автором в рамках научного исследования, позволяет понять, что, несмотря на наличие исходной установки – выделить и исследовать наиболее масштабные и общеизвестные конструкции, – существуют такие нарративы, сюжетообразующий потенциал которых не имеет общеградостроительного значения, и те, которые могут образовывать мощные сюжетные линии в масштабах города и в рамках достаточно протяженных временных отрезков. К первым отнесены тексты, однозначно локализованные во времени и пространстве, но, тем не менее, требующие учета в рамках формируемой концепции нового имиджа города. Ко второй группе отнесены тексты, имеющие определенную связь в рамках одной большой темы (реализация миссии города), т.е., однозначно указывающие не только на прошлые достижения города и его жителей, но и на будущее. Таким образом, как среди исторических, так и среди синтетических нарративов, могут быть выделены не отдельные тексты в качестве отправных точек для дальнейшего развития городских структур, но группы текстов или сюжетные линии.

Аналитический подход, примененный для определения сюжетного потенциала выбранных текстов, позволил выделить две генеральных сюжетных линии семантического развития г.Алматы, которые условно названы «Культурная столица» и «Спортивная столица». Образ «Культурная столица» может быть раскрыт во взаимодействии исторической основы города – «Город-сад» – и перспектив развития его научно-технического потенциала, инновационных технологий, транспортно-логистической системы в контексте использования благоприятного географического расположения между Европой и Азией и экологической инфраструктуры. Образ Алматы как «Спортивной столицы» предполагает не только акцент на его природное окружение (предгорье и горы Заилийского Алатау) и спортивную инфраструктуру, построенную к Азиатским Олимпийским играм в 2011 году, но возможность проведения Универсиады в 2017 году и перспективы развития новейших видов спорта.

Данный подход позволяет приблизиться к новому пониманию проблем развития среды, сохранения ее историко-культурного наполнения и согласования элементов прошлого и будущего в сегодняшнем облике города.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мифы народов мира. Том 2. – М., 1982. – 672с.
2. Фатиков Р.Р. Архитектурно – художественные тенденции в современном зодчестве Алма-Аты (на примере общественных зданий 1960-80-х годов), диссертация канд. арх. 18.00.01, - Алма-Ата, 1988г – 164 с.
3. Сыров В.Н., Суровцев В.А. Метафора, нарратив и языковая игра. Еще раз о роли метафоры в научном познании // Методология науки. Становление современной научной рациональности. – Вып. 3. – Томск. Изд-во ТГУ. 1998. – 367с.
4. Конева Е.В. Семантический путь города Екатеринбурга. Канд. диссертация 18.00.01, - Екатеринбург, 2003г. – 235с.

Насырова С.Е.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г. Алматы, Республика, Казахстан

РЕГЕНЕРАЦИЯ И МУЗЕЕФИКАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ВЕРНЕНСКОЙ КРЕПОСТИ Г. АЛМАТЫ

Аннотация. В данной статье обобщён опыт работы студентов и их преподавателей университета КазНТУ, в учебную программу которых, по специальности «Архитектура», включён теоретический курс «Реставрация памятников архитектуры» и практический курс «Реконструкция азиатских памятников». Полученные теоретические знания используются студентами при выполнении курсовых и дипломных работ. Темы работ подбираются индивидуально, а при разработке проекта используются все современные методы реставрации.

Ключевые слова: исторический центр, г.Алматы, верненская крепость, реставрация, памятник архитектуры, концепция.

Для данной публикации выбрана дипломная работа 2012 года, студентов Подлиновой Татьяны и Зубарева Рашита, научный руководитель Насырова С.Е. по регенерации и музеефикации архитектурной среды на памятнике истории, культуры, архитектуры и градостроительства Верненской крепости. Данная работа, как теоретическая концепция решения подобных проблем, была высоко оценена на международном смотре-конкурсе дипломных работ. Как учебная, работа не претендует на реальное воплощение, хотя многие архивные исследования в данном проекте получили реальные проектные разработки. Реализация идеи реставрации сохранившихся объектов Верненской крепости и регенерации архитектурной среды, очень актуальна для города и имеет большую историческую значимость и большой туристический потенциал. Крепость является колыбелью, давшей начало застройке города Верного, переименованного позже в город Алматы. Обеспечить сохранность и восстановление памятника для будущих поколений актуально ещё и потому что в данный момент памятник имеет большие утраты, требующие больших восстановительных работ.

Последнее время, в мировой практике намечается активная тенденция по созданию этнографических музеев, а также воссозданию архитектурной среды, которая находится вокруг исторического памятника или ансамбля памятников. Таким образом, музеефикация и регенерация является оптимальным вариантом, как для сохранения историко-культурного наследия, так и для использования окружающей памятник среды, а также как место для популяризации местных традиций, познания истории города и культуры народов, проживавших на этих территориях, обучению забытым ремёслам, воспитанию патриотизма у молодёжи и просто культурному отдыху.

Верненская крепость была основана на месте древнего поселения Алматы и располагается в квадрате улиц Коперника - Раимбека - Черкасская оборона, была основана в 1854 г, называлась «Зайлийское военное укрепление», переименованное позже в «Верное». Под строительство крепости была выбрана площадка, где находилась ранее развилка, сложившихся еще в средневековье караванных трасс, близ реки Малая Алматинка. С целью осуществления контроля, укрепление было размещено таким образом, что торговая трасса проходила через его территорию. Укрепление, в основном, имело военное назначение. Об этом свидетельствует размещение на его территории казарм, арсенала, жилых домов, церкви, артиллерийских складов, армейской кухни, госпиталя, гауптвахты и других военных построек. Крепость служила форпостом, для защиты коренного населения от набегов кокандцев. Укрепление-крепость представляла собой сооружение, обнесённое частоколом, стеной из сырцового кирпича, с бойницами и глубоким рвом. Крепость построена по образцу русских военных укреплений XIX века. В плане она представляла собой вытянутый с юго-востока на северо-запад пятиугольник, площадью 10 га, с шестью, выступающими в виде башен, люнетами. Вся территория крепости была окружена земляным валом и на востоке глубоким рвом. На углах укрепления насыпались площадки для установки пушек. По верху вала предполагалось устроить из бревен сплошной частокол, как защита от пуль, а для пушек пропиливать бойницы.

Для строительства укрепления был выслан отряд, состоящий из 200 солдат. Работы длились несколько лет, а вал насыпался в течение 6 лет, к 1856 г. на территории укрепления были построены: церковь, госпиталь 1-й корпус провиантского магазина, казармы, артиллерийские склады, мастерские, конюшни, баня, дома офицеров и другие постройки.



Рисунок 1. Современное состояние сохранившихся памятников Верненской крепости [1]

Основной строительный и конструктивный материал ель тянь-шаньская и местные строительные материалы. В 1980 годы было снесено несколько построек, а сохранившимся до наших дней, сооружениям требуются ремонтные и восстановительные работы, так как эти постройки памятники архитектуры деревянного зодчества, имеющие местную направленность и стилистику (см. рисунок 1.). Весь комплекс построек Верненской крепости, со следами валов и стен, наглядно демонстрируют историю военно-инженерного искусства и является ядром формирования и дальнейшего развития города Верного (см.рисунок 2).



Рисунок 2. Генеральный план крепости на момент строительства

После битвы с Кокандским ханством в 1860 г. укрепление уже не отвечало инженерным и военным требованиям времени, потому в 1863 г. был утвержден план по укреплению крепости и расширению и усилению её территории. Согласно этому плану, крепость была значительно увеличена за счет приращения территории с юго-восточной стороны.

В 1955 году в город прибыли первые переселенцы Сибирского казачьего полка, которые положили начало застройке Большой и Малой Алматинской станицы и Татарской слободы, в дальнейшем город Верный развивался в юго-западном направлении. На сегодняшний день частично сохранилась станичная историческая застройка и традиционная регулярная планировка этих территорий, жилые дома, станичная церковь. Проектом предлагается сохранить застройку этой исторической части города взять под охрану, и возможно дать статус архитектурного заповедника. (см. рисунок 3)

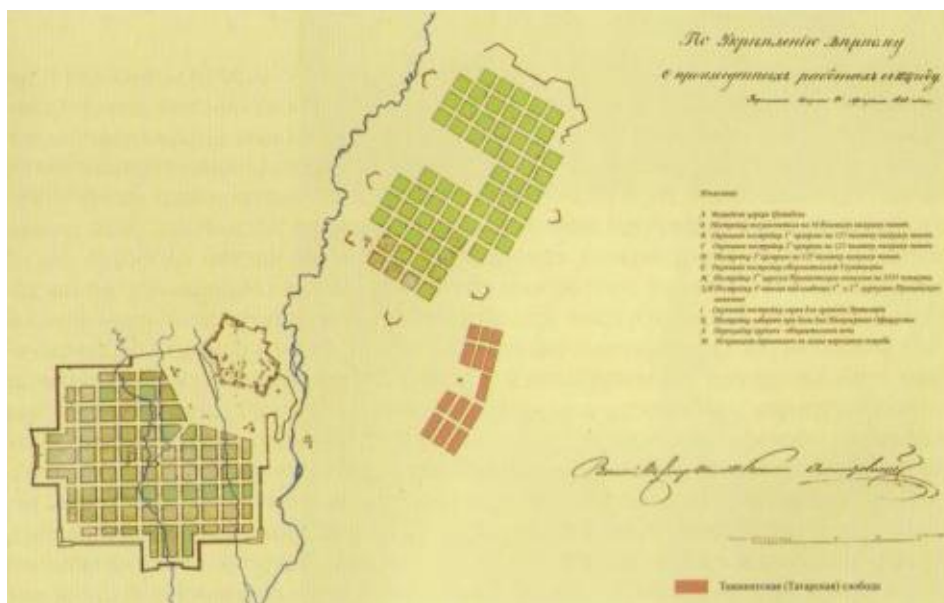


Рисунок 3. Расположение крепости в структуре города.

Несмотря на то, что комплекс памятников Верненской крепости находится под охраной государства, её территория не имеет охранных зон, а в связи с утратой функциональной значимости памятник имеет ещё и значительные утраты. Потому на сегодняшний день, историческая застройка крепости верненского периода сохранилась, как единичные объекты, требующие реставрационных работ. К сохранившимся ценным фрагментам этого памятника следует отнести остатки земляного вала и каменно-земляных стен с бойницами и рвом, здание казармы, конюшни, флигели, склады. (см.рисунок 1.) Не сохранились служебные постройки, жилые дома офицеров, здание церкви, госпиталя, сторожевых караулов и другие здания. Проектом воссозданы утраченные здание церкви и татарской мечети (см. рис.4)



Рисунок 4. Проекты регенерации церкви (слева) и мечети (справа).

Сейчас вся территория Верненской крепости разделена на фрагменты, которые находятся в руках частных владельцев. Деревянные постройки сохранились лишь на территории владений Министерства обороны РК и используются в качестве складских помещений и хранилищ архивных материалов, что не обеспечивает сохранность этих сооружений.

Проектом предлагается произвести снос поздней и малоценной застройки, восстановить на территории крепости охранные зоны, создать этнографический музей и парк, главная идея которых раскрыть историю формирования городской культуры на территории Алматы, восстановить утраченные сооружения, на основании научных исследований, по архивным материалам и фотографиям, и сохранившимся аналогам застройки верненского периода. Предполагается разместить на проектируемой территории следующие тематические зоны:

1. проектируемого музея истории г.Алматы в северной части участка;
2. зона музеефикации и реставрации зданий крепости в центральной и южной части участка, называемая этнографическим музеем, с восстановлением утраченных зданий церкви, жилых домов офицеров, служебных построек, с реставрацией сохранившихся зданий, где могут быть размещены мастерские и торговля сувенирами и ремесленными товарами, музея кочевых цивилизаций и семиреченского казачества;
3. проектируемые зоны, характеризующие исторические этапы становления и развития города, расположенные на участке с восточной стороны между крепостным валом и рекой Малой Алматинкой, называемая этнопарком, где воссозданы сакские курганы, казахское и казачье поселение, где можно познакомиться с традициями, обычаями, с предметами обихода национальными одеждами и кухней;
4. восстанавливаемой татарской мечети, с прилегающим сквером, расположенную на территории Татарской слободы (см. генплан рисунок 5).



Рисунок 5. Регенерация и музеефикация Верненской крепости. Генеральный план: А –музей истории г.Алматы, Б- зона регенерации, В –зона реставрации, Г- зона этнопарка, Д – зона мечети.

Этнографический комплекс рассчитан на посещение большого количества людей, так как имеет территорию достаточную для размещения, как объектов сохранившихся реставрируемых, так и для воссоздания утраченных объектов и размещения вновь проектируемых объектов.

Территорию комплекса можно посещать как пешком, так и в конном экипаже. В масштабе города, крепость занимает выгодное градостроительное положение, находясь вблизи любимого места отдыха горожан, парка культуры и отдыха, на берегу реки Малая Алматинка и может успешно совмещать функцию исторического музея и прекрасного места отдыха. Большой проблемой для города является то, что у нас не существует музея истории города Алматы, он по частям представлен во всех музеях города. Музей истории города целесообразно было бы разместить на территории Верненской крепости. Проектом предлагается поместить музей в северной пониженной части участка, совместив с главным входом в исторический комплекс. Современное объёмно-пространственное решение музея, его архитектурный образ задуман так, чтобы не нарушать гармонию исторической застройки крепости и вписать его в общую композицию комплекса. Композиционным центром крепости является восстанавливаемая церковь. Осью композиции этнографического музея служат доминирующие здания, связанные между собой системой проездов и аллей.

В городе Алматы имеются и другие памятники архитектуры верненского периода, которые также нуждаются в надёжной охране и сохранности. Государство имеет специалистов реставраторов, способных справиться с работами такого плана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Б.Туякбаева Алматы: Древний, средневековый, колониальный, советский этапы урбанизации. Б. Туякбаева. - Алматы: World Discovery, 2008.
2. Энциклопедия АЛМА АТА, 1983г.

Оспанова К.Х., Куспангалиев Б.У.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г.Алматы, Республика Казахстан
arch_kuralay@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ СОБСТВЕННЫХ ОРНАМЕНТАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ В МОНУМЕНТАЛЬНОМ ИСКУССТВЕ КАЗАХСТАНА

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы использования национального орнамента в монументальном искусстве Казахстана

Ключевые слова: орнамент, архитектура, монумент, искусство, национальность, история.

Наличие наследия в архитектуре и прикладном искусстве в Казахстане можно считать достоверно установленным и неоспоримым фактом. Сохранившиеся памятники дают возможность судить об архитектурном убранстве отдельных зданий, архитектурном орнаменте (в его синтезе с архитектурными формами) и установить направление развития этого вида декора.

Наиболее полно сохранились памятники культовой архитектуры. В области гражданского строительства до нас дошли лишь остатки недостроенного дворца-замка Тас-Акыр, где были найдены архитектурные орнаменты (VII–VIII вв. н. э.) – находящегося в 40 км от современного Тараза, развалины бани в древнем Таразе (X–XII вв.), в которой найдены остатки фресковой росписи стен в виде плетеных многоугольников и трилистника, а также развалины ряда городов с жилыми постройками [1]. Из декоративного украшения памятника известен лишь фрагмент геометрического орнамента на камне (высечка), приведенный академиком В. Бартольдом в его работе «Отчет о поездке в Среднюю Азию с научной целью» [2]. Для понимания особенностей геометрического орнамента в Казахстане этот образец представляет собой большую ценность. Принципы построения геометрического орнамента, примененные в декорировке замка Тас-Акыр, сохранились и в последующие эпохи: в резной терракоте памятника Айша-Биби, в фресках бани древнего Тараза и орнаментах других сооружений более позднего времени.

Одним из видов жилища, сохранившегося и получившего на протяжении веков наиболее полное развитие форм и декоративного оформления своих элементов, является юрта. Юрта играла важнейшую роль для архитектурного декора в отдельные исторические периоды, особенно в период застоя или некоторого упадка монументальной архитектуры в результате нашествия и разрушительных действий других племен [6].

Со времени, когда стал известен этот тип жилья, прошло более 2500 лет. Первые юрты строились как простые переносные шатры, и, постепенно совершенствуясь, этот тип жилья дошел до нас в известном ныне виде (рис. 1).

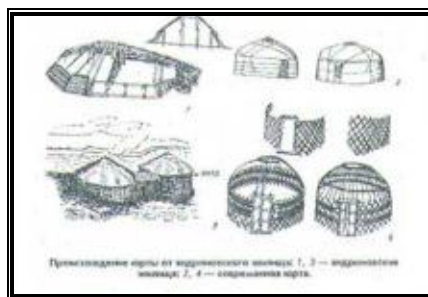


Рисунок 1 – Происхождение юрты от андроновского жилища:
1,3 – андроновское жилище; 2,4 – современная юрта

Из памятников X–XII вв. имеющие богатый архитектурный декор являются мавзолеи Карахана (X в.), Бабажи-Хатун (X–XI вв.) и Айша-Биби (XI–XII вв.).

Мавзолей Карахана (рис. 2), сооруженный, по народным легендам, над могилой основателя династии Караханидов, находится в Таразе. Еще в начале XX в. он был капитально реконструирован, в результате чего архитектурно-декоративное убранство его почти исчезло; представляет интерес лишь сохранившаяся фигурная кладка стен, как один из видов геометрического орнамента [3].



Рисунок – Мавзолей Карахана

Приемы первоначальной фигурной кладки на этом памятнике можно рассмотреть лишь по фотографии, приведенной Б.П. Денике в книге «Архитектурный орнамент Средней Азии». Орнаментальное убранство состоит из кладки кирпичей, блокируемых в клетки, квадраты, ромбики, и из кладки в елочку. Закон построения такой фигурной кладки очень прост, как и сама кладка. Но из более ранних памятников архитектуры с кладкой в виде елочек, треугольников и ромбиков на территории Средней Азии и Казахстана существует мавзолей Исмаила Саманида в Бухаре. Мечеть Талхатан-Баба (к югу от Мерва) и некоторые памятники, для архитектурного оформления которых применена елочная и треугольная кладка, датируются более поздним временем (XI–XII вв. н.э.) [4].

Характерная простота построения гериha на памятниках архитектуры Казахстана полностью согласуется с простотой элементов и в других орнаментальных мотивах (растительным, животным и т.д.). Так, на боковой плоскости пилона мавзолея Карахана орнамент дан в виде зигзагообразно-ломанных линий, которые примыкают вершинами образуемых ими треугольников к вертикальной полоске фигурной кладки только с одной стороны.

Стены мавзолея Карахана орнаментированы в основном лишь фигурной кладкой кирпичей, соединенных в блоки. Однако построение треугольников, ромбиков и кладка в елочку, примененные на порталной части памятника в виде вертикальных полос, убедительно подчеркивают вертикальность форм и определяют масштаб сооружения, а блочная кладка порталной арки связывает портал со стенами всего здания в единое целое [4, с. 92].

Таким образом, зодчий этого сооружения, включая декор в конструкцию стен, удачно распределил его в соответствии с архитектурным замыслом и, соблюдая взаимное расположение фона, рисунка и бордюрных «тяг», сумел синтезировать орнаментальный декор с архитектурными формами. Декор здесь служит связующим звеном отдельных архитектурных элементов и ярче подчеркивает значение каждого из них.

Интересен своими архитектурными формами и декоративным оформлением мавзолей Бабажи Хатун (село Головачевко, в 18 км от Тараза), являющийся памятником раннекараханидского периода, о чем свидетельствуют строгая простота форм и не насыщен архитектурным декором. Зато в небольших размерах несложными средствами подчеркнуты детали архитектуры. Плоскости стен трех фасадов (за исключением заднего западного) оформлены нишами и розетками. Розетки выполнены фигурной кладкой, а в нишах, по-видимому, были вмонтированы резные плитки, о чем свидетельствуют остатки растворов. По верху ниш расположена фигурная кладка из парных кирпичей, повернутых углом к плоскости наружной стены. Этот прием декоративного оформления является по тому времени новым и впоследствии постоянно повторяется на памятниках XVIII–XIX вв [5].



Рисунок 3 – Мавзолей Бабаджи Хатун

Главный фасад выделен парапетом, который имеет фриз (рис. 3) из орнаментированных терракотовых плит, взятых в рамку из кирпичей. Между плитами расположены желобки, где помещен текст арабской надписи. Надпись включена в декоративное оформление фриза и гласит, что данный мавзолей сооружен на усыпальнице Бабажи Хатун. К орнаментально-декоративному убранству следует отнести и ряд кирпичей, редко поставленных на ребро по фризу. Подходящие размеры плиты фриза и отсутствие на месте других свидетельствуют о том, что подобными плитами, вероятно, были заложены и ниши. Обрамление ниши кирпичной кладкой и орнаментальная полоса, заключенная между ними, составляют ту оригинальную композицию, которая характерна в истории развития казахского декоративного искусства.

Таким образом, приемы использованные в декоре памятника Бабажи Хатун указывают на переход в оформлении сооружений фигурной кладки к резному орнаментальному.

Мавзолей Айша-Биби второй мавзолей в Головачевке, (рис. 4), представляет очень большую архитектурно-художественную ценность и является уникальным памятником, сохранившим разнообразие орнаментальных мотивов и композиционных приемов.

По свидетельству Б.П. Денике, этот мавзолей является одним из исключительных памятников на территории Средней Азии и Казахстана, украшенных резной терракотой, применение которой широко распространено только в пределах Средней Азии и Казахстана [4].



Рисунок 4 – Мавзолей Айша-Биби

Памятник служит своего рода музеем, где сосредоточены основные орнаментальные сокровища архитектуры Казахстана, а также где можно найти ключ к пониманию традиционных форм, принципов эволюции и сочетания отдельных орнаментальных мотивов.

Памятник Айша-Биби не имеет портала. Ребристые элементы здания, окаймляющие вход и начинающиеся с уступа стен на уровне пяты арки, имеют конструктивный характер, придавая устойчивость верхней утонченной и ослабленной проемом части облицовки стены. Будучи сплошь орнаментированы, эти элементы представляют одновременно и архитектурную деталь, в то время как на узгенских памятниках подобные элементы являются исключительно архитектурно-декоративными и занимают всю высоту портала. От узгенских памятников этот мавзолей отличается также сплошным орнаментированием стен наподобие сплошной ковровой фигурной кладки, в котором практически ни один рисунок не похож на другой [5, с. 43].

В памятнике Айша-Биби приемы заключения орнаментированных плит в фигурную кладку и пластическое построение орнаментальных мотивов самих плит получают более широкое развитие, чем в предыдущем памятнике (Бабажи-Хатун).

Т. Басеновым на основе анализа было обнаружено лишь четыре основных вида орнамента, первый, геометрический, орнамент в виде плетеных многоугольников, крестов и звезд, второй, растительный, в виде стебельков с цветами и цветков колокольчиков, третий, бараньи рога, переходящий в растительный мотив. Четвертый стоит несколько особняком от остальных, это S-образные рисунки, являющиеся, по выражению Г. В. Григорьева, дериватом изображения барана. Но все эти виды орнаментов при оригинальном сочетании не нарушают целостности, а, наоборот, создают и выделяют ее, делают самобытной, в национальном стиле.

Вся резьба произведена в основном вручную с применением резца, о чем свидетельствуют характер орнаментальных рисунков (объемный и плоский с контурной резьбой) и их очертания.

Видимость орнамента с различных дистанций достигается не за счет двухплановой резьбы, а изменением масштаба элементов орнамента и членением орнаментальной плоскости на геометрические фигуры, различимые с более дальних дистанций.

Несмотря на сплошную орнаментировку фасадов в ковровом характере, зодчий сумел средствами орнаментального декора подчеркнуть несущие и несомые части, выявить конструктивные детали (ребра жесткости, цоколь и т. д.), обозначить вертикаль в пространственной композиции, масштаб сооружения и т. п. Орнаментальный декор органически слился с архитектурными формами.

Таким образом, архитектурный декор этих памятников свидетельствует о высоком уровне декоративного искусства, в архитектуре того времени.

Известный интерес представляет декор памятников XIII в. – Алаша и Аяк-Камыр. Мавзолей Алаша (рис. 5) находится в Центральном Казахстане (Карагандинская область) на реке Кара-Кенгир. Декор также состоит в основном из фигурной кладки стен и резьбы в виде линейного геометрического орнамента на фризовых плитах. Фризковые плиты из неполированного изразца имеют квадратную форму, на поверхности которой врезаны переплетения из двух квадратов.



Рисунок 5 – Мавзолей Алаша

Можно заметить, как характер ковровой обработки плоскости стен достигнут исключительно кладкой кирпичей, образующей геометрические фигуры, и по рисунку сходен с конструкцией «кереге» (остов юрты) и «чия» (плетеный тростник, рис.).

Таким образом, на этом памятнике максимально сближаются архитектурные формы и декор как памятников монументальной архитектуры, так и юрты.

Несколько иначе обстоит дело с декором памятника Ходжи-Ахмеда-Яссауи в Туркестане (XIV в.) (рис.6). Имея в виду, что основные принципы декора внесены мастерами, приглашенными Тимуром для строительства этого памятника (Ходжа Хусейн из Шираза – майолика, Абдул-Азиз из Тавриза – бронзовый котел, Из-эд-дин – двери), мы для выяснения принципиальных вопросов стиля подвергаем разбору лишь отдельные фрагменты [6].

Кирпичная мозаика на наружных фасадах здания комплекса Ходжа-Ахмеда-Яссауи состоит из сложного соединения квадратов фигурной кладки. Контуры сложной кладки представляют крестовую форму и соединяются между собой примерно так же, как в мавзолее Айша-Биби. В эту фигурную кладку включались выдержки молитв из корана «Алла Рабби» и «Мухамед Наби», впервые расшифрованные нами. Такой метод орнаментации в дальнейшем сохранился лишь в узбекском искусстве, а в казахском встречается весьма редко.



Рисунок 6 – Памятник Ходжи-Ахмеда-Яссауи в Туркестане (XIV в.)

Для установления факта заимствования основ местных орнаментальных рисунков наибольший интерес представляет входная дверь храма Ходжа-Ахмеда-Яссауи. Резную работу выполнила мастер Из-эд-дин . Б. Н. Денике говорил, что по совершенству выполнения резьба этой двери не уступает лучшим образцам резьбы фатимитской эпохи, но характеризуется совершенно иными чертами стиля [4].

Наружные стены мавзолея имеют трехчастное членение. По средней плоскости пролегает гирих больших масштабов и орнаментированные надписи, по верхней ее части проходит эпиграфический фриз, по низу (цокольная часть)—каменная панель высотой 1,85 метра. Цокольная часть украшена гирихом, образованным каменными плитами, выполненными из желтого известняка, с майоликовыми вставками. Эпиграфический фриз, идущий по верху трех фасадов мавзолея, содержит стихи из Корана (6-я сура — «Скот», 58 аят). Надпись его образована поливными кирпичиками по терракотовому фону. Ограничен этот фриз двумя майоликовыми бордюрами. Высота фриза— 2,37 метра без бордюра, а с бордюром -2,62 м. Надписи выполнены плитками голубого цвета и оконтурены кирпичами фиолетовой поливы. Оба задних угла здания имеют трехчетвертные колонны цилиндрической формы и зажаты между цокольной панелью и эпиграфическим фризом. Эти колонны имеют надписи, выполненные куфическим шрифтом, и орнаментированы. Поле между цоколем и эпиграфическим фризом - гладкая поверхность стен—выложено терракотовыми кирпичами, украшено гирихом синего цвета.

Все цветные поливные плитки установлены вертикально, неполивные — горизонтально. Набор велся со швом, прямо на плоскости стен. Опорой для этих облицовок служат каменные консольные пояса, проходящие на одном горизонте по всем фасадам здания. Майоликовые плитки покрывают тимпаны всех оконных проемов, тимпаны арки ниши, расположенной на северо-восточном фасаде (называемой нишей Ильяс-хаи), тимпаны арки северо-восточного портала (называемого порталом Мухаммеда-Ханафии) и тимпаны арок на всех фасадах четверика казандыка. На северо-восточном фасаде мавзолея над нишей Ильяс-хана, в конце эпиграфического фриза имеются надписи изразцами синего цвета: «Хаджи Хасан из Шираза» и дата —800 г. хиджры (1397 год) Этот мастер выполнил облицовку изразцами всех трех фасадов комплекса Ахмеда Ясави. На шестигранном изразце верхнего бордюра барабана ребристого купола гурханы куфическим стилем вписано имя мозаичиста Шемса Абд-ал-Вахаба из Шираза, который выполнял выкладку изразцовой рубашки на ребристом куполе.

При всем этом орнамент памятника Ходжа-Ахмеда-Яссауи остается в основном как по стилю, так и по технике исполнения неказахским. В нем встречаются лишь отдельные мотивы, присущие казахскому искусству. Декоративные элементы эпохи Тимура чужды казахскому народному искусству, а поэтому и не получили широкого распространения [7].

Глазурованные образцы также не вытеснили в Казахстане терракоту и кирпичную орнаментацию.

Группа памятников XIX и XX веков самая многочисленная по количеству и разнообразная по технике исполнения орнамента. Наибольший интерес в смысле декоративного искусства представляют здесь две группы памятников: первая – Центрального Казахстана и вторая – Западного (Актюбинская и Гурьевская области).

Мавзолей Торт-Кара (XIX в.). Еще более совершенным выглядит указанный выше S-образный элемент и его композиция в декоре этого мавзолея.

Терракотовые плиты соединены между собой плотно, орнамент их также почти плотно подходит друг к другу. Ритмический ряд в орнаментальном декоре составляет попарно соединенные плиты с одинаковым концом элемента S. Концы элемента в виде буквы S развиты несимметрично, а именно: конец, обращенный к оси композиции, более развит путем добавления дополнительного осевого отростка. Кроме того, композиционное соединение двух элементов S таково, что утрачивается форма S и образуется новый элемент, носящий название «туйе-табан» (верблюжий след). Примеры такого сложного преобразования в современном искусстве и архитектурном декоре многочисленны. Об этом, например, свидетельствует декор памятников в районе Сам.

Зубчатая кладка этого памятника - двухъярусная, с шахматным расположением зубцов. Такой прием уже создает предпосылку для треугольной узорчатой кладки с пустотами, что мы

видим на других памятниках Центрального Казахстана. Композиционное распределение декора остается в рамках архитектуры X-XIII вв.

Мавзолей Тулек (XIX в.). Более сложный рисунок из комбинации элемента S имеют терракотовые плиты на мавзолее Тулек. Асимметрия в развитии концов элемента доведена до высокой степени.

Основным декором на этих памятниках является фигурная кладка полос из прислонённых друг к другу кирпичей в виде угольников, образующих сквозные решетки. Как творческое развитие зубчатой кладки и кладки в виде елочек, сквозные фигурные полосы кирпичной кладки представляют новый этап в развитии декора этого вида. На одном из мавзолеев, кроме сквозных фигурных полос, интересных свободно стоящие кирпичные арочки парапета.

Орнаментальная полоска или поле, как правило, окаймлены бордюром. Расположение плоскостей бордюра, орнамента и фона находится на разных уровнях приближения к зрителю (на передний план выступает бордюрная плоскость, за ней расположен рисунок орнамента и наиболее удалена плоскость фона).

Прием совмещения резьбы и живописи применен зодчими, строившими памятники в районе Сам. Этот прием декоративного оформления архитектурных деталей представляет качественно новое явление в развитии архитектурного декора в Казахстане. Он содержит почти весь процесс исторического развития декоративной техники (исключая майолику), а именно: резьбу, фресковую живопись и аппликацию, присущую деталям юрты и бытовых предметов. Таким образом, изучение архитектурного декора памятников запада Казахстана имеет значение не только для выяснения традиционных приемов народного искусства, но и для творческого использования этого наследия в архитектуре [8].

Мавзолей Мурза-Мурун (XIX в.) в числе семи подобных ему, объединенных в могильник Даумшар, расположен на левом берегу Эмбы, в 35 километрах от центра Байганинского района Актюбинской области (пос. Жаркамыс). Внутри его имеется 28 выступов в виде пилястр. Все выступы и промежутки между ними (заглубления) обработаны резным орнаментом по известковой штукатурке и раскрашены. Рисунки орнамента как на выступах-пилястрах, так и в промежутках между ними не повторяются, а представляют индивидуальные композиции, объединенные лишь некоторыми общими элементами орнамента и цветом красок. Орнаментированы также надгробные камни и другие части мавзолея. Внутри мавзолея имеется надпись: «Построено в 70 дней в 1229 г. (хиджры. – Т. Б.), израсходовано 2000 рублей деньгами, козы и коровы» [9].

Декор фасада скуп и распределен отдельными «пятнами» в нишах и других местах. Внутренние плоскости стен сплошь декорированы резным орнаментом на высоту до 195 см и окрашены в желтый, синий и красный цвета.

Мавзолей Сундет, возведенный в XIX в., находится в 30 км от мавзолея Мурза-Мурун в низовьях Эмбы. Строил его местный мастер казах Даулетнияз.

Внутреннее декоративное убранство по своему расположению и характеру резьбы аналогично предыдущим мавзолеям. Внутренние стены также орнаментированы на высоту 190 см, что соответствует высоте стены юрты. Разница лишь в четкости рисунка, пластичности формы и более умелом сочетании декора с архитектурой. Наружный парапет над входом (высота 65 см) оформлен весьма интересной композицией на непрерывной ленте орнаментальных мотивов. Пропорции его хорошо проработаны и являются совершенным примером творческого сочетания геометрического, зооморфного и растительного видов орнамента. Удачно орнаментированный, простой и негромоздкий по величине парапет отлично подчеркивает главный фасад и тем самым органически увязывается с архитектурной формой.

Контрастирование толщины и площади стебельков и цветочков и равновесие между рисунком цветочка и фоном усиливают художественный эффект орнамента.

Преобразование и композиционное изменение проводятся, главным образом, путем изменения взаимного расположения элементов одного и того же вида орнамента, а также сочетания элементов из различных орнаментальных мотивов. Это свидетельствует о важной особенности казахского орнамента – о податливости к включению в него тематических элементов современного искусства.

Характерной особенностью является цветовое подчеркивание деталей орнамента. Пояс – красного цвета на желтом фоне. Внутри рисунка «туйе-табан» фон кремовый, по наружной грани желтый, а основные линии орнамента окрашены в зеленый цвет. Оригинальное начертание этого мотива, одинаково пригодное для горизонтального и вертикального расположения, дано мастером А. Муратовым, составившим рисунок «туйе-табан» с элементом S [11].

Мавзолей Артык находится в урочище Сам, на границе Актюбинской и Атырауской областей. Строил его местный мастер казах Д. Есембетов в конце XIX в. Орнаментальное убранство и архитектурные элементы (парапеты, арочки, пояса) в одинаковой степени повторены на всех четырех фасадах этого сооружения. Орнаменты ребер между нишами и неглубоких ниш образуют на фасаде непрерывную ленту. Орнаментальные мотивы ниш состоят из двух видов композиции, попарно чередующихся на протяжении всей ленты на всех четырех фасадах.

Вокруг всего здания проходит орнаментальный резной пояс из камня. Как в нишах, так и в выступах орнаментальные мотивы представляют собой соединение геометрического, зооморфного и растительного элементов в виде ромбиков, «туйе-табан» и стилизованных листьев.

По portalу проходит мотив стилизованных листьев, расположенных по волнистой линии, образующей стебельки, аналогичные элементам орнамента на бытовых предметах. Над проемом помещено крупное пятно растительного орнамента. Орнамент портала внутри мавзолея выполнен синтетическим мотивом, сочетающим зооморфный (бараньи рога), растительный (в основном трилистник) и геометрический в виде ромбика элементы.

Таким образом, принципы архитектурно-художественного оформления мест захоронения и жилья были в прошлом одинаковыми. Следует признать правильным расположение орнаментальных рисунков различной ритмики на плоскости стен и фриза. Такое расположение разграничивает назначение и определяет место каждой детали.

Мавзолей Омара и Тур (XIX в.) находится близ урочища Сам на границе территорий Казахстана. Строил мастер Д. Каражусупов. В отличие от предыдущих в декоративное убранство внутри этого мавзолея включены раскрашенные сюжеты на бытовые темы: рисунки предметов домашней обстановки – чайника, чашек, калошей, ичиг; изображен фасад мечети (рис. 7). Такого рода живопись, удовлетворяющая требованиям мусульманской религии, показывает в то же время уровень культуры и богатство похороненного.

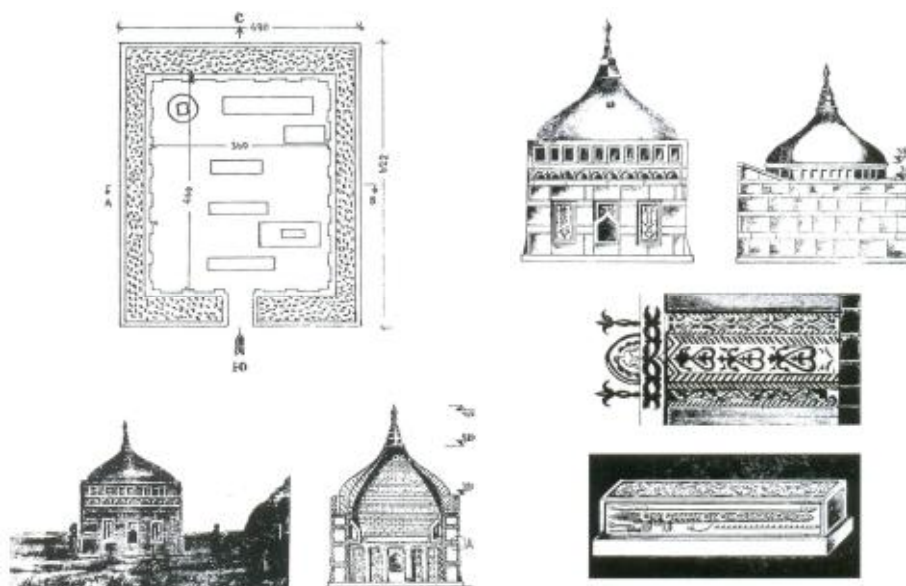


Рисунок 7 – Мавзолей Мурза-Мурун План, общий вид (фотография с натуры Т. Басенова, главный фасад, разрез, боковой фасад, фрагмент оформления внутри стены, надгробный камень

Декор этого памятника своеобразен и интересен тем, что сочетается в отличие от плоскостных композиций с объемно-пространственным решением архитектурных деталей в виде выступов, выемок и профилировок. На фасаде сооружения орнаментированы почти все детали. Орнаментальное оформление не связано общей композицией, разбросано по фасаду, пестрит. Однако некоторая связь орнаментальных мотивов с местом их расположения имеется. Ниши украшены геометрическим орнаментом в соответствии с их конфигурацией. Плоскости выступающих частей орнаментированы стилизованными растительными мотивами.

В отличие от других памятников здесь в орнаментальное поле включены изображения строений (мечеть), бытовых предметов (чайник, чашки) и одежды (ичиги с калошами). Изображения эти, хотя и носят схематический характер, имеют определенную тенденцию к реалистическому изображению окружающей среды и быта. А самое главное – интересна попытка включения их в орнамент.

Исследование орнаментального оформления памятников архитектуры дают разнообразные примеры оформления проемов, стен, простенков, фриз и других деталей зданий. Эти примеры нами обобщены и составлена таблица оформления фриз, которая свидетельствует о монументализации народного искусства путем переноса его с дерева и ткани на строительный материал в архитектуру.

Последняя группа памятников, представляющих большой интерес в орнаментальном искусстве Казахстана, это «кулуп-тасы». Рисунки надгробных памятников малых форм, представлены всадниками, лучниками, зооморфными фигурами, тамгами и предметами вооружения [10].

Таким образом национальный орнамент, вопреки утверждениям некоторых исследователей, не только не обречен на отмирание, а, наоборот, представляет произведение искусства, имеющего глубокие корни в народном творчестве, и развивается вместе с ростом культуры казахского народа, находя применение то в быту, то в монументальном искусстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басенов Т.К. Архитектура Казахстана, Том II. «Өнер» 2010. – 146 с.
2. Бартольд В.В. Отчет о поездке в Среднюю Азию с научной целью. Ташкент, 1893-1894.
3. Басенов Т.К. Архитектура Казахстана, Том III. «Өнер» 2010. – 88с.
4. Денике Б.П. Архитектурный орнамент Средней Азии. Изд. Всесоюзной Академии архитектуры, Ленинград, 1939. – 102 с.
5. Мамраимов Анвар, Священные места на Великом Шелковом Пути, Алматы кітап, 2009. – 145 с.
6. Материалы интернет-сайта <http://www.kazakh.ru/> Главная / Статьи / Социология
7. Туркестан: Фотоальбом/Сост. Р. Насыров. – Алматы: «Өнер», 1993. – 30 с.
8. Треножкин А. «Искусство», 1938. № 2
9. Басенов Т. Архитектура Казахстана Избранные произведения «Өнер», Алматы, 2010. – 47 с.
10. Борис Чердабаев, Наследие веков памятники истории и культуры западного Казахстана, Алматы: Общественный фонд развития культуры «АЛДОНГАР», 2011. – 310 с.
11. Нурпеисов А.Р. Орнаменты казахского народа, изд. «Өнер», Алматы, 2002. – 15 с.

УДК 721

Сидоренко Л.В., Омарова А.Д.

Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства, Казахстан, г. Алматы.

lora.sidorenko@gmail.com

ЭВОЛЮЦИЯ ЭКОТЕХНОЛОГИЙ В АРХИТЕКТУРЕ И ДИЗАЙНЕ

Аннотация. В статье представлен ретроспективный анализ развития экотехнологий в архитектуре и дизайне, на примере павильонов и ландшафтной организации всемирных выставок ЭКСПО.

Ключевые слова: экотехнологии, архитектура и дизайн, выставка ЭКСПО.

К середине 20-го века последствия индустриализации привели к необходимости решения таких проблем, как координация технического прогресса и охрана окружающей среды.

Всемирные выставки являются наиболее эффективной формой демонстрации новейших концептуальных научно-технических, технологических, экономических решений стоящих перед человечеством глобальных проблем. Всемирные выставки играют важную роль в быстром распространении передовых изобретений в мире, поэтому именно ЭКСПО наиболее ярко представляют эволюцию эко-технологий, применяемых в архитектуре и дизайне.

Первым ярким примером демонстрации экотехнологий стала модель дома с используемой и озелененной кровлей, представленная в Париже на Всемирной выставке 1867 года Карлом Рабитцем. К действующей модели собственного дома, немецкий изобретатель и строитель приложил брошюру о крышах из вулканического цемента или «о современных висячих садах – огнестойких, великолепных, красивых, долговечных и дешевых» (рис.1). Пресса это событие осветила так: «Мы ждем, когда архитекторы начнут применять в строительстве это украшение жилья. Несомненно, что парящие в высоте сады нашли практическое применение в современном и будущем строительстве» [1].

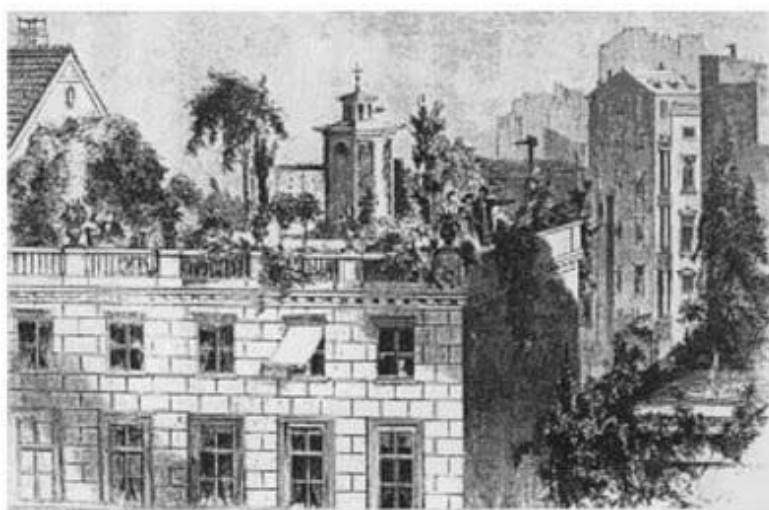


Рис. 1– Сад на крыше мастера-каменщика Карла Рабитца в Берлине.
Рисунок из работы "Naturdacher von vulkanischem Cement ", 1867.

В 1974 году решение проблем экологии впервые официально становится основной темой Всемирной выставки, которая под девизом «Экологический прогресс», прошла в Америке в небольшом городе Спокан. Благодаря инвестициям, привлеченным этой выставкой, помимо прочего, в городе была очищена река и создан новый речной парк. Во время церемонии открытия, проходившей на берегу реки, участники отпустили в ее воды 1974 лосося, что имело символическое значение – демонстрируя, что борьба с загрязнением дала результат: река стала чище, и рыба обрела новую жизнь.

После этой выставки, темы всех последующих ЕХРО так или иначе стали связаны с экотехнологиями и охраной окружающей среды.

Девиз ЕХРО – 75 пошедшей в Японии на острове Окинава – «Море, каким мы хотим его видеть» на английском языке звучавший как своеобразная игра слов: «The sea we would like to see», полностью соответствовал заявленной теме – «Океан и его будущее». Город-остров «Акваполис» — фрагмент плавучего города будущего, созданный японскими инженерами, стал символом и настоящей сенсацией этой выставки.

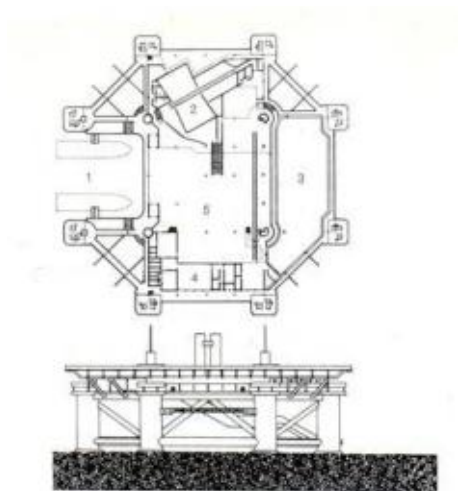


Рис. 2 – Проект и фото «Плавучего города» «Акваполис – 75» (Павильон Японии на ЭКСПО-75). Источник: М.Г. Бархин. Архитектура и город. Проблемы развития советского зодчества. Наука, М. 1979 г.

Павильон «Акваполис» был размещен на специально возведенной трехъярусной платформе, имевшей размеры 100×104 м. и соединявшейся с берегом 400 метровым мостом (рис. 2). В случае шторма, плавающий город-остров был способен за 3 часа погружаться под воду на глубину до 15 м. По расчетам создателей, на плавучем острове, не нанося вреда экологии в целом и Мировому океану в частности, могли бы проживать около 2400 человек. И это при условии полной автономности плавучего острова, акваферма которого снабжала бы жителей пропитанием, опреснительные установки обеспечивали бы водой, а специальные технические устройства способны были перерабатывать и очищать все виды отходов. Во время прохождения «EXPO – 75» все помещения этого грандиозного павильона использовались в качестве экспозиционных залов [2, 3].

«Человек. Природа. Технология» - под таким девизом прошла EXPO – 2000 и самым интересным, с точки зрения экологичности, на этой выставке был павильон Нидерландов (рис. 3). Каждый из семи уровней этого павильона представлял одну из климатических зон. На первом располагалась экспозиция цветов, второй, несущие опоры которого были стилизованы под стволы деревьев, представлял центральноевропейский лес. Верхний ярус — это ландшафтная композиция, включавшая озелененный холм, пруд и шесть ветрогенераторов, обеспечивавших 30% электроэнергии, необходимой для работы двух кинозалов, двух крупногабаритных лифтов, а также освещения всего павильона [4].



Рис. 2 – Павильон Нидерландов на EXPO – 2000. Визуализация проектного решения (слева) и фото (справа).

Девизу «Мудрость природы», под которым проходила EXPO – 2005, в полной мере отвечала разработка российских ученых, представивших макет ноосферного поселения, способного жить в гармонии с природой и в тоже время успешно противостоять даже самым экстремальным природным катаклизмам. Экологичные, безопасные, ресурсосберегающие «умные» дома, способные выдерживать ураганные ветры, крайне низкие температуры и 9-ти балльные землетрясения были разработаны талантливыми инженерами и архитекторами под руководством конструктора и академика РАЕН В. Соболева. Благодаря использованию в качестве основного материала особым способом обработанной клееной древесины, эти дома практически не горят, а не стандартное конструктивное решение, значительно снизившее их вес, позволяет этим сооружениям быть плавучими, что особенно важно для территорий подверженных затоплениям. Ноосферные дома могут быть автономными, так как они укомплектованы очистными сооружениями для воды и оранжереей, расположенной под стеклянным куполом верхнего этажа.

В соответствии девизом – «Лучше город — лучше жизнь» в Шанхае на EXPO – 2010 страны – участницы представили свои концепты городов будущего с учетом уровня развития технологий, а также национальных и культурных традиций.

Так павильон Италии выделялся использованием таких современных эко-материалов, как прозрачный бетон (англ. «transparent concrete»), «поглощающую» смог краску, и антибактериальную керамическую плитку. Энергосбережению способствовали лампы особой конструкции и стеклянное покрытие со встроенными фотоэлектрическими элементами.

Германия представила на выставке модель уже опробованную модель энергосберегающего дома с многоступенчатой теплоизоляцией, автономной системой обогрева, охлаждения и вентиляции.

В отделке павильона Финляндии были использованы энергосберегающие материалы вторичной переработки макулатуры и пластика, а самой конструкцией улавливался и использовался парниковый газ.

Использование материалов вторичной переработки, а, также быстро возобновляемых материалов, таких как бамбук, продемонстрировали в архитектуре своих павильонов Индонезия и Малайзия.

Тема экологии прозвучала и в архитектуре павильона Дании, – естественное освещение и охлаждение в нем обеспечивается перфорацией стен и белым цветом стен, а сама форма павильона – в виде двойной спирали с велодорожками – пропагандирует самый экологичный вид транспорта.

Не смотря на традиционный облик павильона Индии, в нем были представлены такие современные технологии, как использование энергии ветра, солнца и переработки бамбука, а система труб, вмонтированных в глиняные и каменные полы, обеспечивала приятную прохладу в жарком климате.

Шестьдесят тысяч акриловых прутьев, с помещенными в них семенами различных растений, служили покрытием павильону Великобритании, придавая ему футуристический вид. А вот Германия, со свойственной ей практичностью, продемонстрировала совершенно реальные примеры экологических инноваций – теплоизоляторы нового поколения, фотоэлектрическую солнечную установку, не подверженный гниению текстиль, «нейтрализующую» вредные выбросы черепицу и мебель, изготовленную из вторично переработанной бумаги.

Не меньший интерес с точки зрения примененных экотехнологий представлял и региональный павильон Эльзаса, стены которого состояли из солнечных панелей, воды и растений, а внешняя оболочка, открытая летом, закрываясь в холодное время года, становилась второй «кожей» этого здания [5].

Все павильоны EXPO 2012, проходившей в городе Ёсу в Южной Корее, имели экологический подтекст, используя самые передовые технологии в области архитектуры и строительства. В соответствии с темой – «Живой океан и береговая зона: рациональное использование богатых ресурсов и устойчивое развитие», главный тематический павильон «Living Ocean» демонстрировал перспективные фасадные системы из стеклопластика, обеспечивающие комфортность микроклимата внутренних пространств и способные менять

форму, подобно волнам. В качестве обслуживающего выставку транспорта, использовались электробусы нового поколения – не требующие подсоединения к сети для подзарядки.

Настоящим примером энергонезависимого сооружения стал «Питомник Италии» – павильон страны, в которой 1 мая открывается Всемирная выставка EXPO 2015. Стекланный купол этого павильона работает как солнечная батарея, фотокаталитический цемент, использованный при строительстве, буквально чистит воздух, превращая элементы загрязнения атмосферы в инертные соли. [6].

Дизайн вьетнамского павильона на этой выставке, архетипом которому послужили цветы лотоса, призван минимизировать негативное воздействие на среду и предполагает возможность повторного использования строительных материалов после его разборки по окончании работы выставки.

В динамичном дизайне российского павильона на Миланской выставке 2015 года, разработанного архитектурной компанией «Speech», были использованы экологичные фасадные конструкции из дерева.

На рейтинг «PLATINUM» по стандартам энергоэффективности LEED, может претендовать павильон ОАЭ, в архитектуре которого использованы такие современные экотехнологии, как аккумуляция солнечной энергии и сбор дождевой воды и это при том, что авторами создан очень выразительный образ древних городов пустыни. Кроме того авторы проекта, архитекторы компании Foster + Partners, обеспечили павильону мобильность и адаптивность к жаркому климату с целью переноса его в Объединённые Арабские Эмираты после окончания работы EXPO 2015 (рис.3) [7].



Рис. 3 – Проект павильона ОАЭ на EXPO – 2015 в Милане.

В 2017 году в Казахстане, в городе Астана планируется проведение очередной международной выставки – EXPO – 2017, темой которой заявлена «Энергия будущего».

В международном конкурсе на лучшую эскиз-идею выставочного комплекса приняли участие как студенты разных архитектурных школ, так и архитектурные мастерские с мировыми именами, включая Coop Himmelb(l)au, Zaha Hadid Architects, GMP International, Massimiliano, Studio Pei-Zhu, UNStudio, Snohetta, HOK, Isozaki, Aoki & Associates, and Safdie Architects. Представленные на конкурс проекты поражали не только неординарностью своих образных решений, но и ультрасовременными энергосберегающими технологиями, заложенными в их решениях. В итоге, 22 октября 2013 года победителем конкурса объявлена архитектурная компания Adrian Smith + Gordon Gill Architecture, имеющая большой опыт «зеленого» строительства объектов мирового масштаба с использованием технологий возобновляемой энергии [8].



Рис. 3 – Комплекс EXPO – 2017. Проект-победитель компании Adrian Smith + Gordon Gill Architecture. Изображения: Adrian Smith + Gordon Gill Architecture.

Главным объектом выставочного комплекса EXPO – 2017 станет «Казахстан-Астана» – павильон в виде сферы диаметром 80 метров (рис.4). Эта сфера станет самой большой в мире, на ней расположатся солнечные панели и ветровая установка. Движущиеся солнечные батареи и крутящиеся вентиляторы образуют живой фасад подобный живому организму. Солнечные панели будут служить и солнцезащитными элементами, предохраняя здание от перегрева во время активной солнечной радиации. Во время осадков, в непогоду они будут разворачиваться лицевой частью вниз.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Титова Н. Сады на крышах: прошлое, настоящее и будущее // Наука и жизнь. 2004 . №4. С. 138-144
2. Шпаков В.Н. История всемирных выставок. – Москва: АСТ: Зебра Е, 2008. – 384 с.
3. М.Г. Бархин. Архитектура и город. Проблемы развития советского зодчества. Наука, М. 1979 г. – 221 с.
4. Dutch Pavilion for World Expo 2000 [электронный ресурс] URL: http://archi.ru/foreign/guide/object_current.html?oid=134&fl=2&sl=3
5. Всемирная выставка ЭКСПО-2012 [электронный ресурс] URL: http://ria.ru/trend/Expo_trade_show_080612/
6. Микеле Молэ о павильоне Италии на ЭКСПО 2015 в Милане [электронный ресурс] URL: <http://archi.ru/events/11605/mikele-mole-o-pavilone-italii-na-made-expo>
7. EXPO-2015 - Всемирная выставка [электронный ресурс] URL: <http://www.expoclub.ru/db/exhibition/view/8454/>
8. ЭКСПО-2017: Третья индустриальная революция в Казахстане [электронный ресурс] URL: <http://tehne.com/event/novosti/ekspo-2017-tretya-industrialnaya-revolyuciya-v-kazahstane>

УДК 721

Сидоренко Л.В.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г.Алматы, Республика Казахстан
lora.sidorenko@gmail.com

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ

Аннотация: в статье рассмотрены возможности преобразования архитектурной среды, напрямую связанные с развитием технологий в области строительных конструкций и материалов.

Ключевые слова: дизайн, архитектурная среда, технологии, материалы, инновации.

Архитектурные здания и сооружения, ландшафт природный и рукотворный, элементы оформительского искусства, экспозиционного, промышленного и городского дизайна, театра и кино — вот далеко не полный список того, что формирует предметно-визуальную среду, а, следовательно, входит в общее понятие архитектурной или урбанистической среды.

Глобальная задача — связать в единое целое функциональную целесообразность, техническое и эстетическое начала, стоящая перед дизайном архитектурной среды с момента выделения его в самостоятельный вид творчества, требует от него своевременного реагирования на постоянно модифицирующиеся формы предметно-пространственной организации, как отдельных архитектурных объектов, так и крупных средовых комплексов.

Диктуя представления об эстетическом идеале, дизайн не может избежать зависимости от технологии производства объектов проектирования, а, следовательно, говоря об инновациях в дизайне, необходимо отметить, что они напрямую связаны с инновациями в технологиях.

Так невозможно представить эволюцию форм архитектуры и дизайна без постоянного развития технологий и обновления арсенала строительных материалов.

Одной из самых характерных тенденций современного этапа развития архитектуры — это ее стремление к пространственной свободе, формирующейся предметно-пространственной организацией внутренних (интерьерных) пространств и отражающейся на образном решении внешнего облика сооружений. Возможность реализации таких устремлений напрямую зависит как от возможностей, заложенных в том, или ином конструкционном материале, так и от инновационных технологий возведения архитектурных сооружений и производства объектов городского дизайна [1].

Однако следует отметить и тот факт, что появившиеся за последнее десятилетие новые, зачастую совершенно футуристические, формы в архитектуре и дизайне обязаны не только нетрадиционным композиционно-функциональным решениям и инновационным материалам, но и использованию, ставших уже обыденными, материалов в совершенно новом качестве.

Разрушение привычных схем формообразования связано, в первую очередь с широким использованием таких известных, но уже наномодифицированных материалов, как бетон, стекло и металл, не только обеспечивающих высокую степень свободы планировочной организации объектов, но и визуально объединяющих интерьерные и экстерьерные пространства.

Высокопрочный наномодифицированный бетон становится легким, и даже светопропускаемым, стекло — гибким, реагирующим на степень освещенности, энергосберегающим и самоочищающимся, а новые виды арматурных сталей предоставляют невиданные ранее возможности конструктивных решений [2].

Продиктованное актуализацией проблем экологии и энергосбережения, быстрое развитие технологий в области строительства и производства объектов городского дизайна оказало огромное влияние на художественно-эстетические качества архитектурной среды в целом.

Архитектурно-конструктивное решение здания аэропорта в Штутгарте (Германия) наглядно демонстрирует как использование в качестве несущих конструкций так называемых «ветвящихся» структур, имеющих минимальный контур опирания, позволило создать максимально свободное внутреннее пространство, необходимое для оптимальной организации функциональных процессов, обеспечив при этом свободу выбора конфигурации всего здания и сыграв решающую эстетическую роль в образном решении интерьеров с металлическими «деревьями» (рис. 1).



Рис.1 – Интерьер здания аэропорта в Штутгарте (Германия).

Тот же принцип освобождения от громоздких несущих и ограждающих конструкций и эффектного использования как конструктивных, так и эстетических качеств «пучковых» колонн, но уже V-образной конфигурации можно увидеть в зданиях Центра информатики в берлинском технопарке Адлерсхофф и аэропорта имени Гейдара Алиева в Баку [3]. Благодаря изящным металлическим конструкциям и обилию остекленных поверхностей, огромное здание аэропорта, ставшее визитной карточкой Азербайджана, приобрело легкий, почти летящий образ, а в свободном интерьерном пространстве второго уровня терминала появилась возможность размещения уникальных деревянных «коконов», разрушивших традиционные представления о формировании пространства аэропортов и обособивших зоны кафе, детских игровых площадок, книжных и музыкальных магазинов (рис.2).



Рис.2 – Здание нового терминала аэропорта имени Гейдара Алиева в Баку, Азербайджан

Роль инновационных технологий в дизайне урбанизированной среды наглядно демонстрирует и ставший уже символом города – берлинский культурный центр Sony, а точнее его грандиозный вантово-тентовый купол, перекрывший центральную часть многофункционального градостроительного комплекса, включающего развлекательный центр городского значения, кинозалы, медиатеку, офисные и жилые помещения.

Огромный шатер из стекла и стали, созданный по проекту Гельмута Яна, перекрывает своеобразный атриум, окруженный зданиями Сони-Центра и предназначенный, по замыслу автора, для проведения культурных и общественных мероприятий [4].

Архетипом для ажурной конструкции огромного шатра из стекла и стали послужила священная гора Фудзияма, и автору действительно удалось создать необычный образ, впечатление от которого удваивается в темное время суток благодаря удивительному динамичному световому дизайну, разработанному Яном Керслю (рис.3).

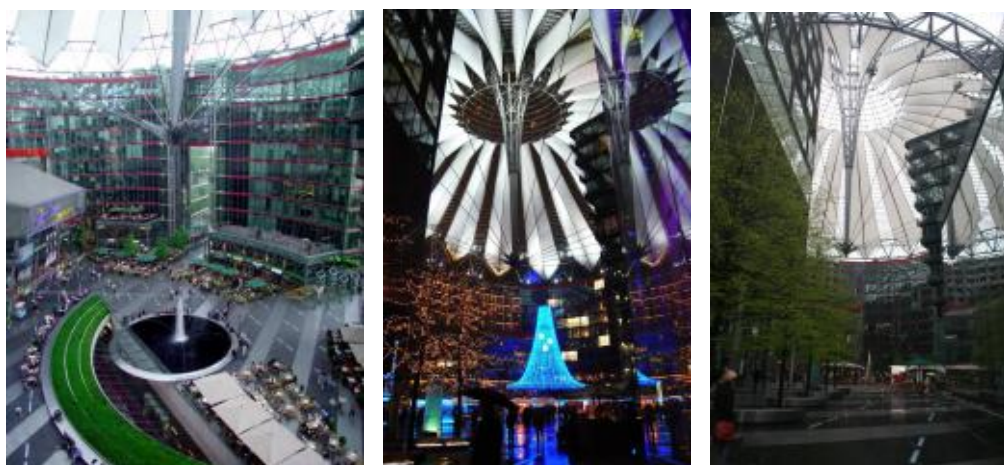


Рис.3 – Сони-Центр в Берлине.

Еще одним примером совершенно неординарной конструкции из стекла и металла является новый купол Рейхстага, возведенный по проекту Норманна Фостера, получившего высшую немецкую награду в области культуры – Орден за заслуги за проект реконструкции рейхстага (рис.4).



Рис.4. Купол над зданием Рейхстага в Берлине.

Эта прозрачная полусфера, с двумя спиральными рампами, ведущими на смотровую площадку, расположенную под самой вершиной купола и зеркальной воронкой, служащей световодом для зала заседаний, оснащена еще и специальными фильтрами регулирующими количество пропускаемого света, и высокотехнологичной системой вентиляции и теплообмена, что делает ее частью экологичной энергосистемы (рис.4). А с точки зрения дизайна, это сооружение интересно, прежде всего, необычной игрой света и визуальными эффектами, создающимися отражающими поверхностями, установленными под разными углами наклона.

Стеклянные купола, стеклянные мосты и небоскребы, и даже футуристические проекты зеленых биосфер на основе остекленных металлоконструкций позволяют говорить о все возрастающем интересе к новым возможностям этих, таких привычных, и таких новых материалов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ткалич С.К. История дизайна: Эволюция, методология, современные тенденции: Учебное пособие: В 2 ч. – М.: МГУКИ, 2007. – 190 с.
- 2 Балабанов В. И. Нанотехнология. Наука будущего./ В. И. Балабанов. – М.: Эксмо, 2009.
- 3 Нефёдов В. «Архитектурная форма: в поисках свободы» [электронный ресурс], URL: http://www.forma.spb.ru/magazine/articles/d_007/main.shtml
- 4 Сони-Центр в Берлине [электронный ресурс], URL: <http://toberlin.ru/sony-center/>
- 5 Купол Рейхстага в Берлине. Арх. Н.Р. Фостер. 1993 – 99 [электронный ресурс], URL: http://artclassic.edu.ru/catalog.asp?ob_no=25203&cat_ob_no=25200

УДК 624.9

Куспангалиев Б.У., Султанова А.Р., Атаманченко В.Д.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г.Алматы, Республика Казахстан
sultanovs36@mail.ru

ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛИЩА КАЗАХСТАНА

Аннотация: В статье рассматриваются типологические особенности проектирования социального жилища Казахстана. Развитие социальных параметров, создающих основу многообразия требований, необходима при формировании неоднородной жилой среды. Социальные параметры показывают

несоответствие между интенсивным формированием новых социально-экономических отношений и существующими планировочными нормами, являются критериями при классификации типологических особенностей жилья. Методологической основой поиска разнообразия моделей жилища в процессе проектирования становится использование планировочного стандарта как системы объёмно-планировочных характеристик и показателей, отвечающих разным социально-экономическим положениям потребителей и "образам жизни".

Ключевые слова: доступное жильё, социальное жильё, развитие рынка недвижимости, типологические особенности.

В государственной программе «Доступное жильё – 2020» уделяется большое внимание предоставлению жилья малообеспеченным гражданам и молодым семьям. «Учитывая отсутствие средств на выплату первоначального взноса у большинства граждан, отнесенных к приоритетным категориям, кредитование их осуществляется через систему жилищных строительных сбережений с использованием предварительного займа».[1]

Но существует ряд проблем, оказывающих влияние на эффективность программы 2011-2014 годов наиболее острыми из которых являются:

- 1) строительство арендного жилья для очередников;
- 2) неэффективное использование системы жилстройсбережений;
- 3) не сформирован рынок строительной индустрии;
- 4) обеспечение доступным жильём экономически активного населения, в том числе молодые семьи.

Покупательская способность населения по итогам 2011 года:

«Среднемесячная заработная плата по республике составила 89 тыс. тенге.

Реальная заработная плата составила 53 тыс. тенге в месяц (с учетом покупательской способности населения со средним достатком применен поправочный коэффициент 0,6).

На основе этих данных рассмотрим возможности покупки жилья среднестатистической семьей из 4-х человек, двое из которых работают и получают реальный доход 106 тыс. тенге в месяц.

Расходы данной семьи приняты в сумме 64 тыс. тенге - по 16 тыс. тенге на одного человека в месяц.

Свободный лимит для покупки квартиры - 42 тыс. тенге ($106 - 64 = 42$).

Ежемесячный платеж для семьи из 4-х человек за квартиру площадью 40 кв. метров по ипотечному займу на срок 15 лет под 12 % годовых составит:

- 1) в новом доме - 86 тысяч тенге, что в 2,2 раза выше доступного лимита в 42 тыс. тенге;
- 2) на вторичном рынке на аналогичных условиях - 63 тысячи тенге, что в 1,6 раза выше доступного лимита».[1]

Очевидно, из данного расчета, что среднестатистическая семья со средним уровнем дохода не в состоянии приобрести жильё в собственность.

Это с учетом того, что семья полная и оба супруга работают.

Средняя величина семьи за последние 30 лет сократилась и составила 3,2 человека в городах и 3,3 в сельской местности. Исследования, проводимые в данной области выявили причины уменьшения количество человек в семье:

- 1) увеличением количества малолетних семей;
- 2) приростом числа молодых семей вследствие снижения возраста вступления в брак;
- 3) тенденцией к отделению молодых семей от родительских (нуклеаризация);
- 4) увеличением доли семей с одним родителем в результате разводов, смерти одного из супругов и рождения детей одинокими матерями.

Сегодня преобладающий тип семьи — это простые нуклеарные семьи, состоящие из супругов с детьми или без них (67% семей). Семьи этого типа делятся примерно поровну на три части: без детей (молодые семьи, еще не имевшие детей, и старые, где взрослые дети живут отдельно); с одним ребенком; с двумя детьми.

Еще 12% супружеских пар живут с одним из родителей супругов или с другими родственниками.

Сложных семей, включающих две супружеские пары или более, в Казахстане — всего 3,4%, что подтверждает интенсивность нуклеаризации семей.

Значительную долю составляют неполные семьи — 13%. В подавляющем числе случаев это семьи одиноких матерей, разведенных женщин и вдовцов. В большинстве этих семей один, реже два ребенка.[2]

По причине такой социально-демографической ситуации и других факторов, в нашей стране из 8,4 млн. человек экономически активного населения, около 6 млн. работающих не в состоянии купить жилье в собственность.

Для решения этих вопросов, правительство предлагает увеличить объемы строительства до 10 млн. кв. метров к 2020 году, посредством индустриализации строительства. Индустриальное домостроение снижает стоимость и уменьшает сроки строительства жилья.

Профессор Куспаналиев Б.У. пишет: «Дифференциация типов домов должна проводиться по численному составу семей (для малосемейных, для многодетных семей, для семей с детьми дошкольного возраста, семей с престарелыми, молодых семей)». [3, С. 20]

Тенденция к увеличению количества маленьких семей усиливается, особенно в крупных городах Казахстана, а, следовательно, и спрос на социальное жилье с каждым годом возрастает.

Развитие жилья во всём мире тесно взаимосвязано с экономическими особенностями и обусловлено уровнем комфорта, который обеспечивает жизненные процессы потребителя и зависит от характера и особенностей участка, благоустройства, наличия мест для игр детей и отдыха взрослых, помещений общественного обслуживания, этажности, состава и площади помещений квартиры, инженерного оборудования и т.п.

Для успешной эволюции жилища при неизбежном изменении внешних условий предлагалась структура разных уровней качества планировочного стандарта [4, 5], которая содержала бы все условия для удовлетворения физиологических и гигиенических потребностей населения.

Наличие нескольких стандартов при строительстве жилища, критериями которых могут быть экономические, политические (в столице одни стандарты, а в стране другие), социально-демографические и другие показатели, являются выходом из диссонанса между единым стандартом и многообразием проявления видов жизнедеятельности [6, С. 159].

Методологической основой поиска разнообразия моделей жилища в процессе проектирования становится использование планировочного стандарта как системы объёмно-планировочных характеристик и показателей, отвечающих разным социально-экономическим положениям потребителей и "образам жизни".

В настоящее время в Казахстане определяет образ жизни и задаёт параметры жилья лишь экономический аспект. Но развитие социальных параметров, создающий основу многообразия требований, также необходима при формировании неоднородной жилой среды. Социальные параметры показывают несоответствие между интенсивным формированием новых социально-экономических отношений и существующими планировочными нормами. Однако они и являются не стабильными критериями при классификации типологических особенностей жилья.

Высокие цены на жильё, лишаящие большинство населения возможности приобрести квартиры, требуют сегодня создания системы таких уровней планировочного стандарта, которая бы удовлетворяла потребностям и экономическим возможностям конкретных групп исследуемой категории населения.

При создании типологического многообразия жилья для различных подгрупп социально незащищённой категории населения необходимо рассмотреть принципы его формирования на всех уровнях (социально-экономическом, градостроительном, функционально-планировочном и объёмно-пространственном)..

Экономичность предполагает максимальное использование площадей в жилых домах, ячейках и прилегающих территориях, исходя из минимально удобных параметров каждого помещения и пространства, которые устанавливаются в зависимости от их функциональной нагрузки, т.е. числа предлагаемых в них зон бытовых процессов; использование рациональных методов строительства; применение дешёвых и долговечных строительных материалов. Учёт особенно необходим из-за сложных экономических условий, сложившихся в Казахстане на сегодняшний день.

Пространственная и коммуникационная компактность представляет собой близость и доступность отдельных функционально-планировочных элементов в структуре жилых ячеек,

домов и прилегающих территорий, а также дома от места работы проживающих или от специализированных объектов общественного назначения, в зависимости от привязанности к ним подгрупп данной категории населения.

Функциональная содержательность предполагает включение в структуру экономических жилых домов элементов общественного назначения, где соотношение с жильём меняется в зависимости от заданного типа дома, а их состав - в зависимости от особенностей места размещения того или иного типа дома в структуре района и города в целом и принадлежности к конкретным подгруппам данной категории населения.

Развитие, гибкость и трансформация подразумевают запроектированную возможность видоизменения функционально-планировочных параметров жилых домов и ячеек различными способами под воздействием изменения условий и требований потребителей (например: в жилой ячейке - увеличение её площади и количества комнат). Это обеспечивает почти все типы домов способностью постоянного развития во времени и повышению эксплуатационных и санитарно-гигиенических качеств жилых ячеек за счёт изменения объёмно-планировочных параметров. Кроме того, трансформация предполагает несколько вариантов функционального использования меняющихся элементов, которые обеспечивают гибкую внутреннюю планировку жилых ячеек и зданий, и даёт возможность приспосабливаться к различным изменениям в структуре семей.

Интеграция означает объединение различных подгрупп данной категории населения в составе отдельного типа дома. Оно основывается на освоении жилой среды и дифференцированных условий жизни по отношению к профессиональным, возрастным, социально-психологическим, и другим характеристикам. Так, например, по результатам опросов проведенных в России, основная масса пожилых людей предпочитает как можно дольше жить в знакомой жилой среде вблизи родных, друзей и знакомых. Также данная подгруппа населения предпочитает активно участвовать в общественной жизни, а иногда и в производственной деятельности. Появляется необходимость эффективного сочетания подгрупп населения между собой. Также следует подумать о возможности интеграции данной категории населения на градостроительном уровне с другими социально-экономическими группами населения. (рис. 1) [7]

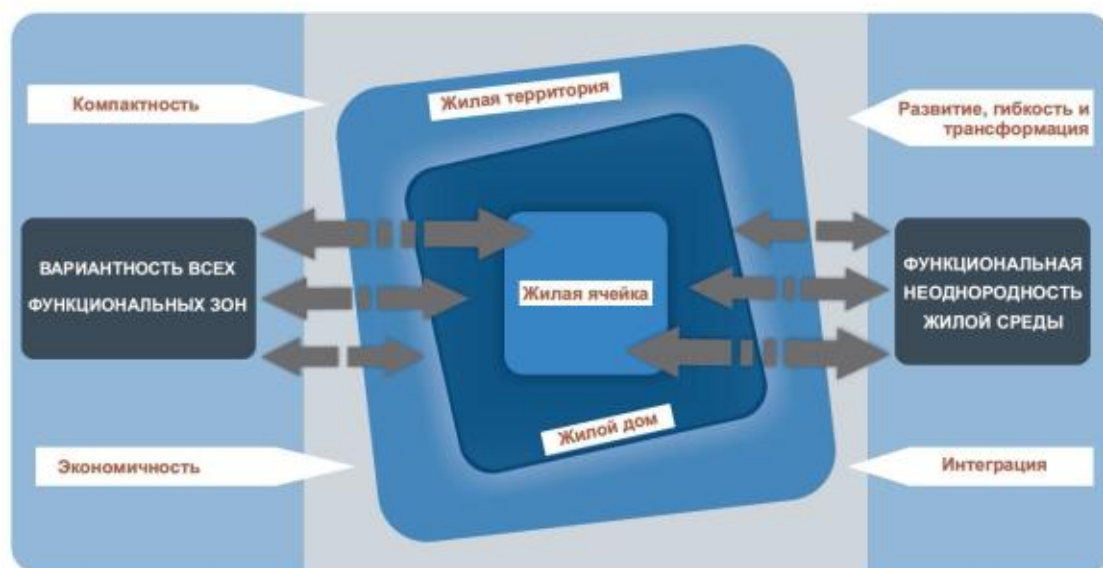


Рис. 1 – Влияние основополагающих принципов на типологическое формирование социального жилья

Исходя из опыта проектирования и эксплуатации жилья в России и за рубежом, началом в формировании типологии социального жилья становится его зависимость от социально-экономической неоднородности населения.

Системный учёт данных моментов при анализе типологии социального жилья для различных подгрупп данной категории населения способствует устранению представлений о

человеке как усреднённом. Наиболее значимыми среди факторов являются: *социально-экономические, социально-демографические, социально-культурные, социально-психологические, административно-законодательные, финансовые.*

Итогом воздействия рассмотренных факторов на установление ведущей роли показателей, необходимых при формировании данного вида жилья являются: экономическая доступность и физиологический комфорт, ощущение покоя и безопасности, возможность социальной и физической активности. (рис.2)

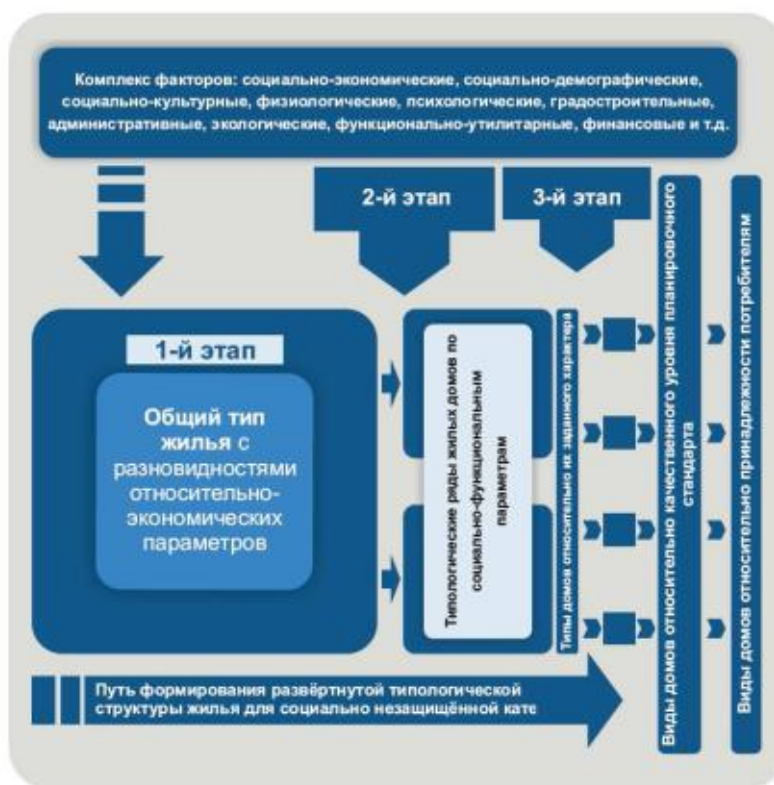


Рис. 2 – Социально-пространственный подход к формированию жилья

Также, любой человек вне зависимости от его принадлежности к той или иной социально-экономической группе может найти в общей структуре жилья индивидуальное место и видеть реальную перспективу его замены как со стороны повышения, так и понижения качества проживания.

Типологическое многообразие социального жилья должно создаваться сочетанием разнообразных структурных элементов жилой среды основываясь на принципах экономичности планировочных решений, функциональной неоднородности, компактности, гибкости, вариантности, трансформации и на необходимости интеграции социальных групп между собой.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Электронный ресурс (<http://www.hcsbk.kz/31277>) Постановление Правительства Республики Казахстан от 21 июня 2012 года № 821 об утверждении Программы «Доступное жилье - 2020» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.09.2013 г.)
2. Уалиева С. Семья на рубеже веков: брак и развод в Казахстане и России: общее и разное // Деловой Усть-Каменогорск, 2003. - № 7 - 8. - С.14 - 15.
3. Куспангалиев Б.У. Типологические особенности многоэтажных жилых домов для 3-В климатического подрайона средней азии (на примере города Алма-аты), автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры., Алматы.- 1977
4. Согомонян Н.М. Муниципальное строительство: образцовые проекты вместо типовых // Жилищное строительство. - 1997. - №3. - С. 13-17.
5. Хахулин В.Г. Социальное жилище России: архитектура, стандарт, нормы // Жилищное строительство. - 1994. - №4. - С.2-4.

6. Волов В.Г. Формирование типов городских квартир на основе жизнедеятельности семей: Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры. - М., 1994.

7. Потиевко Д.Н., Архитектурно-типологические особенности проектирования жилых домов для социально незащищенной категории городского населения (на примере г. Самары), диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры. – Самара - 2002.

УДК 378.147

Тюрбаева Ж.Ж.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,

г.Алматы, Республика Казахстан

zhanna25.76@mail.ru

ЖИВОПИСЬ В ПРОФЕССИИ АРХИТЕКТОРА

Аннотация: В статье изложены основные принципы преподавания живописи в архитектурных вузах, и ее важное значение в формировании будущих архитекторов.

Ключевые слова: архитектура, живопись, цвет, фактура, технические приемы, тональность, колорит.

Архитектура дает опыт работы с пространственными структурами, живопись - с цветом и фактурами.

Профессия архитектора требует от человека большого объема знаний строительных норм проектирования, инновационных технологий, а также огромного количества строительных материалов, которые постоянно совершенствуются в наш стремительно развивающийся век. Это профессия, для успешной реализации в которой специалист должен обладать большим творческим потенциалом и, в тоже время знать, большое количество нормативной литературы, создавая уникальные сооружения, отвечающие пожеланиям заказчика. Архитектор призван создать для человека комфортную среду обитания. За всю историю человечества у всех народов архитектура имела свой уникальный стиль. Профессия архитектора во все времена была востребованной и почитаемой, а её представители относились к своим обязанностям с большой ответственностью. Ещё не так давно профессия архитектора была редкой. Но в наше время, чтобы удовлетворить спрос населения быстроразвивающихся стран и городов на жилье и общественные здания, требуется большое количество специалистов данной профессии.[1].

Рисунок и живопись призваны помогать в реализации архитектурных замыслов, стоящих перед будущими архитекторами. Обучение живописи, в том числе и живопись акварелью, должно следовать параллельно с занятиями рисунком и предполагает знание основ изобразительной грамоты. В искусстве, как и во всяком деле, путь к усовершенствованию — нелегкий путь. Даже художественные учебные заведения, которые располагают всем необходимым для профессионального образования и прежде всего обеспечивают повседневное наблюдение и руководство развитием ученика, не гарантируют еще всесторонней подготовки архитектора; постоянное усовершенствование своего мастерства есть дело всей жизни истинного специалиста. Тем труднее предположить, что советы, которые предлагаются в этой статье, могут исчерпать необходимые знания в таком вопросе, как живопись, акварелью. Они адресованы начинающим. Их и нужно рассматривать только как советы, которые дадут некоторое ориентирование в самостоятельной работе и, возможно, избавят от лишних элементарных ошибок.[2].

Основными знаниями начинающий будет овладевать на практике, получая опыт в настойчивой работе, наблюдая и познавая жизнь во всех его многообразных проявлениях. Итак, обучение живописи не сводится к получению только технического опыта.[3].

Более того, прежде всего необходимо научить ученика видеть природу, каждое конкретное явление в ней особенно остро и проникновенно, как говорят, «глазом художника», с тем чтобы изображение вместе с правдивостью, искренностью включало в себя и красоту,

приковывало внимание своими художественными качествами. Поэтому и в нашей статье в известной последовательности — от простого до сложного, вместе с техническими вопросами пойдет речь об «настройке глаза», о «системе сравнений», о конкретно определенных закономерностях восприятия света и цвета, о раскрытии содержания принятых в художественной практике эстетических категорий: цветовой насыщенности и яркости, тональной и цветовой гармонии, целостности формы и т.п., другими словами — о живописном восприятии мира.(Рис.2)

Работа по натуре должна непременно подкрепляться изучением лучших произведений искусства. Тогда мы не только обогащаем себя духовно, развиваем свой ум и эстетический вкус, но одновременно постигаем и основы профессиональных знаний.[4].

За техническими приемами, как говорят, за манерой мастера, стоят длинные годы обучения и пристального изучения натуры. И, если мы сравним ученические работы любимого мастера с его зрелыми произведениями, мы непременно это заметим.

Ученические работы не только неуверенные, менее завершенные по выполнению. Они, как правило, бывают протокольными, похожими между собой по техническим приемам; они не раскрывают еще творческого вида будущего художника — присущего мастеру индивидуального восприятия мира и присущих его таланту средств выражения.

Начинающий учиться живописи пусть не соблазняет себя надеждой на быстрый успех, не спешит переходить от одной задачи к другой и не разочаровывается при неудачах. Особенно важно понять начальные положения, которые лежат в основе профессиональной грамоты, с тем чтобы, последовательно овладевая знаниями и получая навыки, идти в своей работе от простого до сложного.

На пути к усовершенствованию нет легких или трудных упражнений, интересных или не интересных задач, важных или не важных проблем. А потому каждое упражнение, которое будет рекомендоваться, должна выполняться с возможным усердием и любовью.

Живопись акварелью в современном ее представлении возникшая сравнительно недавно: в конце XVIII — начала XIX столетие. До этого времени были произведены определенные методы и технические приемы, которые обеспечили ее расцвет и широкое признание.[5].

В настоящее время изучение цвета в высшей школе архитектуры развивается в трех направлениях:

1. Цветоведение (физика цвета, систематизация, комбинирование);
2. Живопись (изучение цвета окружающей среды, практические навыки работы с цветом на плоскости);(Рис.3)
3. Цвет в объемно-пространственной композиции (формообразующая роль цвета в архитектурно-пространственной композиции, навыки работы с цветом на трехмерной форме).(Рис.1)

Таким образом, архитектор, в силу широты своей профессии, имеет самое прямое отношение к живописи и владеет цветом как важнейшим изобразительным средством. Овладение профессиональными приемами в живописи, знание технологии работы живописными материалами, различных техник и способов живописи, умение применять эти знания на практике необходимо для архитектора.

П. П. Чистяков говорил: «Техника — это язык художника: развивайте ее неустанно, до виртуозности. Без нее вы никогда не сумеете рассказать людям свои мечтания, свои переживания, увиденную вами красоту» [2].



Рис.1 Объемно-пространственная композиция



Рис.2 Объемно-пространственная композиция



Рис.3 Объемно-пространственная композиция

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев, К.Г. Современная архитектурная графика [Текст] / К. Г. Зайцев. – М., 1990.
2. Чистяков, П.П. Мастера искусства об искусстве [Текст]. – М., 1970. – Т.7.
3. Волков, Н. Н. Цвет в живописи. – М., 1994.
4. <http://www.icon-favor.ru/?page=900>
5. www.krugosvet.ru/.../ZHIVOPIS_MONUMENTALNAYA.html
6. <http://www.designonstop.com/webdesign/trends/modern-stil-v-zhivopisi-i-arxitekture-i-ego-otlichitelnye-cherty.htm>

УДК 378.147

Тюребаета К.И.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г.Алматы, Республика Казахстан
gzhangelidina@mail.ru

СКУЛЬПТУРА В АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЕ

Аннотация: В статье хорошо и коротко изложена одна из основ изобразительного искусства- скульптура, в данном случае для архитекторов. Архитектурная пластика только в редких случаях служит просто декорацией, чаще всего она наглядно выражает смысл и цель сооружения и таким образом придает дополнительную выразительность постройке.

Ключевые слова: архитектура, скульптура, форма, материал, образ.

Как никакой другой вид изобразительного искусства- скульптура близка архитектуре. Оба вида трехмерны и в создании художественного образа участвуют свет и тень. Даже материал, когда речь идет о скульптуре из камня, может быть тем же. Имеются также скульптуры, совпадающие по размерам с архитектурными сооружениями, например Сфинкс в Гизе, колоссальный бронзовый Будда в Камакуре (Япония)(рис.3) или статуя Свободы в Нью-

Йоркском порту. Созданные специально для зданий и органично связанные с ними произведения носят названия архитектурной пластики, хотя, конечно, каменная скульптура и пластика из металла, бетона или гипса отличаются друг от друга. Архитектурная пластика только в редких случаях служит просто декорацией, чаще всего она наглядно выражает смысл и цель сооружения и таким образом придает дополнительную выразительность постройке.

Целью преподавания дисциплины «Скульптура» является получение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для понимания и развития творческой фантазии, направленные на приобретение умений и навыков поэтапной лепки объемных и рельефных изображений, композиционная организация объемно-пластического пространства, художественной передаче формы, объемов и пропорций в классическом материале. Развивать пространственное мышление, технические навыки, объемно-пространственное видение, чувство формы, композиции, конструкторские способности, комбинаторику. В системе архитектурного образования скульптуре отводится роль предмета, дающего непосредственную возможность овладеть одним из необходимых практических навыков архитектурной профессии.

Учебная задача: развивать аналитическое мышление и чувство трансформации объема в плоское изображение, творческую активность.

Практические задачи: найти творческое композиционное сочетание предметов для выражения темы. Трансформировать объем в плоское изображение, не теряя индивидуальных черт предметов. Вместе с тем в школе изобразительного искусства трудно найти дисциплину творчески более содержательную, чем скульптура- может быть источником творческих поисков в любой другой художественной деятельности.

Прежде чем приступить к выполнению задания, необходимо осмотреть постановку со всех сторон и выбрать понравившийся поворот головы. На плинте надо нанести общие контуры головы, затем проверить как она держится в формате и только после уточнения композиции можно приступать к более детальному рисованию. Поэтому хорошая подготовка по дисциплине расширяет поле профессионального его применения т.д. Тем не менее архитектор не владеющий основами живописного мастерства, не может претендовать на полноту знаний своей профессии, так как теоретические познания, помощь техники не могут полностью заменить собственного опыта практической работы.

Программой дисциплины предусматривается проведение практических занятий, выполнение курсовой работы.

Задача- дисциплины «Скульптура»- научить техническим приемам лепки, которые изучаются на всех заданиях независимо от выполнения предлагаемых тем. Программой курса предусмотрена основная тема: «натюрморт». Каждое задание направлено на усвоение технических возможностей глины.

В результате изучения дисциплины «Скульптура» архитектор должен знать: Основы линейной и воздушной перспективы; Закономерности светотени и методы работы отношениями;

Правила передачи на изобразительной плоскости объема, материала и пространства; о тенденциях, направлениях, законах, и особенностях развития современной скульптуры;

уметь: использовать форму в качестве средства выражения своих мыслей, как способ мышления; выработать необходимые навыки мастерства и грамотно лепить с натуры натюрморт из геометрических тел в рельефе; лепка круглой скульптуры; лепка головы классического образца; приобретать профессиональные навыки в результате ежедневных практических упражнений в рисунке с натуры; приводить форму к целостности и единству; пользоваться знаниями цветовой перспективы в изображении объемов пространства в архитектурном проектировании.

владеть: правилами и приемами композиции, рисунка, скульптуры технологию и технику обработки материалов, уметь выявлять их природные декоративные возможности и особенности; навыками и мастерством рисунка, скульптуры, архитектуры и композиции;

знаниями научных основ теории цвета и колористики, архитектурной перспективы, анатомии человека.

Необходимо научиться владеть и «ставить» глаз на цельность видения, развивать наблюдательность, композиционное чувство и вкус ;методом работы отношениями при специальной постановке зрения на цельность восприятия.

Ни один из предметов не подходит для этой цели больше и не привлекает скульптора сильнее, чем фигура человека, его образ, тело, пластика. Фигуры зверей тоже были и остаются предметом архитектурной пластики. Свидетельством чему — романский портал со львами и Кенигслуттер и квадриги на Бранденбургских воротах в Берлине и на здании Оперы в Дрездене. Сюда же относятся и такие сказочные животные и птицы, как грифы, химеры и сфинксы. Формы изображения людей в рамках архитектурной пластики вообще разнообразны. Они простираются от головных портретов в медальонах и более или менее гротескных масок, как, например, голова Медузы, до бюстов и фигур в полный рост, изображающих одетое и обнаженное тело человека, подчас огромного размера. Сидящие колоссальные фигуры египетского скального храма Абу-Симбел имеют высоту 20 м.

Отдельный человек или группа людей представлены на зданиях или около них в различных действиях и положениях. При этом используются различные виды скульптуры, в том числе рельефные изображения, скульптура в нишах и круглая скульптура. В некоторых случаях статуи принимают на себя и функции несущего архитектурного элемента. Кариатиды спокойно и величаво подпирают своими головами антаблемент. Атланты и гиганты несут свою тяжесть на плечах или руках, при этом кажется, что масса порталных завершений, балконов или маршей террас их почти раздавливает. Гермами-кариатидами или просто гермами называются несущие скульптуры, нижняя часть тела которых переходит в суживающуюся книзу пилястру (9).

В средневропейской архитектуре скульптура достигла в XIII в. своего первого расцвета, изображая религиозные сцены, фигуры святых и ктиторов. Например, качество скульптур ктиторов в Наумбургском соборе превосходно. 500 скульптур, по большей части превышающих рост человека, украшает западный портал собора в Реймсе; 1800 статуй первоначально входили в декорацию собора в Шартре. Выдающемуся художественному гению прошлого Микеланджело мы обязаны скульптурами гробницы Медичи в Новой ризнице флорентийского собора Сан Лоренцо. Характерным для периода после 1500 г. была смена религиозных мотивов антично-мифологическими и изображениями властителей. Обе темы весьма тесно переплелись в период барокко. Скульптуры Марса, Зевса или Геркулеса часто следует понимать как аллеорию власти князя или короля. Часто властители изображались в римских тогах. К чисто архитектурной пластике, празднующей свой триумф в дрезденском Цвингере или замке Сан-Суси , добавились садовые скульптуры и скульптуры, украшающие фонтаны. Внутренне и неразрывно связанная с архитектурой скульптура XVIII в. попала в период классицизма в некоторую изоляцию. Заимствованные из античности рельефы, фигуры и упряжки лошадей казались иногда лишь декоративным дополнением и менее всего органичной архитектурной деталью.(7)

Эта дистанция между скульптурой и зданием еще более выросла в XX в . вследствие противоречий между художественным произведением и массовым промышленным продуктом — зданием. Однако целью современного архитектурного творчества является сохранение новых и хорошо зарекомендовавших себя старых форм связанного с архитектурой искусства и использование их для придания большей эмоциональности окружающей нас архитектурной среде.

ЛИТЕРАТУРА

Интернет - источники:

1. blog.kp.ru/users/3282470/rubric/1340698/
2. www.krugosvet.ru/taxonomy/term/38
3. Барчаи И. Анатомия для художников / И. Барчаи. — М: ЭКСМО, 2002. — 344с.
4. Тихонов С.В. Рисунок / С.В. Тихонов, В.Г. Демьянов М.: Архитектура-С
5. Кардовский, Д. Н. Об искусстве. Воспоминания, статьи, письма / Д.Н. Кардовский — М., 1960. — 276с. Ростовцев, Н.Н. Академический рисунок. Курс лекций / Н.Н. Ростовцев.— М.: Просвещение, 1973. — 303с.
6. Верзилин Н. «По садам и паркам мира».
7. Иконников А., Степанов Г. «Основы архитектурной композиции».1971 г.

7. Иванова И. «Скульптура и город» М. «Стройиздат».1975 г.
8. Круглова М. «Монумент в архитектуре» М.1952 г.
9. Алпатов М. Всеобщая история искусств. Учебное пос. В 2-х томах М.,1948- 420 с.
10. Сакижан А.К. Построение головы человека в скульптуре.Алматы.1988г.

УДК 712.03+7.033.5

Цой В. Г., Мокшаева А.А.

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева

г. Алматы, Республика Казахстан

archisomova@inbox.ru, al_e_na777@mail.ru

МУСУЛЬМАНСКИЕ САДЫ ВОСТОКА

Аннотация. В статье рассматриваются мусульманские сады Востока. Приведены описания этих садов, их облик, решение в плане. Рассмотрены основные параметры, отличающие их от других садов.

Ключевые слова: Сад, восток, чор-бак, парадиз, вода, райский сад, фонтан, растения, дворец.

Сад – одно из совершенных созданий художественной культуры средневекового мусульманского востока [1, с. 27].

При всем разнообразии их можно разделить на две большие группы. Одна из них соответствует ареалу распространения мусульманства, к другой относятся сады Дальнего Востока. Суровая и прямолинейно-простая идеология ислама нашла отражение в композиции садов, ассоциировавшихся в исламе с раем. Наиболее роскошными были сады правящего класса. Сады ислама формировались в странах, где к воде всегда относились очень бережно. Отношение к садам не менялось веками. Сады ислама значительно разнообразны. Основа мусульманских садов-«чор-бак». Прежде всего это отчетливая геометричность их планов. Рассмотрим самые известные и выраженные сады типа «чор-бак». К мусульманским садам относятся также мавританские сады. Самый известный из них Хенералифе [2, с. 29].

Чор-бак- традиционные мусульманские сады. «Чор-бак»-означает четыре сада. План в них формируется из одного или нескольких квадратов. Большой квадрат делится на четыре более мелких, которые, в свою очередь, могут быть разделены на еще более мелкие. Эти членения делаются не только с помощью дорожек и растений, но и с помощью мелких и нешироких канальцев с водой. В центрах квадратов часто стоят небольшие фонтаны или размещаются бассейны с крохотными фонтанами, питающими систему влагой (рис. 1). Считается, что на создание знаменитых садов всего Древнего Востока повлияло садовое искусство Персии, где царь Кир впервые устроил «парадиз» - огромный парк для охоты и отдыха [2, стр 29]. Сады «чор-бак» украшали дворцовые постройки халифата, простые жилища, постоянные дворы, базары, мечети и богословские школы [4, с. 64].

Особое внимание обращает на себя отношение к воде. К воде относились очень бережно, т.к. от сложных оросительных систем зависели урожай и жизнь [2, с. 29].

Сады средней Азии, Ирана, Индии, знакомые по множеству блестящих миниатюр и по существующим садам, неуклонно сохранили традиционный облик. К числу лучших можно отнести сады в Индийских дворцах Агры, Фатехпур-Сикри (XVII в.). Особенно интересны сады при гробницах, где идея «райского сада» воплощалась с наибольшей полнотой. Именно такими были сады мавзолея Хумаюна в Дели (XVI в.) и знаменитой гробницы Тадж-Махал в Агре в Индии (XVII в.). Принцип планировки такого сада предельно прост: квадрат плана делится проходящими по его осям каналами на четыре меньших квадрата, такое деление продолжается и дальше (рис. 2) [2, с. 31].

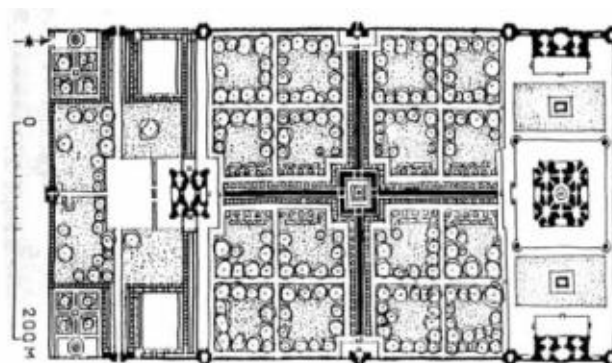


Рис. 1 – План сада чор-бак [4, с. 64]



Рис. 2 - Агра. План сада «чор-бак» мавзолея Тадж-Махал [4, с. 64]

В Индии представителем сада типа чор-бак являются сады мавзолея Тадж-Махал. Традиционный «райский сад» при мавзолее представляет наиболее современную композицию чор-бака. Размеры сада 300×300 м, наименьший квадрат составляет около 35 м. Главные оси обсаживают кустарниками и деревьями (рис. 3) [2, с. 33].



Рис. 3 - Агра. Сад «чор-бак» мавзолея Тадж-Махал [<https://www.google.com/maps> // Карта Google]

Особой формой открытых пространств мусульманского востока были дворцы мечетей достигавшие значительных размеров. Двор Биби-Ханым в Самарканде (XIV-XVII) имеет размер 62×83 м. Дворы мостили каменными плитами, в их центре находились павильоны, или даже гигантский каменный пюпитр для Корана (рис. 3) [2, с. 37].



Рис. 3 – Двор Биби-Ханым в Самарканде [7]



Рис. 4 – Мавзолей Биби – Ханым в Самарканде.
Фото со спутника [https://www.google.com/maps // Карта Google]

Сады Испании. Географическое положение и исторические судьбы этой страны, определили ей место великого перекрестка, где встречались и смешивались традиции Запада Востока, Европы и Азии, Африки и Америки.

Самым значительным оказалось многовековое владычество арабов, породившее новую синтетическую цивилизацию, называемую испано-мавританской или андалусской.

Земли Испании отличаются друг от друга климатом, рельефом, почвами, цветом земли, характером растительности [1, с. 2].

Особое место в истории дворцовых сооружений арабского средневековья занимает ансамбль Альгамбра в Гранаде. Образ андалусского сада здесь. Гранада расположена на склоне холмов, спускающихся в долины рек. Здесь горячий зной южного солнца смягчается близостью снежных гор. Узкая полоса вознесенного сада, засаженного розами и миртами, с редкими деревьями, круглым фонтаном и каменными скамьями тянется вдоль увитых плющом стен (рис. 5) [1, с. 28].

Сады во дворце Альгамбры: Посольский зал, Миртовый двор с бассейном, термы, Львиный двор, Судебный зал, сад Линдарахи.

За пределами стен Альгамбры находится летняя резиденция Гранадских государей – Хенералифе, завершенная в 1396 году. Сады Хенералифе находятся на холме Серро-дель-Соль; вместе с расположенными немного западнее крепостью-резиденцией [Альгамбра](#). Ее арабское название означает Верхний сад. Система садов включением в них легких построек павильонного типа – уникальны для Испании образец ансамбля такого рода (рис. 6) [1, с. 28].



Рис. 5 - Альгамбра и Хенералифе в Гранаде [8]



Рис. 6 - Сад Хенералифе в Гранаде. Водоем [8]

Вход в сад открывался через небольшой, украшенный зеленью двор. Рельеф местности обусловил планировку сада на двух террасных. Нижний сад состоит из нескольких дворов и главного из них – Патио де Асекья. Всю длину двора занимает узкий бассейн (40 метров), заключенный в каменную гладкую раму [1, с. 33].

Главная достопримечательность Верхнего сада – Эскалерадель Агуа – Лестница Воды, редкий пример каскада, состоящего из трех проемов. Сады Хенералифа составляют систему замкнутых и вместе с тем связанных друг с другом живописных пластических единств. Далекие точки зрения играют роль замыкающих кулис. Обилие растительного мира следовало вековым традициям [1, с. 34].

Знаменитые сады Альгамбры в Гранаде, в Испании, построенные между 1350 и 1500 гг., были очень небольшими по размеру. Они находились во внутренних дворах замка. Их отличает арабская структура орнаментики, характерная мусульманская система водных элементов. Альгамбра относится к мавританскому типу садов. Этот тип садов появился в начале VII столетия. Они походили на древнеарабские, но несли в себе больше изящества и отличались от них смелостью замысла. Зарождение маапов. Его основание связано с династией Сирийских халифов Омейядов, правявших в древнем городе Дамаске, и сметенных династией Аббасидов со столицей в Багдаде. Удалось спастись лишь не многим, в том числе, Абд ар-Рахман аль Муавии, внуку халифа, который бежал в Сев. Африку, и затем, поддержанный сторонниками семьи Омейя, высадился на Испанском берегу, и 756 году стал правителем Кордовского эмирата, власти которого подчинялись почти все мусульманские владения на Иберийском полуострове; Абд ар-Рахман I (ок. 734-788), по прозвищу Пришелец, основал династию кордовских Омейядов. Однако только в X веке произошла подлинная централизация государственной власти, и перед лицом остального мусульманского мира Абд ар-Рахман III провозгласил в 929 году независимость обширного, мощного, процветающего Кордовского халифата [1, с. 17].

Расцвет мавританского искусства относится к эпохе расцвета Кордовского халифата. Становление на испанской земле мусульманского государства знало несколько э Мавританские

сады подразделялись на наружные и внутренние. Наружные были предназначены для хозяйственных нужд. В центре каждого наружного сада устраивался фонтан.

Внутренние сады со всех сторон окружались зданиями и пристройками в вид аркад и галерей, который иногда были в два яруса. Внутри сада устраивались крытые аллеи и беседки. В садах Кордовы устраивались водоемы, фонтаны, искусственные источники; прямоугольные пруды располагались у подножия дворцовых построек. Самыми популярными деревьями считались пальма и кипарис. После распада Кордовского халифата образовались небольшие самостоятельные мусульманские государства [1, с. 22].

Сад Алькасар. Древний мавританский дворец Алькасар основал в 10 веке кордовский эмир Абдеррахман III. Следующие правители вносили свои изменения и дополнения в Алькасар. Он представляет собой укрепленный замок, бывший изначально фортом мавров (рис. 7).

Но душой Алькасара являются его сады, разделенные на несколько отдельных, каждый со своими названиями и занимающие четыре пятых всей территории. Сады заложил Карл V. Сады украшают разнообразные растения: пальмы, кипарисы, апельсиновые деревья. Они окружают каменные фонтаны и пруды, большинство из которых были добавлены в 19 веке [1, с. 26].



Рис. 6 – План сада Алькасар в Севилье [1, с. 26]

В 1010 году Кордовский халифат был разрушен до основания. Его руины долго служили каменоломней для построек Андалусии, а затем и христианской Испании.

Андалусский сад, или Рйяд- неотъемлемая часть дворцов и богатых торговых домов Магриба. Сад имеет четкую планировку. Регулярный рисунок выложенных камнем или фаянсовыми плитками углубленных дорожек и оросительных канавок создает впечатление геометрической сетки, умиротворяющей живую природу. На пересечении главных осей, в центре обычно квадратного или прямоугольного сада помещен фонтан, чаще всего андалусский формы, т.е. в виде круглой чаши с низким бортом, позволяющим пить воду [1, с. 20].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дормидонтова В. В. История садово-парковых стилей // Изд. № А - 27. – ГУП ПИК «Идеал Пресс». – Москва, 2004
2. Ожегов С. С. История ландшафтной архитектуры // Изд. № А - 20. – ГУП ПИК «Идеал Пресс». – Казань, 2003
3. УМК ландшафтная архитектура
4. Каптерева Т. П. Сады Испании // Прогресс-Традиция. – Москва, 2007
5. Садово-парковые стили [Электронный ресурс]: <http://sweet-live.ru/post274398291/>
6. (дата обращения: 2.03.2015)
7. Севильский Алькасар [Электронный ресурс]: http://ru.wikipedia.org/wiki/Севильский_Алькасар (дата обращения: 2.03.2015)
8. Средняя Азия [Электронный ресурс]: <http://www.roadplanet.ru/forum/trips/1560/page/0/> (дата обращения: 2.03.2015)
9. Гранада. Альгамбра и Генералифе [Электронный ресурс]: <http://talusha.3bb.ru/viewtopic.php?id=7000> (дата обращения: 2.03.2015)

Цой В.Г., Мусабаева В.А.

Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева,
Институт архитектуры и строительства им. Т.К. Басенова, Казахстан, г. Алматы.
minecrouler@mail.ru

НЕКОТОРЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ПАРКОВ НА ПРИМЕРЕ ПАРКА АНДРЕ СИТРОЕН (PARC ANDRÉ-CITROËN)

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные принципы проектирования современных парков на примере парка Андре Ситроен (Parc André-Citroën). Прослеживаются стилистические направления. Раскрывается понятие «Дух места». Это первая статья из запланированного цикла.

Ключевые слова: концептуальный парк, пейзаж, ландшафт, искусство.

Одним из самых ярких примеров концептуальных парков современности является Парк Андре Ситроен (Parc André-Citroën). Аторами парка являются творческий коллектив архитекторов: Ален Провос, Жиль Клеман, Патрик Берже и другие [1-3].

Парк был организован в процессе перепрофилирования бывшей промышленной зоны. На территории вновь построенного парка в определенные периоды времени размещались: завод боеприпасов, автомобильный завод компании Ситроен, лакокрасочный завод. Эти исторические факты нашли отражение не только в названии парка, но и в основной концепции насыщения генерального плана тематическими садами [1-3].

Принципы, заложенные в концепцию данного парка, отражают основные тенденции организации современных парков. Основным замыслом архитекторов являлось создание множества отдельных тематических зон (закрытых пространств парков), объединённых единой концепцией (открытого пространства центрального партера).

При рассмотрении планировки данного объекта можно выделить характерные черты, присущие как классическим регулярным паркам, так и пейзажным ландшафтными (Рис. 1) [4].

К проявлениям регулярного парка можно отнести следующие принципы:

- осевая симметрия центральной зоны парка;(Рис 1. Жесткая симметрия);
- организация открытого пространства центрального партерного газона, - заключенного между закрытыми пространствами тематических садов; (Рис.1 Скрытое (равновесие)) ;
- сад расположен на выравненной поверхности;
- строгая геометрия в посадке деревьев, типовых изгородей, водных объектов;

Отдаляясь от центральной «регулярной части», в композиции парка начинают преобладать принципы организации, характерные для пейзажного стиля (Рис. 1).

К проявлениям пейзажного стиля можно отнести следующие принципы:

- свободная планировка малых тематических садов;
- растения формируются живописными группами, имитирующими естественные ландшафты, на первое место выходит фактура и цвет (Рис.1).

Помимо применения основных элементов регулярного и пейзажного стиля Парк Андре Ситроен (Parc André-Citroën) несет в себе черты, присущие самым прогрессивным паркам мира. Авторы французских парков Адре Ситроен и Ля Виллетт крайне трепетно подошли к созданию индивидуального образа среды - «Духа места» [5, 8].

К основным проявлениям «Духа места», можно отнести:

- наличие характерного образа (элементы присущи только данной среде);
- узнаваемость – ощущение границ;
- стирание старых элементов благоустройства и создание новых характеристик ландшафта.

-историческая преемственность, заключающаяся во внедрении в современную идею парка элементов, напоминающих о прошлом, для усиления ощущения исторической привязанности к данному месту.



Рис 1. Парки пейзажные и регулярные, симметрия скрытая и нет [1-5].

Разнообразие и узнаваемость парка с его тематическими - «Серийными садами», способствуют достижению пространственного разнообразия ландшафта современного города посредством выявления индивидуальности каждого фрагмента сада. При анализе парка, была составлена схема, расположения данных садов на генеральном плане с иллюстрацией их основных видов (Рис. 2). В состав парка входят двенадцать тематических садов.

Сады Серии служат напоминанием о ранее находящемся здесь заводе по производству красителей. Концепция шести садов основана на демонстрации основных цветов растительности в разный период сезона: золотой сад, серебрянный сад, красный сад, зеленый сад, оранжевый сад и синий. Каждый из садов заключен в одинаковые рамки (площадь, границы) с разной планировочной идеей, индивидуальным подбором растительности. В некоторых литературных источниках данные сады связывают с названием планет и металлов (Рис. 2).

Жиль Клеман является автором «Сада в движении», который несет в себе характерные черты «Дикого сада». Растения развиваются естественно, предпочтение отдано свободно произрастающим кустарникам, злакам и сорнякам. Основной целью является имитация природной среды, не подвергшейся антропогенному воздействию [8 стр. 55].

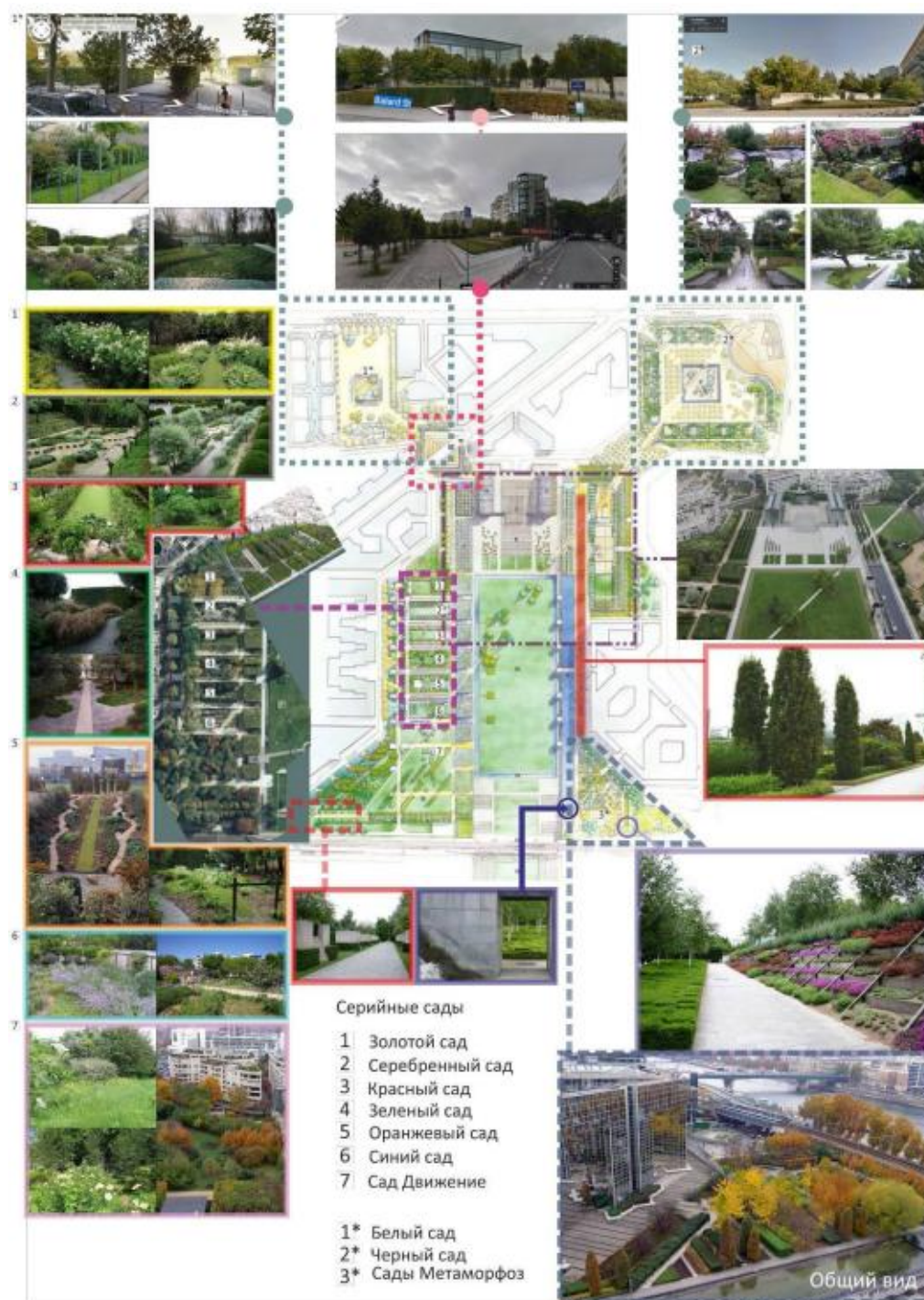


Рисунок 2. Раскрытие видов серийных садов. «Дух места».

В соответствии с современными градостроительными принципами прокладки разветвленных озелененных дорог на территории города авторами проекта предусмотрена планировочная связь подходов трасс из прилегающих районов с внутрисадовыми маршрутами дорог («черный и белый сад») [7стр. 227].

Функциональная дорожная сеть парка простая и рациональная, что бы любой посетитель мог быстро пересечь территорию парка предусматривается диагональное направление. В данном парке автомобильная дорога нашла свое продолжение в виде диагональной пешеходной связи, пересекающей центральную зону парка. Таким образом, авторы связали сложившуюся градостроительную структуру и зеленую зону парка [7стр. 227].

Своеобразным продолжением элементов парка, внедренных в городскую среду (вплоть до улицы Сен-Шарль) можно назвать расположенные по обе стороны от главного входа черный и белый сады. Их планы, приближенные к квадрату, как бы внедрены в городскую застройку. Нам представляется, что основной идеей данных садов является игра контрастов цвета, света, текстуры, фактуры, рельефа, количественного и породного состава растений.

Черный сад представляет собой «утопленный сад», его рельеф искусственно понижен, что позволяет посетителям воспринимать пространство с нескольких уровней. Используется много инертных материалов и редких растений. В отделке дорожек и подпорных стен используется черный мрамор.

Данный сад символизирует тень, именно по этому, подобранные растения имеют все оттенки темных насыщенных цветов. В саду представлен практически весь породный ряд сосны сорта «Nigra». Весной в центральной зоне цветут черные тюльпаны. Противопоставлением «черного сада», является «белый сад», символизирующий свет. Он представляет собой свободное открытое пространство заполненное мощением и инертными материалами, с небольшим количеством зелени.

Полностью стеклянные объемы теплицы «среднеземноморского сада» как бы «растворяются в пространстве» не перегружая парк своей архитектурой. Большие плоскости витражей позволяют демонстрировать редкие растения, не характерные для данной климатической зоны. Тем самым авторы значительно расширили ассортимент растений, представленных в парке.

«Сад метамарфоз» в некоторых источниках называют «Сад изменение», его автором является Ален Прово. Этот сад располагается в юго-западной части парка. В отличие от других садов парка Ситроен, где растения имеют естественную форму кроны, для «Сада метамарфоз» характерно применение топиарной стрижки. Мы предполагаем, что название сада выбрано не случайно. Ассортимент растений и их сочетания позволяют наблюдать за сменой окраски листвы в разный период времени тем самым раскрывая понятие «изменение» в контексте смены сезонов.

Зеркальная облицовка фасадов существующего многоэтажного здания позволила добиться эффекта «растворения» крупного архитектурного объекта в парковой среде. Отражающееся небо и ландшафт делает пространство более светлым и глубоким. Мы видим сад там, где его нет.

Двенадцатым садом парка Андре Ситроен является «сад мхов», по нашему предположению он находится с юго-восточной стороны парка.

Садово-парковый ландшафт не обладает архитектурной ценностью и не может существовать сам по себе без обдуманной и обоснованной концепции - «легенды». Для воплощения концепции мы пользуемся природными и искусственными элементами ландшафта, выстроенными с учетом законов композиции, стилистики, дендрологии, которые являются лишь средствами достижения идеи – «палитрой» автора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Интернет-источник <http://www.vparis.net/monparnas-i-yug-parizha/park-andre-sitroen-v-parizhe.html>;
2. Парк Андре Ситроен, Париж. Светлана Чижова, кандидат биологических наук, компания «Ландшафтное искусство», GARDENER.ru
3. Интернет-источник <http://www.zs-z.ru/landshaft/sadyi-mira/park-andre-sitroen.html>. Парк Андре Ситроен – «ни английский, ни французский» Автор: Макарова Лидия – ландшафтный дизайнер, Член Королевского Садового Общества Великобритании RHS Ландшафтные решения №2 (2012).
4. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды_Нефедов В.А. Санкт-Петербург, 2002г.
5. Городской ландшафтный дизайн, Нефедов В.А. Санкт-Петербург, 2012г, стр.254

6. Н.Доронина Ландшафтный дизайн , 2006г., стр. 10, стр.42
7. Николаевская З.А. Садово-парковый ландшафт М.: Стройиздат, 1989. – 344 с.: ил.
8. Забелина Е.В. Учебное пособие. М.: Архитектура-С, 2005-163с.: ил.

УДК. 72.1

Шнейдер Э.В.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева
г. Алматы, Республика Казахстан
elina_5555@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГАРДЕРОБНОЙ КОМНАТЫ

Аннотация. Гардеробные комнаты по индивидуальным проектам - это продукт инженерной мысли, эргономическая продуманность комплекса стеллажей, вешалок и тумб, позволяющих сохранить вещи в идеальном порядке.

Ключевые слова: гардеробная комната, система хранения.

Организация даже небольшой гардеробной — разумное и функциональное решение, помогающее освободить жилое пространство от громоздких шкафов и держать все вещи на виду и в полном порядке. Недаром, в современных, даже однокомнатных квартирах, многие архитекторы выделяют для зоны хранения вещей и одежды отдельную, пусть и небольшую, гардеробную комнату.

По своей сути, гардеробные — это те же шкафы, но только большего размера, настолько большего, что в них можно без труда войти. Именно поэтому, в процессе проектирования, рассматриваются и вопросы внешнего вида, и, конечно, — внутренний дизайн.

Гардеробная может представлять собой как полностью отдельное помещение, так и обособленную зону, отгороженную от основной комнаты раздвижными дверями, дверями-гармошкой, ширмой или портьерой. Планируют гардеробные, как правило, смежными со спальней или ванной комнатой, однако, когда стоит задача максимальной экономии пространства, гардеробные можно разместить в прихожей или коридоре. При этом, помещение вовсе не обязательно должно иметь правильную геометрическую форму: под гардеробную вполне можно выделить широкий угол в коридоре между спальней и санузлом или спрятать ее за изголовьем кровати с помощью гипсокартонных конструкций (рис.1).

Благодаря системам встраиваемых конструкций можно на сто процентов задействовать пространство любой архитектурной сложности. В просторных гардеробных комнатах (более 8 кв.м) рекомендуется выдерживать соотношение закрытых и открытых поверхностей примерно 50/50, чтобы они выглядели светлее и просторней.

Главная функция гардеробной - хранение самых разнообразных видов одежды. В гардеробной хранится также обувь, чемоданы, сумки. Скорее всего в ней окажутся постельное белье, утюг и доска для глажения, а также пылесос.

Если размеры гардеробной позволяют, она может быть использована и для переодевания. И тогда внутри нее помещаются зеркало, туалетный столик и напольная вешалка. Также здесь часто хранятся лекарства, деньги, переписка и еще очень много предметов, требующих отдельных мест.

Стандартная комплектация интерьера гардеробных, как правило, включает в себя полки, корзины, штанги, ящики. Они дополняются аксессуарами качественно нового уровня: секция для брюк, кронштейн для галстуков и ремней, ящики с разбивкой на ячейки для белья и мелких предметов, выдвижная сетчатая корзина, что позволяет вещам “дышать”, лифт-подъемник, который опустит высоко расположенную вешалку прямо вам в руки (пантограф).

При этом сезонность и различная частота использования вещей заставляют разделять зоны их размещения относительно досягаемости по высоте помещения:

- нижняя зона (пространство от уровня пола до 600-850 мм);
- средняя, занимающая высоту от 600 до 1700-1900 мм;
- верхняя, труднодоступная, выше 1900 мм.

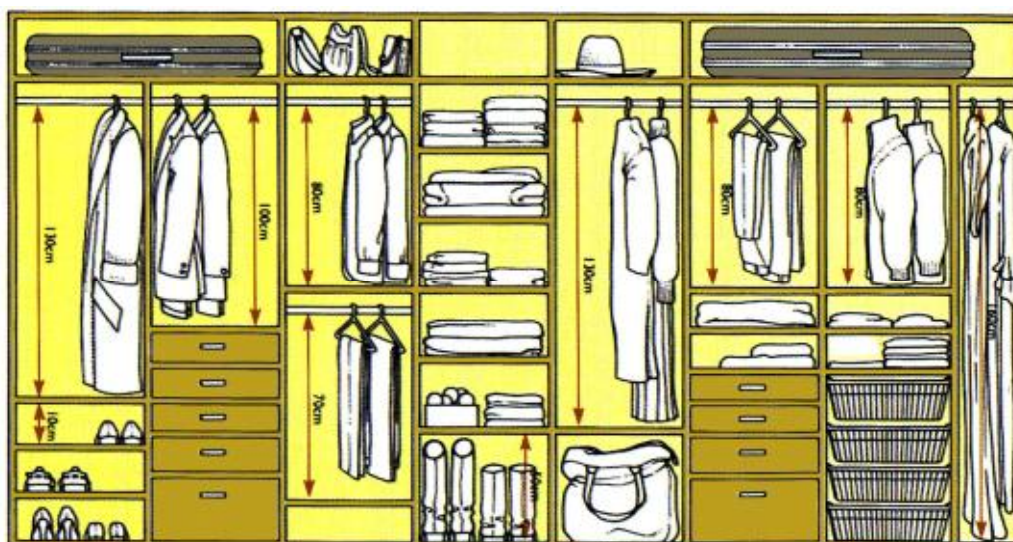


Рис. 1 – Схема оборудованной системы хранения

Современные тенденции стиля и моды диктуют дизайнерам единую цель - привести в интерьер квартир максимально много свободного пространство и ощущения воздуха. На смену громоздкой мебели предлагаются модные и энергоёмкие шкафы-купе современные функциональные гардеробные комнаты.

Нам всем необходимо множество различных вещей и их всех надо грамотно и аккуратно разместить (Рис.2).

Ни один дизайн-проект сегодня не обходится без обсуждения индивидуальных особенностей клиента. В первую очередь изучаются анатомические характеристики человека. Какого он роста, объема, веса, возможные физические ограничения, – все это тщательно образом учитывается в самом начале проектирования оборудования гардеробной, которая будет идеально подходить человеку по всем параметрам, начиная от размера и заканчивая расположением ручек, полочек и других функциональных особенностей системы хранения.

Так же не стоит забывать о решениях освещения в гардеробной. Правильное освещение помещения обеспечивает оптимальные условия использования пространства, гармонично соединяет в единое целое все элементы интерьера. Необходимо учитывать, что обеспечение комфорта видения является главной задачей освещения.



Рис. 2 – Схема примерного варианта наполнения системы хранения

Традиционно, в гардеробной, имеющей большую площадь, принято устанавливать светильник общего освещения, посередине потолка и дополнительно светильники местного освещения в каждой функциональной зоне. В маленьких пространствах достаточно использовать источники местного освещения функциональных зон. Важно сделать правильный выбор светильников, их внешнего вида, увязав его с интерьером или стилем квартиры.

Даже в совсем небольшой квартире можно устроить уютную гардеробную комнату. В небольшой гардеробной будут отлично смотреться открытые полки и стеллажи, которые помогут зрительно увеличить пространство.

Для устройства гардеробной требуется тщательно продуманная планировка. Главной целью должны стать комфорт и высокая функциональность, когда каждый отсек системы хранения не просто удобен, а оптимален с точки зрения потребностей человека.

Все внутреннее пространство должно быть создано по законам экономии пространства. Дизайнер всегда должен думать о человеке, который будет находиться в этом пространстве, призвав на помощь богатство фантазии, знание технологии и основ мастерства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джулиус Панеро, Мартин Зелник. Основы эргономики. Человек, пространство, интерьер. Справочник по проектным нормам. М. «Астрель»

2. Дейян, Анна и Лоик Троадек. Дизайн интерьера - Москва: Прогресс, 1994.

Интернет источники иллюстраций

1. freemarket.kiev.ua

2. obiznese.com

УДК 72.03

Алмаганбетова К.А.

Каспийский общественный университет,

г.Алматы, Республика Казахстан

gulzina_70@mail.ru

АРХИТЕКТУРА ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА ЭПОХИ КАРАХАНИДОВ

Аннотация: В статье рассматриваются памятники монументальной архитектуры эпохи караханидов X-XIII вв. сохранившиеся на территории Казахстана, которые представляют собой примеры высокой культуры предков, а также свидетельством развития строительной техники и художественных традиций.

Ключевые слова: орнамент, жженный кирпич, фасад, памятники культуры, мавзолей, декоративное оформление, декор, сооружение.

Страны Средней Азии имеют многочисленные памятники культуры, значительная часть которых имеет первостепенное значение памятников истории, науки, архитектуры и художественного творчества. Архитектурные памятники и памятные места стран Средней Азии являются выражением культуры и образа жизни ее народа, а также важной составной частью мирового культурного наследия [3].

Памятники монументальной архитектуры X-XIII вв. сохранившиеся на территории южного Казахстана, представляют собой примеры высокой культуры предков и свидетельством развития строительной техники и художественных традиций.

К этому времени распространилась и новая строительная техника, в частности широко стал применяться жженный кирпич. Особенно выделяется внешняя отделка зданий – декор. Безусловно, истоки идут из более ранних времен, с сырцовый фигурной кладки. Орнаментация шлифованным жженым кирпичом становится разнообразной и долговечной, причем декор существует не сам по себе, а в органической связи с композицией всего сооружения. Применение типовых приемов кладки и орнаментации (восьмиконечными звездами, крестами, ромбами, треугольниками и др.) на значительной территории Центральной Азии объясняется вхождением этих земель в одну державу Караханидов, где и сложились архитектурный стиль и

религиозный канон. В это время усиливаются культурные связи с Передним Востоком, в крупных городских центрах возникают свои школы ремесла и архитектуры. Архитектура Мавераннахра, Караханидов избегала прямых подражаний образцам других областей современного ему Востока». Например, крестообразная и айванная планировка, купольное перекрытие – наследие местных древних традиций. Но в любом случае, старая доисламская художественная культура постепенно угасала, и новое искусство развивало лишь то, что не противоречило новым канонам[1,2].

Наиболее древним городом Казахстана до последнего времени считался Тараз. Недалеко от современного Тараза - города с более чем двух тысячелетней историей сохранилось множество шедевров средневековой архитектуры. Среди них есть два памятника особой исторической ценности, включённые ЮНЕСКО в список объектов всемирно-исторического значения. Это мавзолеи Бабаджи-Хатун и Айша-Биби. Они построены на небольшом расстоянии друг от друга. Первый (рис.1) из них относится к 11 веку и отличается необычным шатровым куполом. Второй был сооружён в 12 столетии. Легенда гласит, что его построил один из царей караханидов, в качестве усыпальницы для любимой безвременно погибшей невесты, по имени Айша-Биби. Согласно преданию девушка погибла от укуса коварной змеи, когда находилась на пути к возлюбленному. Вся конструкция мавзолея выглядит необычайно лёгкой и изящной. Оно включает капители и колонны, изготовленные из терракотовых блоков. Это единственное на территории Казахстана древнее сооружение, облицованное резными терракотовыми плитками. Они покрывают все стены мавзолея. На плитках имеется до 60 образцов различных геометрических и растительных орнаментов. Уже более восьми столетий этот свидетель прошлого стоит вопреки всем ветрам и непогодам, как доказательство непревзойдённого искусства древних мастеров.



Рис.1 Мавзолей Айша-биби

С архитектурной точки зрения мавзолей Айша-биби относится к центрическому типу сооружений, имеет идентичное решение всех фасадов. По осям стен проемы глубоких ниш перекрыты стрельчатыми арками. Самое удивительное и прекрасное, что принесло мавзолею известность – это его декоративное оформление. Поражает разнообразие узоров на терракотовых плитках: геометрические в виде плетеных многоугольников, крестов, звезд, в виде цветков, лепестков, стеблей и узоров.

Другой замечательный памятник архитектуры средневекового Казахстана – мавзолей Бабаджи-Хатун (рис.2) от мавзолея Айша-Биби он отличается строгой простотой формы, органичностью декора и высоким качеством строительных работ, что и определило его

многовековую сохранность. Несмотря на сдержанность декоративного оформления, мавзолей впечатляет своей строгой красотой и монументальностью.

Мавзолей Бабаджа-Хатун находится в центре села Айша-биби Жамбылской области. Датируется XI-XII вв. Мавзолей отличается простотой, монументальностью архитектурной композиции и изяществом форм. Благодаря устойчивости объемной композиции и возведения его на каменном фундаменте с отсыпкой из плитняка, мавзолей сохранился до нашего времени. Последние реставрационные работы были проведены в 2002 году. С мавзолеем Бабаджа-хатун связана красивая легенда о любви красавицы Айши к отважному воину Карахану. Сегодня к мавзолею приходят женщины просить о супружеском счастье и о потомстве. Является архитектурным памятником.



Рис.2 Мавзолей Бабаджа-хатун

Мавзолей отличается простотой, монументальностью архитектурной композиции и изяществом форм. Благодаря устойчивости объемной композиции и возведения его на каменном фундаменте с отсыпкой из плитняка, мавзолей сохранился до нашего времени.

Его почти кубическое здание увенчано зонтичным шестнадцатиреберным коническим куполом на таком же барабане; плоскости стен фасадов оформлены нишами, не достигающими до земли, и медальонами, выполненными фигурной кладкой. Посредине главного фасада сооружена круглая арка, в ней находится вход в мавзолей

В настоящее время заметно увеличился поток паломников и туристов к мавзолеем. Влияние этих памятников истории огромно и кардинально отличается от заведений современной культуры. Караханидские мавзолеи – свидетельства богатой ранемусульманской культуры, сформировавшейся на основе местных, еще в достаточной степени не раскрытых, традиций.

Культура Казахстана богата наследием народов, издревле населявших эти земли. Некоторые памятники известны далеко за пределами Казахстана, входят в сокровищницу мирового культурного наследия. Другие известны меньше, но все они – основа духовной жизни народов Великой Степи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байпаков К.М. Средневековая городская культура Южного Казахстана и Семиречья. Изд. «Наука» Каз. ССР. 1986, с. 10-12
2. Маргулан А.Х. Из истории городов строительного искусства древнего Казахстана. Алма-Ата, 1950.36-39
3. Иманкулов Ж. Архитектура Туркестана эпохи Караханидов/Курултай по инженерии, Архитектуре и Градостроительству Тюркского мира 2014. с. 8-10

Волкова Н.В., Копосова Е.Н.
Инновационный Евразийский университет
г. Павлодар, Республика Казахстан
nadezhda-volkova-70@mail.ru

КОНЦЕПТУАЛИЗМ В ПРОЕКТИРОВАНИИ, КАК ОСНОВА ПРОФЕССИОНАЛИЗМА СТУДЕНТОВ ДИЗАЙНЕРОВ

Аннотация: в статье рассматриваются теоретические аспекты понятия концептуальность, как основы творческой деятельности. В ходе изложения обоснована необходимость наличия у студентов, будущих дизайнеров, наряду с профессиональными компетенциями, целостного мировоззрения, интеллекта, эстетических и культурных ценностей. Предложены практические рекомендации по развитию личностных творческих качеств, для осмысления новых функций дизайна: создания духовного и материального пространства человека, образа и стиля его жизни.

Ключевые слова: концептуализм, проектная культура, конструирование образа и стиля жизни, эстетические и культурные ценности, мировоззрение, новые функции дизайна, развитие личностных и профессиональных качеств у студентов-дизайнеров.

В процессе разработки дизайн - проекта интерьера существуют следующие этапы: работа с заказчиком, исследование аналогов, разработка концептуального решения и конструктивного моделирования объектов предметной среды, с учетом эргономических и экологических факторов. Один из ключевых моментов проектирования – всесторонне продуманная, нестандартная концепция, создание духовного и материального пространства человека. Дизайн, сегодня, это конструирование образа и стиля жизни.

В наше время на рынке дизайна существует множество проектов с интересным конструктивным, формообразующим, цветовым решением, с использованием современных материалов, но большинство из них не несет в себе никакой концептуальной идеи. В результате мы имеем красивые, но безликие интерьеры. Сложно представить характер и личностные черты человека, которому подходил бы именно этот жилой интерьер. Такие проекты ненадолго задерживаются в памяти.

Если рассматривать проекты общественных интерьеров, можно отметить, что они отражают сущность функциональных процессов, проходящих в них, но не всегда имеют яркие индивидуальные черты, основанные на глубокой, концептуальной идее, которая являлась бы ядром, на котором держатся функциональные, конструктивные и формообразующие особенности проекта.

В связи с важностью данного этапа проектирования, рассмотрим понятие концепции более подробно. Так же в статье будут предложены различные упражнения и учебные задания, позволяющие развить в студентах, будущих дизайнерах, необходимые способности и навыки, так как для разработки ёмкой, точной, оригинальной концепции недостаточно быть специалистом высокого профессионального уровня, необходимо быть духовно развитой личностью, обладать художественной индивидуальностью, иметь творческий потенциал, воображение, аналитическое мышление.

Слово «концепция» все чаще и чаще произносят в современном обществе. Оно встречается во многих сферах деятельности человека: в дизайне, архитектуре, политике, экономике, менеджменте, рекламе, в разных отраслях науки.

«Концепция» (от латинского *conceptio*) - это система взглядов на что-нибудь, основная мысль. В разных дисциплинах оно имеет свое значение. В экономике обозначает генеральный замысел, определяющий стратегию действий при осуществлении реформ, проектов, планов, программ, а так же система взглядов на процессы и явления в природе и в обществе. В общественных науках это основополагающая идея теории. В философии «концепция» рассматривается как система взглядов, выражающая определенный способ видения ("точку зрения"), понимания, трактовки каких-либо предметов, явлений, процессов.

Понятие «концепция» сопоставляют с такими понятиями, как «идея», «концепт», «образ», но они имеют разные определения. «Идея» - это четкий образ, который несет в себе типовые черты. «Концепт» - это идея, которая приходит в словах и обладает смыслом. «Образ» - это завершенное целое, у которого есть видные связанные между собой части. Таким образом, «концепция» состоит из связей между составляющими «идеи». «Концепция» определяет формальную целостность решений.

В одной из статей О. Генисаретского говорится о том, что концепция является составляющей частью проектной культуры. Концептуализм - общая творческая установка, при множестве конкретных творческих концепций, программ, составляет самую суть проектной культуры, основной пласт ее содержания [1].

Смысл концептуальности в проектной культуре ярче всего проявляется вокруг функционализма, конструкции, технологии, социальной потребности. Концептуализм чаще направлен на инновационные процессы. В истории проектной культуры можно проследить актуализацию той или иной творческой концепции и связанных с ней приемов формообразования. Кроме этого, концептуализация является установкой на осознание ценностного содержания, на художественные и духовные ценности, которые утверждаются в данном проекте. Это не означает, что они должны быть легко прочитываемыми, большая часть из них может восприниматься образно или подсознательно, быть подразумеваемой.

Концептуальность свидетельствует о том, какие ценностные установки обозначены в проекте, о роли личностных творческих качеств, сознании, мировоззрении и окружении автора концепции. Творческая суть концептуализма основана на использовании мышления, интеллекта, других эстетических и культурных ценностей.

В процессе разработки вещи дизайнер должен учитывать ее свойства и качества, которые будут пользоваться спросом у потребителя. Дизайн создается человеком и для человека. Они неразделимо связаны друг с другом, здесь синтезируются, история, культура, этнография, индивидуальность и другое. В истории постоянно меняются стили, модные тенденции, вкусы, следовательно, и отношение человека к материальным объектам. С течением времени все больше внимания уделяется индивидуальности человека.

В наше время увеличивается значимость творческой концепции, так как она является одним из составляющих процесса развития, обновления и модернизации образа жизни. Помимо проектного концептуализма появляется множество другого рода концепций, программ, связанных с использованием рассудка в художественных целях. В творческой концепции прослеживаются структура личности, целостность творца, его ценности, способ восприятия действительности. Поэтому концепция, благодаря творческой интерпретации, отражает этический взгляд автора на мир, его основную ценностную ориентацию, личностно-духовный смысл.

В монографии Т.Ю. Быстровой «Вещь. Форма. Стил: Введение в философию дизайна» описывается влияние мировоззрения дизайнера на проектирование. «Проективная деятельность осуществляется не в вакууме, являясь частью общекультурного процесса, включающего политическую, социально-экономическую, технологическую, религиозную, научную, правовую, художественную и другие сферы. На них влияют природно-климатические факторы, традиции, история. Целостное представление проектировщика о вещи выступает элементом более широкого социо-культурного процесса и зависит от его тенденций в той же степени, что и от субъективного настроения, способностей, таланта дизайнера. Поэтому можно говорить о необходимости выработки проектировщиком собственной целостной систематичной картины мира, в котором он живет и работает. Когда эта система взглядов, представлений, оценок и принципов, охватывающих мир, влияет на поступки и решения дизайнера, можно говорить о наличии у него собственного мировоззрения» [2].

Для дизайнера очень важно быть разносторонне образованным, иметь целостное и объемное мировоззрение. В мировоззрение входят знания о различных теориях, направлениях, школах, религиях. Мировоззрение влияет на формирование концепции, которая определяет способ понимания себя как творца, и трактовку проектируемой вещи как целого. Рациональное начало определяет выработку определенных принципов и приемов оформления концепции. Мировоззрение ↔ концепция творчества ↔ концепция проекта ↔ проект. Представленная схема может быть и не последовательной или исключать элементы.

Т.Ю. Быстрова отмечает, что концепция всегда неповторима, в ней могут появляться или исчезать элементы, развитие может возникнуть спонтанно и не относиться к конкретной схеме. Концепция включает многое, она должна быть осмысленна, сформулирована, синтезирована, закономерна. Дизайнер с одной стороны подчинен чувствам, а с другой разуму и в концепции нужно объединить, осмыслить, выделить главное. Хорошо оформленная концепция гораздо больше приближает к реальному воплощению. Цель проектируемой вещи это ответ на потребность человека. Разрабатываемый проект воплощается в конкретное время и в конкретном месте. «Для достижения цели необходимо учитывать внешние и внутренние факторы: технические характеристики изделия, его экономичность, характер материалов и конструктивных элементов, технологичность, удобство транспортировки, хранения и так далее. В ходе разработки большую роль играет аналитическая деятельность самого дизайнера, критика профессионалов, мнение заказчика и потребителя». Самым существенным моментом является неразрывная связь всех проектных задач с целью вещи. Способствуют концептуализации такие тенденции современного проектирования, как дифференциация и специализация, нарастающая осознанность, целесообразность, целенаправленность.

Учитывая вышесказанное можно сделать вывод о важности и необходимости развития личностных и профессиональных качеств у студентов, будущих дизайнеров. Предлагаем использовать в высших учебных заведениях, осуществляющих подготовку по специальности «Дизайн» следующие упражнения:

1. Распредмечивание предметной среды. Прежде чем начать проектировать интерьер, студентам необходимо научиться проводить функциональный и пространственный анализ готовых интерьеров, воспринимать и графически фиксировать их образность. Задание способствует развитию, как проектных качеств, так и образно-ассоциативного мышления.

Цель упражнения: научить студентов приемам деления пространства на плоскости, привить умение проследивать изменение плоскостей в перспективе, объединение их в светотеневые группы, развить профессиональные навыки студентов в области проектирования и графической подачи интерьеров и в то же время творческие способности.

Дизайн интерьера — искусство особого вида. По стилю, в котором решен интерьер, возможно определить не только вкус, род деятельности, статус, имидж, увлечения жильцов, но и характер, менталитет, национальность, а также количество проживающих в доме. Подобно тому, как лицо каждого человека отличается от других, пусть и похожих лиц, даже типовой интерьер имеет свое лицо. Создать свое лицо интерьера, его стиль, колорит, дух — это и есть главная задача дизайнера.

Интерьер, как и архитектуру, мы воспринимаем открытыми глазами, поворачивая голову и переходя с одного места на другое. Архитектурная среда содержит различные характеристики, свидетельствующие об отношении к находящемуся в ней человеку. В архитектуре сопереживание эмоциям человека происходит через образы интерьера, — уютного, теплого или официального, холодного, отчужденного. Символы в интерьере, несущие информацию о человеке, — это вещи, предметы оборудования, мягкие или жесткие формы архитектурных деталей, их размеры, материалы, изобразительные рельефы или живописные картины.

Задание ориентировано на работу с портретом потребителя, изучение его психологических и образных характеристик, создание различных вариантов эмоционального восприятия пространства.

На основе реального интерьера, взятого из журнала, его плана, вида сверху, фронтальной и угловой перспективы выполняются следующие работы:

- разбивка всех плоскостей пространства на свет и тень (сложность состоит в том, чтобы отнести полутона к свету или к тени с композиционной грамотностью);
- разбивка всех плоскостей интерьера на свет (желтый цвет), тень (синий цвет) и полутень (красный цвет);
- проследивание движения разной толщины горизонтальных линий по всему пространству, в соответствии с сокращением перспективы;
- отмывка конструктивных форм в тоновых градациях, с выполнением шкалы;
- пуантелирование - цветное и графическое, с введением в интерьер природной среды, ассоциирующейся с данным пространством;

- изображение интерьера сквозь рифленое стекло или дым, с присутствием образа человека, живущего в этой среде, либо образа самого пространства;

- выполнение в макете образа человека, который мог бы жить в данном интерьере.

Все задания выполняются на листе формата 15*20 и оформляются на листе картона нужного размера.

2. Проектирование интерьера на основе орнамента. Задача упражнения научить студентов на основе структурного строения орнамента создавать новые формы в интерьере и решать с помощью их композиционное построение пространства.

Цель: привить навыки работы в создании новых орнаментальных композиций, обучить приемам поиска концептуального решения проекта, на основе построения орнамента, с целью использования его в профессиональной работе, сформировать пространственное и проектное мышление, приобщить студентов к национальной проектной культуре.

Научившись пользоваться методом построения конструктивных форм на основе орнамента, студенты могут применять его в проектировании и других объектов дизайна: одежды, аксессуаров, предметов быта, светильников, декоративных ограждений, любых элементов ландшафта. В этом методе присутствует возможность вариативности построения и его применения в проектировании. На основе построения одного орнамента, один и тот же студент может смоделировать различные варианты композиционных, формообразующих и пластических структур, что на этапе обучения поможет найти необходимую основу в его проектной деятельности по созданию гармоничной предметно-пространственной среды.

Задание заключается в изучении структуры орнамента, на основе каких геометрических форм он построен, какие линии и композиционные оси орнамента могут быть взяты в качестве создания формообразования и пластического решения интерьера, а так же мебельных форм.

3. Метаморфозы архитектурной формы.

Задача упражнения: научить студентов проектированию объектов промышленного дизайна на основе стилеобразующего метода архитектурного сооружения, обеспечить освоение студентами знаний различных архитектурных стилей и умения использовать их в работе.

Цель: содействовать активному усвоению методов предпроектного анализа, конструкторского проектирования и моделирования, развить у студентов конструктивно-пространственное и образно-пластическое мышление.

Если мы говорим о каком-либо стиле, то речь идет об изучении орнамента, декоративно-прикладного искусства, мебели, одежды, интерьера и конечно архитектуры. Именно в архитектуре дизайнеры всех времен находят источник своего вдохновения. В данном задании перед студентами стоит задача, опираясь на систему пропорционирования, пластического построения и декоративного оформления выбранного архитектурного сооружения, разработать различные элементы мебели, предметы быта и интерьер.

Опираясь на стилистику, пропорции, пластику и ритм архитектурного сооружения создаются декоративные композиции, отражающие метаморфозные изменения его элементов с целью дальнейшего проектирования новых, современных объектов дизайна.

Следующий этап исследование аналогов. В их число могут войти различные элементы стиля, к которому принадлежит выбранное архитектурное сооружение, такие как: орнамент, мебель, одежда, аксессуары, предметы интерьера.

На основании собранного материала проектируется конструктивное решение интерьера, его формообразование.

Цель проектируемой вещи это ответ на потребность человека. Объектами проектирования могут быть как материальные, так и нематериальные объекты. Можно смело заявлять, что разработка концепции является важным и неотъемлемым моментом в любой сфере деятельности. Именно концепция является самым важным элементом проектирования. Дизайнер должен точно разрабатывать концепцию, четко определять цели, задачи, методы проектирования, удовлетворять потребности общества.

Дизайнеру сегодня необходимо переосмыслить значение объектов, потребляемых человеком, стать посредником между потребителем и его объектно-информативной средой, создателем и разработчиком не только предмета, но и человеческого опыта, сопутствующего этому предмету.

Следовательно, основная цель обучения дизайну - обеспечить высокий уровень подготовки и условия для проведения исследований в области создания концепций и реализации проектов. Необходимо осмыслить новые функции дизайна по созданию стиля жизни, социально-функциональной и предметно-пространственной среды. Результатом такого осмысления станет решение личностных и социальных проблем, связанных с материальной культурой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генисаретский О.И. Социально-культурные проблемы образа жизни и предметной среды. - М.: ВНИИТЭ, 1987.
2. Быстрова Т.Ю. - Вещь. Форма. Стил: Введение в философию дизайна. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2001.

УДК 725.381.8

Гарбар М.В.

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, г.Киев, Украина
marvgarbar@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДОВ

Аннотация: В статье рассматриваются особенности функционально-планировочной организации сооружений для велосипедов. Выделены основные функциональные требования к объемно-планировочным решениям сооружений для велосипедов. Определены основные типы сооружений для велосипедов по функциональным признакам.

Ключевые слова: велосипед, сооружения для велосипедного транспорта, оборудование для велосипедного транспорта, функционально-планировочная организация.

Велосипедный транспорт занимает все большее место в общей транспортной системе городов Украины. Изучение особенностей функционально – планировочной организации сооружений для велосипедов даст возможность качественной интеграции вело инфраструктуры и увеличение использования велосипеда как повседневного вида транспорта.

В комплексном подходе к формированию сооружений для велосипедного транспорта необходимо учитывать следующие составляющие: архитектурно-композиционные и объемно-пространственные свойства объектов; установление функциональных и композиционных связей с городской средой; повышение уровня обслуживания велосипедистов; внедрение технических достижений в области проектирования и строительства.

На функционально-планировочную организацию сооружений для велосипедов влияют требования по количеству предметов хранения, наличия или отсутствия вспомогательных помещений для обслуживания транспортного средства и потребителя. Исходя из этого, объекты можно разделить на: сооружения с основной функцией – хранением велосипедов без вспомогательных процессов, сооружения с хранением и минимальным обслуживанием, сооружения с полным обслуживанием транспортного средства и велосипедиста (рис.1). К сооружениям без вспомогательных процессов либо с минимальным обслуживанием относятся гаражи, боксы и помещения для временного или длительного хранения велосипедов. Велосипедные станции обеспечивают потребности велосипедиста, техническое обслуживание велосипеда, а также включают в себя другие сопутствующие функции – отдых, торговля, общественное питание.

Для определения основных параметров сооружений и оборудования велосипедного транспорта основными показателями являются эргономические характеристики транспортного средства, определение оптимального типа и размера места для его хранения и эксплуатации [3].



Рис.1. Сооружения для хранения велосипедов

Проектные размеры сооружений для велосипедов учитывают характерные параметры велосипеда с учетом антропометрических данных человека, а также путей его перемещения для осуществления определенных технологических операций. При определении удобной рабочей зоны для обслуживания транспортного средства следует учитывать антропометрические данные движений, совершаемых на горизонтальной либо вертикальной рабочей поверхности.

При определении функционально-планировочных параметров сооружения следует учитывать нормативные требования к его оснащению, размеру оборудования и ширине проходов между рядами велосипедов. Важным критерием в планировочном размере ширины прохода является способ передвижения велосипедиста в сооружении. Велосипедист, перемещающийся на велосипеде, требует иного размера, нежели велосипедист, который везет велосипед рядом, либо передвигается без него [1].

Среди оборудования, которое влияет на форму и размеры здания следует выделить:

- оборудование для подвешивания велосипедов, одноярусные или двухъярусные полки;
- место для диагностики и устранения проблем с транспортным средством;
- нейтральное, вспомогательное оборудование: столы, стеллажи для инвентаря, мойки, механическое оборудование;
- санитарно-техническое оборудование: душевые кабины, раздевалки.

Такое оборудование может быть как стационарное, так и передвижное; расположено отдельно, рядом с другим оборудованием, а также встроенным.

При определении объемно-планировочных параметров сооружений для велосипедов необходимо учитывать их функциональную программу, которая является определяющей в выборе планировочных параметров. Стремление к увеличению единиц хранения при наименьших возможных затратах площади, приводит к усложнению функциональной программы по обслуживанию и эксплуатации транспортного средства.

Определение минимальной площади обслуживающих помещений происходит путем определения площади необходимого технологического оборудования и площади проходов для осуществления персоналом технологических операций, а также продвижение посетителя с велосипедом или без него.

Размещение единиц хранения может осуществляться следующими способами: линейным односторонним, линейным двусторонним, периметральным, островным. Формирование зон с обслуживающей, ремонтной, складской и подсобной функциями целесообразно осуществлять на основе планирования в виде простых геометрических форм, так как усложнение формы плана приводит к трудностям по размещению оборудования и вызывает сомнения в оптимальности параметров с целью экономии места для хранения.

Велосипедные сооружения могут включать дополнительный персонал по охране и обслуживанию транспортного средства, для которых необходимо предусматривать специальное рабочее место. В основном в гаражах средней вместимости, размещают помещения дополнительных функций: техническое обслуживание и ремонт, магазин велосипедов, блок помещений санитарной гигиены посетителей, места отдыха. Также сооружения для велосипедов могут объединяться с другими видами общественных зданий. В местах хранения велосипедов следует учитывать и обеспечение дополнительного оборудования для хранения необходимых аксессуаров. Аксессуары включают сумки, седла, насосы, бутылки воды, снаряжение, инструменты, компьютеры и шлемы велосипедиста [2].

Значительно отличаются гаражи для велосипедов большой (500-3000 мест) и сверхбольшой вместимости (более 3000 мест) на путях междугородной связи (около железнодорожных вокзалов, станций пригородных поездов, аэропортов). Открытые стоянки для большого количества велосипедов у мегамаркетов и на участках пересадки в случае мульти модальных путешествий представляются более как склады, поэтому в этих местах целесообразнее предусматривать их общее хранение с автомобилями. При формировании совмещенного гаража для автомобилей и велосипедов (в один, два и более уровней, горизонтально или вертикально относительно поверхности земли) должно быть 2 типа модулей: 3х6 м - для авто и 0,6х1,8 м - для велосипедов. Места для велосипедов нужно располагать в зонах, где невозможно поместить машины: под рампами, на поворотах, под лестницами, в углах и т. Эти места возможно занять велосипедами, как в один, так и в два уровня.

Сооружения для велосипедов, в зависимости от параметров участка, количества единиц хранения, а также расположения в плане подразделяются на: ячейковые, коридорные, анфиладные, центрические, секционные, зальные, комбинированные. Так же сооружения для велосипедов имеют тенденцию к трансформации, в зависимости от увеличения потребностей в количестве хранения транспортных средств. Этим требованиям наиболее отвечают сборно-разборные сооружения.

При разработке генерального плана сооружений для велосипедов необходимо учитывать специфические функциональные процессы, которые происходят на территории перед входом. Подъезд, остановка с возможным скоплением группы велосипедистов, предварительное освобождение транспортного средства от лишних предметов, мойка или чистка при необходимости, заезд в здание для хранения, выбор места для хранения, навеска или прикрепления к стойке в зависимости от вида оборудования. Также надо учитывать обратный процесс вывоза средства из здания.

Взаимосвязь, технологическое оснащение основывается на использовании достаточно широкого опыта, накопленного в области проектирования сооружений для велосипедов. Это позволило определить общие функциональные требования к объемно-планировочным решениям сооружений для велосипедов:

- функционально-пространственная дифференциация двух основных групп помещений - хранения и обслуживания;
- размещение групп помещений (или функциональных зон) в соответствии с последовательностью выполнения технологических операций, на основе выбранного более рационального технологического решения;
- объединение основных групп помещений в функциональные блоки;

- распределение потоков движения велосипедистов, персонала, оборудования, которое способствует рациональной организации функциональных процессов;
- сокращение пути движения велосипедистов и персонала, транспортных средств, которое приводит к сокращению общего объема сооружения;
- обеспечение возможности универсального использования пространства с возможностью его переоборудования и развития, что связано с изменением параметров функционально-технологических процессов, форм организации обслуживания и прочее.

Таким образом, проанализировав возможные варианты и основные формообразующие показатели, следует отметить, что функционально-типологическая структура сооружений для велосипедов определяется характером следующих технологических процессов: прием, хранение транспортных средств, обслуживание, чистка или ремонт. Она находится в непосредственной зависимости от количества транспортных средств и частоты их поступления, а также от срока их хранения и местонахождения в транспортной сети города. Также учитываются количественные и качественные характеристики функционального процесса, возможность изменения вида эксплуатации и режима функционирования в зависимости от вместимости, от времени года и сезонной нагрузки на городские объекты.

Для рациональной организации обслуживания транспортных средств и велосипедистов важной составляющей является метод обслуживания. Основными формами обслуживания в сооружениях для хранения и диагностики транспортных средств являются: самообслуживания с использованием механизированных и подвижных приборов и оборудования, обслуживание за стойкой при наличии обслуживающего персонала; обслуживание с помощью автоматов.

Функционально-типологическая структура сооружений для велосипедов с полным составом обслуживания должна включать следующие основные технологические группы помещений: для посетителей, складскую, административно-бытовую и техническую.

Процессы, которые происходят в сооружениях для велосипедов, можно разделить на две основные зоны: хранения и обслуживания. При этом каждая из составляющих может уменьшаться или увеличиваться в зависимости от потребностей. Несколько групп может объединяться в одну, или вовсе отсутствовать. Минимальное обеспечение обслуживающего процесса может располагаться в одном универсальном пространстве. Сокращение общего количества функциональных процессов может происходить за счет присоединения помещений к общественным зданиям и сооружениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dirk Dufour, Ligtermoet & Partners. Учебник по велосипедной политике PRESTO : Инфраструктура. Нидерланды, 2010. - 52с.
2. Dirk Dufour, Ligtermoet & Partners. PRESTO : Вело инфраструктура на транспортных узлах. Практическое пособие. Нидерланды, 2010. - 9с.
3. А. Петинья, А. Рувет и др. Разработка транспортной политики с учетом велосипедного движения: пособие (на украинском языке). 2009. – 326с.

УДК 725.71

Рябец Ю.С.

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, г.Киев, Украина
juli_r@ukr.net

МИРОВОЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ МОБИЛЬНЫХ ПОСЕЛЕНИЙ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация: В статье анализируется мировой опыт организации временных мобильных поселений в экстремальных условиях среды - в зонах стихийных бедствий и социально-политических конфликтов. Рассматриваются особенности функционально-планировочной и архитектурно-конструктивной организации мобильных зданий формирующих временные поселения.

Ключевые слова: экстремальные условия, природные катаклизмы, мобильные здания, временные мобильные поселения.

Создание временных мобильных поселений для экстремальных условий пребывания человека приобретает на современном этапе развития человеческой цивилизации чрезвычайной актуальности. Прежде всего временные мобильные здания и сооружения, а также поселения организованные на их основе, необходимы в экстремальных ситуациях в зонах природных или техногенных катастроф. Все чаще человечество сталкивается со стихийными бедствиями природного характера – землетрясениями, цунами, наводнениями, ураганами и т.п., а также, как это не парадоксально в XXI веке, с различными социальными и военными конфликтами в различных точках земного шара.

Такие развитые страны как Япония, Германия, США имеют значительный опыт в создании временных мобильных зданий и целых городков для людей пострадавших от масштабных стихийных бедствий, как на своей территории, так и оказывая помощь жителям других стран, оказавшимся в сложных ситуациях.

Чрезвычайной актуальности также приобрели «мобильные городки» и в Украине, в связи с военными действиями на Донбассе, для размещения большого количества беженцев с оккупированных территорий.

Говоря об экстремальных условиях пребывания человека, сложно четко определить параметры экстремальности пребывания в зонах катастроф и различных конфликтов в связи с различным уровнем разрушений, а также различными географическими, природно-климатическими условиями локализации экстремальной среды пребывания.

Прежде всего, экстремальность среды в зоне катастроф подразумевает непосредственную угрозу жизни и здоровью человека, сложность в поддержании минимальных жизненных показателей – обеспеченности чистой водой, едой и кровом на протяжении определенного промежутка времени [1].

В зависимости от масштабов катастроф и конфликтов с точки зрения организации мобильных поселений можно выделить несколько типов мобильных поселений в зависимости от продолжительности их функционирования (Рис.1). Временные мобильные поселения подразделяют на:

- кратковременного функционирования;
- продолжительного функционирования.

Временные мобильные поселения могут быть различной вместимости и иметь различный состав функциональных зон и их соотношение к друг другу. Основная задача мобильных поселений в зонах катастроф – это обеспечение пострадавшее население временным жильем, а также необходимое для проживания наличие первичного общественного обслуживания [2].



Рис.1. Типы мобильных поселений по продолжительности функционирования

В зависимости от масштабов разрушений и, соответственно, продолжительности функционирования временных поселений, а также культурных и религиозных традиций, экономических возможностей и специфики местной базы строительных материалов, жилые зоны могут быть организованы несколькими способами:

- на основе коллективного проживания (по принципу общежития);
- на основе индивидуального проживания (индивидуальное проживание семьи в жилом блоке).

Жилая зона на основе коллективного проживания представлена жилыми ячейками - помещениями для отдыха, общения и сна семьи, объединенными между собой коридором либо галереей к крупный жилой блок имеющий общий вход. Размещение санитарно-гигиенических помещений, помещений приготовления пищи, помещения приема пищи является общим для определенного количества жилых ячеек, либо может выноситься в отдельный блок обслуживания.

Жилая зона на основе индивидуального проживания семьи представлена помещением для отдыха, общения и сна семьи, минимальной площади санитарно-гигиенического помещения и помещением или зоной приготовления и приема пищи, представляющей единый индивидуальный жилой блок.

Зона обслуживания может быть представлена различными типами общественного обслуживания в зависимости от конкретной ситуации. Как правило, в мобильном поселении представлены: медицинское обслуживание, услуги школьного и дошкольного образования, зона общественных собраний, зона выдачи гуманитарной помощи, административная зона, общественная столовая.

Для полноценного функционирования мобильного поселения также необходима инженерно-техническая и хозяйственная зона из мобильных зданий и сооружений, обеспечивающих подключение зданий к инженерным сетям (если есть такая возможность) или создание автономного инженерно-технического обеспечения временного поселения.

Необходимо заметить, что мобильные поселения продолжительного функционирования имеют более разнообразное общественное обслуживание и более комфортные условия проживания. Мобильные поселения кратковременного проживания, как правило, имеют лишь жилые помещения с минимальными пространственными параметрами.

С точки зрения типов мобильных зданий, на основе которых организуются мобильные поселения, то они также различны в зависимости от продолжительности функционирования поселения.

К мобильным зданиям для организации временных мобильных поселений предъявляются ряд специфических требований, а именно минимальное время развертывания для создания поселения, индустриальность изготовления, возможность полной заводской готовности, легкость и удобство транспортировки, возможность многократного использования, возможность автономного функционирования без подключения к существующей инженерной инфраструктуре.

Мобильные здания на основе тентовых конструкций наиболее полно отвечают требованиям к организации поселений для кратковременного функционирования, так как имеют минимальные сроки возведения на месте катастрофы, легки и удобны в транспортировке, не требуют высококвалифицированных специалистов для их возведения, и имеют достаточно низкую стоимость по сравнению с другими типами мобильных зданий.

Примером организации мобильных поселений на основе тентовых мобильных зданий может служить организация временных жилых поселений для жителей Руанды. Вследствие гражданской войны, начавшейся в 1994 году, в этой африканской стране более 5 миллионов человек осталось без крова. При содействии международных организаций, в частности, Управления Верховного комиссара ООН по делам беженцев, в 1999 году был реализован проект обеспечения временным жильем жителей Руанды, разработанный известным японским архитектором Шигеру Баном - PAPER EMERGENCY SHELTERS FOR UNHCR (Рис.2) [3]. Первостепенной задачей проекта было обеспечить как можно большее количество людей временным жильем, в связи с этим экономические показатели мобильной конструкции имели ключевое значение.

Шигеру Бан предложил в качестве несущего элемента конструкции не традиционные металлические алюминиевые элементы, а трубчатые, изготовленные из картона вторичной переработки, проще говоря, картонные трубки круглого сечения, которые были значительно дешевле металлических. Таким образом, была найдена достойная альтернатива и создано простое и дешевое жилье для руандцев.



Рис.2. PAPER EMERGENCY SHELTERS FOR UNHCR, 1999 г., Руанда, арх. Шигеру Бан

Япония, находящаяся в сейсмической зоне, имеет значительный опыт организации временных поселений в зонах стихийных бедствий. После разрушительных последствий последнего землетрясения и последовавшего за ним цунами в 2011 году, возникла острая потребность во временном жилье для японцев пострадавших в катастрофе, оставшихся без крова и средств существования. В Японии были созданы временные мобильные поселения на территориях наиболее пострадавших префектур Мияги, [Фукусима](#), [Ибараки](#), [Тотиги](#) и др.

Особенностью формирования японских временных поселений является их продолжительное функционирование, поскольку масштабы разрушений были настолько велики, что спустя три года после катастрофы более 250 тысяч человек не имели собственного жилья и проживали во «временных жилых комплексах». Как правило, жилые ячейки формировались на основе индивидуального проживания одной семьи, состояли из объемных блоков контейнерного типа полной заводской готовности, и блокировались друг с другом. Общая композиционная структура временного поселения формировалась, как правило, по линейному принципу (Рис.3).

Несмотря на распространённость в Японии временных поселений с линейным принципом организации на основе одноэтажных блок-контейнеров, ощущалась острая нехватка ровных площадок для возведения на них временного жилья.



Рис.3. Временные мобильные поселения на основе объемных блок-контейнеров, Япония, префектура Ниигата, 2011 г.

Решение этой проблемы также предложил архитектор Шигеру Бан, предложив формировать трехэтажные жилые блоки на основе морских контейнеров, сэкономив землю и

увеличив количество проживающих. Идея реализована в префектуре Мияги, городе Онагава, во временном мобильном поселении на основе морских 20-ти футовых контейнеров поставленных друг на друга в шахматном порядке и создавая трехэтажные жилые здания (Рис.4) [3]. Временное жилье представлено тремя типами жилых ячеек:

- для одного или двух жителей, площадью 19,8 м²;
- для трех или четырех жителей, 29,7 м²;
- для четырех и более жителей, площадью 39,6 м² [2].

Первый тип жилых ячеек представляет собой объем из двух морских контейнеров, второй и третий – из трех контейнеров. Каждая жилая ячейка включает все необходимые для проживания функциональные зоны минимальных параметров.

Общественное обслуживание временного поселения в г. Онагаве представлено общественным пространством перекрытым тентовой конструкцией, где размещены небольшие магазинчики на основе контейнеров и кафе, а также защищенное пространство для общения жителей. Отдельным зданием из контейнеров организовано пространство для общественных собраний. На территории поселения, в центре, сформирована общественная зона рядом с магазином и зданием для собраний, где могут проводиться ярмарки и праздничные мероприятия.

Украина, на сегодняшний момент, также имеет опыт формирования мобильных поселений, так называемых «модульных городков», в экстремальных условиях военного конфликта. Эти временные мобильные поселения организованы для беженцев с территорий, где проходят военные действия, и расположены в ближайших областях от зоны конфликта.

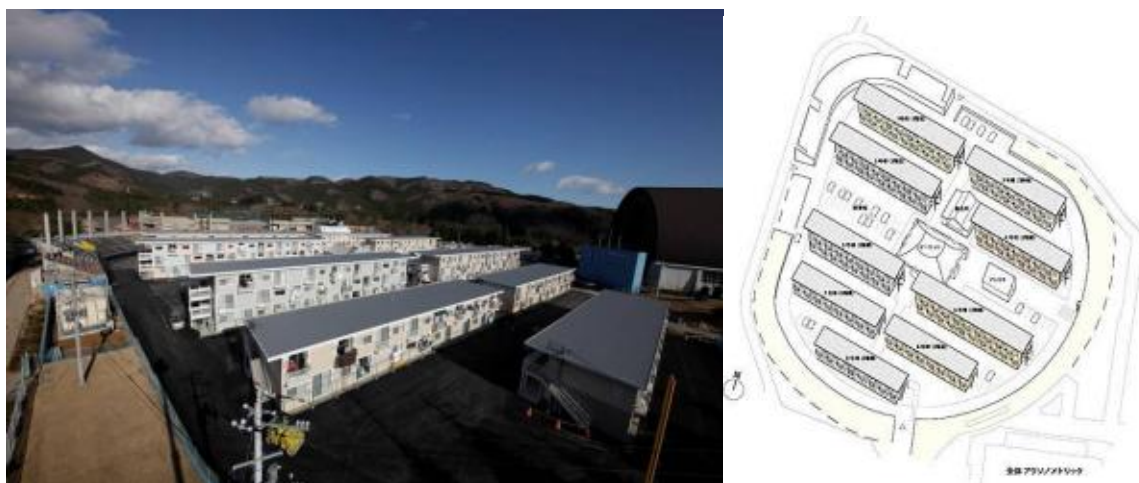


Рис.4. Container temporary housing, 2011 г., Япония, префектура Мияги, г.Онагава, арх. Шигеру Бан

В Украине, при содействии немецкого федерального правительства, предоставившего мобильные здания, создано 7 мобильных городков-поселений: 5 – в Днепропетровской области, один в Запорожской, и один в Харькове. Например, в г. Павлограде Днепропетровской области мобильное поселение рассчитано на 640 жителей, в Харькове – на 385 человек, в Запорожье на 545 человек.

Все временные мобильные поселения рассчитаны на два вида проживания – коллективное и индивидуальное семейное, что представлено соответственно двумя типами жилых блоков: блок-общежития и блоки квартирного типа. Так, поселение в Павлограде состоит из 13 блоков семейного типа и одного блок-общежития. В Харькове временное поселение состоит из 10 блоков квартирного типа и трех блок-общежитий, состоящих из 84 жилых ячеек (модулей), а общественное обслуживание представлено блоком прачечной и административно-хозяйственным блоком.

С точки зрения архитектурно-конструктивной организации мобильных зданий украинских временных поселений, то они представлены двумя типами конструкций – объемных блоков полной заводской готовности, или блок-контейнеров, и сборно-разборных

блок-пакетов. Блок-контейнеры представляют собой блоки полной заводской готовности - санитарно-гигиенические блоки, помещения для приготовления пищи (кухни) полностью укомплектованные необходимым оборудованием. Они доставляются на место размещения в готовом виде и монтируются с помощью автокрана в нужное место. Блок-пакеты – это сборно-разборная конструкция, которая собирается по месту, и представляет собой жилые ячейки.

Все временные поселения для беженцев Донбасса подключены к централизованным инженерным сетям.

Организация временных мобильных поселений в зонах стихийных бедствий и социально-политических конфликтов не теряет своей актуальности. Временные поселения на основе мобильных зданий дают возможность в кратчайшие сроки организовать жилье и обслуживание пострадавших от стихийных бедствий и конфликтов, а также могут быть передислоцированы в другое место в зависимости от потребностей и ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапрыкина Н.А. Основы динамического формообразования в архитектуре/ Учебник для вузов. – М.: «Архитектура-С», 2005. – 312 с.
2. Шемсединов Г. И. Проектирование мобильных зданий. Учебное пособие. – К.: КНУСА, 2007. – 144 с. (на украинском языке)
3. <http://www.shigerubanarchitects.com/works.html>

УДК 728

Семенюк О.Н., кандидат архитектуры, доцент

Хван Е.Н., кандидат архитектуры,

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

ons_31@mail.ru

СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ АСТАНЫ

Аннотация: В статье рассматривается влияние социальных аспектов на проектирование архитектурной среды дворовых пространств г. Астаны. Рассмотрены проблемы формирования и развития дворовых пространств, их региональные типы, многогранность решений. Предложена концепция пространственной организации районов жилой застройки, выбор приемов организации внутренней среды населенного места под влиянием географических и климатических особенностей и условий градостроительства. Современные архитекторы внесли большой вклад в увеличение комфорта окружающей среды города Астаны.

Ключевые слова: жилая среда, мост, дворовые пространства, региональные факторы, коммуникационная роль, функциональная насыщенность, социальные аспекты.

В современном обществе видимая простота проблемы формирования и развития дворовых пространств, вследствие динамического изменения региональных типов жилых дворов, усложнения градостроительных структур, возникновения нетрадиционных приемов построения жилой среды, реконструкции, социальной и функциональной насыщенности за счет непосредственной причастности к каждому горожанину, приобретает свою многогранность и сложность.

Понятие жилого двора соответствует неотъемлемому пространству жилой среды, формируемой возле дома и включающей элементы различного назначения. Формирование жилого двора происходило одновременно с появлением жилой застройки, под влиянием изменяющихся социально-экономических отношений на разных этапах развития общества. Жилой двор, как наиболее важный элемент перехода от внутреннего жилого пространства к внешнему – общественному, всегда отличался региональными качествами. Первоначально двор воспринимался как хозяйственное продолжение жилища, служащее бытовым целям, впоследствии он трансформировался в сад или огород утилитарного назначения; в период торгово-экономических общественных преобразований воспринимался как двор с осуществлением производственно-бытовой деятельности [1]. Коммуникационная роль жилого

двора, наследуемая исторически и прошедшая временные трансформации, сохранилась в несколько измененном виде до нашего времени. Традиционные представления о жилом дворе существенно изменились в эпоху советского времени, что значительно скорректировало функционально-планировочную организацию, обслуживание, дополнило и расширило «традиционное понимание» привнесением новой рекреационной роли. Возрождение в наше время «интерьерного» восприятия дворового пространства позволяет решать проблемы, связанные с внутренними жилыми помещениями, создавая зимние сады и дворы-холлы.

На пространственную организацию жилой застройки, выбор типа домов и композиционных приемов организации дворовых пространств влияют природно-климатические и градостроительные условия. Современные архитекторы внесли большой вклад в повышение комфортности среды жилой застройки.

Периметральная застройка составляется из протяженных жилых домов любого типа – многосекционных, коридорных, галерейных, блокированных. Для нее характерно образование полностью замкнутого и частично раскрытого дворового пространства. Минимальные размеры двора устанавливаются с учетом инсоляционных разрывов между домами, стоящими друг напротив друга. Традиционный городской квартал, определяющий структуру исторически сложившегося центра города, озелененный и благоустроенный, стал элементом градостроительных планов. Действующие в нашей стране строительные нормы и правила регламентируют не только санитарные и противопожарные разрывы между зданиями, но и количество свободной от застройки озелененной территории, приходящееся на каждого человека наличие всех видов инженерного оборудования и благоустройства территории, коммунально-бытового обслуживания, парковки для автомобилей. Ушли в прошлое затесненные, лишенные света и зелени, неблагодарные жилые кварталы.

Групповая застройка в отечественной практике возникла в более поздний период укрупнения территорий микрорайонов, когда периметральная застройка уже не могла дать необходимой плотности. Жилые дома группируются в виде разнообразных геометрических фигур, образующих дворы различной формы и глубины, иногда в сочетании с односекционными домами. Такие группы представляют значительные по протяженности самостоятельные ансамбли. Сетчатая застройка komponуется на геометрической сетке разного рисунка. Она формируется многоквартирными домами от одного до четырех этажей блокированного, секционного, коридорного, галерейного или смешанного типов. Внутренние дворы служат рекреацией для группы квартир. При ковровой застройке одно и двухэтажными блокированными домами с внутренними дворами, внутренний двор принадлежит одной квартире. В сочетании с многоэтажными, малоэтажные дома создают своеобразие композиционного «перехода», вносят разнообразие в силуэтные, объемно-пространственные решения городов, способствуют формированию более уютных, масштабных человеку архитектурных пространств. Одной из современных форм ведения жилищного строительства являются многофункциональные комплексы, основанные на интеграции жилья с различными учреждениями, применяющиеся как при реконструкции районов старого центра города, так и при застройке новых районов левобережья. К решению дворовых пространств в таких комплексах необходим индивидуальный подход [2].

Заслуживают внимания принципы решения объемно-пространственной композиции жилой среды новостроек, которые позволили создать уютные, масштабные человеку дворовые пространства и вместе с тем подчеркнуть важные в композиционном отношении узлы и магистрали.

Следует отметить еще одно новаторское предложение, заложенное в проекте детальной планировки современных жилых комплексов. Это – рациональное размещение мест приложения труда, что создает благоприятные условия для труда и быта населения, улучшает транспортную связь с центром города.

Однако при всех очевидных достижениях современной архитектуры жилища, жизнь ставит перед ней все новые и новые задачи. Качество жилой среды не исчерпывается санитарно-гигиеническими характеристиками застройки, оно включает еще и недостаточно полно изученные социально-психологические потребности человека. Двор, интимное, масштабное человеку пространство, ограниченное со всех сторон стенами, во все времена был значимым пространственным символом сначала семейной общины, затем более широкого

социального коллектива. Этруски называли внутренний двор своего дома атриумом, греки – перистилем, итальянцы – патио. Двор всегда играл заметную роль в сельском доме, в городской усадьбе, были еще и монастырские дворы и университетские. Общая структура современной жилой среды должна обеспечить каждого проживающего его долей «общественных» и «личных» пространств, которые, в целом, составят единый комплекс, соответствующий стандартам и возможностям общества и отвечающий функциональным требованиям.

Опыт застройки спальных районов города убеждает в необходимости дальнейшего совершенствования сети культурно-бытового обслуживания населения. Необходимо разработать для дворовых пространств и построить новый тип многофункциональных сооружений культурно-спортивного профиля. Необходима связь архитектора с заказчиком, жилищными управлениями и жителями района для более полного выяснения социальных запросов населения. Это нужно и для участия населения в организации придомовых пространств, участков, примыкающих к первым этажам жилой застройки.

Для эстетической организации жилой среды немаловажно творческое содружество архитектора, дизайнера и художника. Это относится к монументально-декоративному оформлению района, развитию пластики ландшафта. С целью сохранения и умелого включения в активную жизнь жилых районов памятников культуры целесообразен также контакт между архитекторами и археологами.

Безусловно, что при внедрении новаторских решений, есть возможности дальнейшего совершенствования архитектурно-планировочной среды дворовых пространств, отработки фрагментов и деталей. Продуманная колористика жилых районов и комплексов помогает создать своеобразную среду, избежать монотонности и безликости, придать индивидуальные черты каждому зданию и объединить большие массивы застройки отдельных микрорайонов единым мотивом цвета [3]. Верно подобранное цветовое решение зданий позволяет восполнить недостаточное озеленение дворов, тем не менее необходимо составление плана-схемы озеленения жилых районов и дворов новостроек. При наличии таких планов в жилищных управлениях, жильцы смогут сами воплотить посадку зеленых насаждений во время субботников, которые активизируют общение между людьми и воспитывают чувство патриотизма. В основном дворы в новых районах города удобно запроектированы, есть благоустройство – дорожки, газоны, обеспечены почти все дворы детскими площадками. Недостатком является то, что меньше внимания уделено организации досуга молодежи и пожилых людей. Необходимо расширять инфраструктуру спальных районов города. Больше строить кинотеатров, бассейнов, спортзалов, создавать клубы по интересам. Еще одним недостатком является то, что не все дворы изолированы. Фасады некоторых домов-каскадов, образующих уютные дворы, выполнены в темных интенсивных тонах, поэтому там сумрачно. По цветовому решению жильцам больше импонируют теплые, светлые и радостные тона, как, например, в микрорайоне «Самал» на набережной реки Есиль. Каскадные жилые дома на набережной сгруппированы по цветовому оформлению и формируют композицию, подчеркнутую водной гладью реки. Динамика каскадных структур направлена вглубь микрорайона и акцентирована жилыми домами, раскрытыми в сторону водно-зеленых пространств. Для своеобразия и комфорта жилой среды умело введены цвет и суперграфика, а также сделана попытка сформировать масштабные человеку дворовые пространства. Планировка примыкающих со стороны проспекта Республики жилых образований продолжает развивать принципы создания уютного интерьера дворовых пространств, мотив пространственной композиции с акцентами – домами башенного типа. Вместе с тем застройка здесь строго индивидуальна: жилые образования однородны по этажности, найдены новые формы очертаний и варианты компоновок зданий. Дома на набережной выполнены в бело-красно-коричневых, насыщенных тонах с вкраплениями желтого, дома в глубине кварталов – в желтых светлых тонах, создающих радостное настроение. Желтый цвет помогает органически объединить цветовую композицию района в целом.

В жилых новостройках левобережья желательно применять больше светлых, праздничных тонов, создающих хорошее настроение. Чтобы жильцы были довольны и могли гордиться своим районом, необходима организация социологических опросов и исследований. Важно создание атмосферы психологического комфорта с помощью элементов дизайна среды тактильных пространств дворов и пешеходных зон, масштабных человеку. Соблюдение

эргономических, антропогенных и экологических требований в организации дворов способствует гуманизации архитектурной среды жилых образований. Организация дворовых пространств должна быть удобна для механизированной уборки и полива газонов, а также очистки от снега.

В Астане предстоит еще большая работа по реставрации фасадов старых зданий и дворов отдаленных районов города промышленной зоны, вокзала и других, обновлению зеленых насаждений, развитию цветочного оформления, созданию новой выразительной рекламы.

В советское время архитекторы занимались привязкой типовых проектов, творческая энергия и фантазия уходила на попытки облагородить, придать художественный облик жилой среде типовой застройки. Сейчас наступила полная свобода действий. Казахстанские архитекторы и строители возводят здания в соответствии с так называемым законом единства трех качеств: экономичность, надежность, красота. Современные жилые дома выделяются из общей массы застройки, порой жилые здания напоминают дворцы, такие как «Триумф Астаны». Возведение жилья целыми массивами со своей инфраструктурой, социально-бытовыми объектами стало привычной тенденцией. Современная Астана – символ созидания, творчества и прогресса.

Особенности функционального решения дворовых пространств вытекают из объемно-пространственной композиции жилых комплексов и способствуют формированию своеобразного облика новостроек, придают им индивидуальные черты. Положительным моментом является практика разработки проектов застройки города различными авторскими коллективами при едином планировании и руководстве. Такая организация творческого процесса помогает найти многообразие и единство решений в общей системе района. Застройка законченными градостроительными комплексами с единовременным вводом жилья, объектов обслуживания и благоустройства создает условия, благоприятные для проживания. При застройке левобережья Астаны волнует не только проблема архитектурно-художественного облика жилых районов и дворовых пространств. При значительных масштабах районов новостроек особого внимания требует транспорт, проблема связи жилья с центром города. В настоящее время благодаря бесперебойному движению общественного транспорта район левобережья удобно связан с центром города. Однако при существующих темпах строительства в ближайшем будущем этого транспорта будет недостаточно. Необходимо разработать инновационный подход в организации транспортного обслуживания левобережья с применением современных высокоскоростных видов общественного транспорта.

В Астане в последние годы жилищными управлениями ведется работа по благоустройству дворов старого центра города. Первый этап получил достаточно высокую оценку горожан. Это вселяет уверенность в том, что дальнейшее развитие системы дворовых пространств станет значительным вкладом в реконструкцию жилой среды. Архитектурная среда дворов, как элемента жилых образований, при всей жесткости и определенности, лежащих в ее основе функционально-пространственных ограничений, постоянно является генератором новых идей в области формирования комфортного пространства, так как стремление к улучшению ее основы – жилища – бесконечно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Человек и город: пространство, формы, смысл / под ред. А.А.Барабанова – Екатеринбург: Архитектон, 1999.
2. Шимко В. Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды. - М.: Архитектура-С, 2006.
3. Шубенков М.В. Структурные закономерности архитектурного формообразования / М.В.Шубенков. – М: Архитектура-С, 2006.

Тимохин В. А.

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, г. Киев, Украина

das.knuba@gmail.ru

ЭКОЛОГО-ГУМАНИСТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПРИНЦИПЫ ГАРМОНИЧНОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Аннотация: Рассмотрены проблемы и принципы экологии и гуманизации развития городской среды с позиций урбосинергетики и закона позитивного бюджета превращенной энергии С.Подолинского.

Ключевые слова: гуманизм, экология, развитие, городская среда, урбосинергетика.

Во второй половине XX столетия и особенно сегодня в работах многих ученых и архитекторов между строк их исследований прослеживается обеспокоенность набирающим обороты кризисом гуманизма. Один из аспектов этого кризиса они связывают с разрушением ведущих принципов гуманизма, направленных на защиту свобод, прав и среды обитания человека, на борьбу с угрозой ядерной войны и т.д. В последние десятилетия документы ЮНЕСКО и международных экологических конгрессов и симпозиумов (Рио-де-Жанейро, 1992г.; Стамбул, 1996г.) свидетельствуют, что мировые проблемы экологии и хаотичного разрастания городов заняли второе место после проблемы предупреждения ядерной войны. Очевидно, что сегодня, когда окончилась эпоха “холодной войны”, эколого-гуманистические проблемы повысили свой мировой рейтинг и переместились на первое место.

Как полагают философы, кризис гуманизма прежде всего связан с необходимостью защиты человека от него самого, от его безответственности и расточительства на пути сохранения и восстановления утраченного равновесия между естественной и искусственной природой, между материальными и духовными ценностями. Один из известных современных философов-постмодернистов Э.Левинас считает, что борьба с кризисом, связанным с чрезмерной человеческой потребностью потребления и растущей тенденцией к расточительству природных ресурсов, должна осуществляться за счет повышения ответственности и заботы о собственной судьбе, судьбе других людей и целых поколений на почве возрождения метафизических и естественных ценностей [1].

К близкой по содержанию мысли склоняется известный японский архитектор и ученый Н.Курукава. Его исследования свидетельствуют, что сегодня, когда 500-летняя эпоха гуманизма заканчивается, его кризис прежде всего связан с глобализацией планетарных процессов и необходимостью гуманизации не только окружающей среды, потенциал которой практически исчерпан, сколько с гуманизацией самого человека и гармонизацией деятельности с ее природным и культурным окружением. По словам Н.Курукавы на смену эпохе гуманизма приходит пора симбиоза - движения к гармонизации разнообразных культур, их экологического сосуществования, отвечающего законам, общим как для человека, так и для живой, неживой и искусственной природы [2]. На использовании подобных универсальных законов настаивают представители новых направлений современной экологии, таких как социальная экология, теория экологического комплекса, етология, синэкология и т.д. В синэкологии, которая занимается анализом обмена веществ и энергии в среде и выяснением их общего баланса, таким законом признается сохранение продуктивности экосистемы на основе формирования ее энергетического баланса [3].

Понимая общую направленность физических процессов в закрытых системах в сторону повышения энтропии, некоторые ученые считают, что существует иерархия общих законов, которую завершают главные, связанные с минимизацией прироста энтропии. Сущность этого закона состоит в том, что “...из множества состояний или движений системы, равно отвечающим фундаментальным законам природы, реализуется тот, согласно которому рассеивание энергии системой минимально... Этот принцип замыкает иерархическую систему процессов, которые определяют движение косной материи” [4, с. 188]. Близкий по форме, но противоположный по содержанию принцип повышения “энерговооруженности жизни” сформулирован в рамках структурно-энергетического подхода к изучению эволюции. Согласно этому принципу “...выживают те структуры, которые способны наиболее быстро перерабатывать информацию,

дабы перераспределять и увеличивать поток энергии, организовывать разнообразные циклы” [5,с.176]. Другими словами, жизнеспособными считаются организмы, которые оптимальным образом способны противостоять рассеиванию энергии и росту энтропии.

Борьба с энтропией, ее минимальным ростом и приостановлением лежит в основе большинства общих законов и вариационных принципов в разных областях знаний. Среди них: принципы наименьшего действия Мопертюи, экономичности естественного отбора Ч.Дарвина, минимизации влияния среды Ле Шателье-Брауна, экономии мышления Э.Маха, экономии сил С.Суворова, эквифинальности развития Л.Берталанфи и др. В философии – это принципы эволюционного движения по линиям наименьшего сопротивления Г.Спенсера, тектологические принципы прогрессивного отбора О.Богданова, унитарный принцип Л.Уайта, принципы экстремального развития В.Асеева и др. В экономической географии фундаментальность процессов сохранения энергии для борьбы с энтропией отразилась в принципах минимизации связей систем регионального расселения В. Кристаллера и А. Лёша, в принципе оптимальной конфигурации систем В. Бунге.

В архитектуре и градостроительстве проведение аналогии с законом наименьшего действия привели к формулированию принципа компактности Г.Лаврика. Этот принцип нашел широкое применение в исследованиях экономической эффективности объектов разного уровня сложности, в том числе региональных систем, распределения городских энергоресурсов, планировочных каркасов городов и агломераций. Принцип компактности стал краеугольным камнем в основании нового направления градостроительной теории, получившей название "демоэкология" [6]. Имплантация общих физических и биологических законов и попытка их объединения дали толчок для создания нескольких новых направлений экологии в архитектуре и градостроительстве. Среди них: экология жилища К.Ледру, аркология П.Солери, наконец, урбоэкология [7]. Некоторые исследователи основали свои теории планетарной эволюции градостроительства на идеях, подобных эволюционному принципу "всеобщего счастья" Ч. Дарвина [8]. Другие исследователи разворачивали представление о гуманизации городской среды на фоне ее равнодоступности, демократичности и справедливости [9].

Обобщая вышеизложенное, можно заметить, что концепция гуманизма, а вместе с тем и экология, и современное градостроительство находятся на пороге кардинальных изменений. По инерции гуманизм вяло и без творческого подъема продолжает отрабатывать идеи защиты человека от природы и общества, человека от искусственной природы и глобального антропогенного окружения. Вместе с тем, все хорошо понимают, что эти принципы становятся все менее эффективными сегодня, в эпоху ноосферы, когда, по словам В. Вернадского, деятельность человечества превратилась в геологический фактор, а в последнее время не только планетарного, но и космического масштаба. Во многих случаях эта деятельность стала носить непредсказуемый и неуправляемый, а в целом расточительный характер. Человечество начало забывать свое космическое предназначение - борьбу с энтропийными процессами для сохранения жизни в условиях ограниченности и экономии всех видов ресурсов.

Сегодня все острее ощущается потребность и необходимость кардинальных изменений в экологии городской среды, когда концепция устойчивого развития, которая сформулирована в 1996г. в Стамбульской декларации "Экополис-поселения с устойчивым развитием", не продемонстрировала свою жизнеспособность в силу ориентации на устаревшие принципы гуманизма, на частичное решение глобальных экологических проблем, а также из-за отсутствия исследований, которые связывают между собой соответствующие физические, биологические и социально-экологические знания.

К этому следует добавить также знания в таких относительно новых междисциплинарных научных исследованиях, как космология, синергетика, антропика, виртуалистика и т.д. Сегодня "антропика - учение о связи человека и вселенной - с исключительно мировоззренческой, философской концепции становится научной теорией" [10, с.238]. Признаки такой же теории приобретает и виртуалистика, основанная на широком понимании виртуальной реальности, как мира потенциально возможного и его возможных форм. И хотя виртуалистика, как и синергетика и антропика имеет глубокие исторические корни, она только в конце XX века заявила о себе в полный голос, опираясь на глобальную компьютеризацию, на "... развитие теории информации, информационных технологий, теории самоорганизации, исследований взаимодействия человека и техники, "воображаемых миров" [10,с.240].

Синергетика уже сегодня становится интеграционным полем взаимодействия и кооперированных взаимосвязей между материальным миром и виртуальной реальностью, живой и косной материей, человеком и высшими законами эволюции Вселенной, гармонизирующей силы этой кооперации. Эта сила, по мнению многих ученых, связана с "...преодолением 2-го начала термодинамики во вселенной и эволюции в направлении усложнения форм" [10,с.239]. Иными словами, эволюция в синергетике рассматривается как движение, которое, преодолевая рассеивание энергии, оптимальным образом усложняет разнообразные структуры и формы на пути следования общему и фундаментальному, негэнтропийному закону развития живой и косной материи, человека и его интеллекта.

В градостроительстве, где учреждено новое направление градостроительной теории - урбосинергетика, - фундаментальный закон противодействия энтропийным процессам помог сформировать принципы самоорганизации и гармоничного развития градостроительных систем и формаций[11]. Среди них: калейдоскопичность (ритмо-симметричность) развертывания градостроительных форм, экстремальность и компенсирующий затраты энергии характер градостроительной деятельности. Их дополняют принципы пропорциональности пространственно-временных соотношений, комплементарности законов формирования городской среды, градостроительной деятельности и городского развития.

Согласованность и гармоничность этих принципов, которые в совокупности свидетельствуют о высоком экологическом потенциале и перспективах гуманизации среды, созданной в соответствии с ними, в значительной степени опирается на закон эффективного противодействия энтропии на пути циклического преобразования низших форм энергии в высшие, который сформулировал С.А.Подолинский. Суть этого закона заключалась в действительно оригинальном сочетании не только экономической, но и социальной, и моральной точек зрения под углом естественных наук [12]. Его теория, опережая современную научную мысль почти на полтора века, предвидела не только кризис гуманизма и экологии, но и необходимость их обновления в планетарных процессах энергетического перераспределения. Привлечение косной и живой материи, а также человеческого труда в глобальный цикл преобразования энергии - накопление, сохранение, расходования и рассеивания, - а также формирование на этой основе планетарного энергичного бюджета даже сегодня носят инновационный характер. С точки зрения современной синергетики именно циклический характер и положительный бюджет энергии создают необходимые и достаточные условия для процессов самоорганизации, то есть процессов преобразования низших в высшие формы энергии.

С.А.Подолинский считал, что "... главной целью человечества при труде должно быть абсолютное увеличение энергетического бюджета, так как при постоянной величине преобразования низкой энергии в высшую быстро достигается предел, дальше которого оно не может идти без избыточных потерь на рассеяние энергии" [12,с.82]. В данном контексте этот общий принцип приобретает особую актуальность для выхода из кризиса гуманистического и экологического мировоззрения. Хотя С.А. Подолинский об этом не писал, но между строк его труда прослеживается понимание циклического характера трансформаций энергии путем экстремальных колебательных преобразований. Сегодня все большее количество ученых-синергетиков склоняется к мнению, что наиболее эффективным средством борьбы с хаосом и энтропией может быть признано колебательно-пульсационное движение любой системы, которое осуществляется экстремальными путями при наличии притока свободной энергии. Именно эти положения, а также представление о том, что положительный баланс энергии, необходимый для борьбы с энтропией, по законам самоорганизации может быть созданным за счет внутренних резервов городского развития, легли в основу урбосинергетичных принципов [11].

Принцип калейдоскопичности, то есть ритмо-симметричного колебательного развития городских форм, символизирует постепенный переход от экстремальных состояний автономности и замкнутости (симметричности) к открытости и интегрированности (ритмичности) через промежуточные дисимметрические и эвритмические градостроительные формы. Принцип экстремальности и компенсированности свидетельствует, что самоорганизация и гармоничное развитие происходит за счет экстремального характера накопления, резервирования, сбережения и расходования всех видов внутренних ресурсов и компенсирующего характера их распределения во времени и пространстве городского развития. Если на нижнем уровне этого развития на конкретной территории происходит

максимальное накопление ресурсов, то на другом уровне они начинают расходоваться в процессе развития. Принцип пропорциональности пространства и времени свидетельствует об их неразрывности и взаимозависимости, в результате чего как пространство, так и время приобретают весомость ресурсного обеспечения экологически положительного бюджета превращения их энергетического эквивалента. Соблюдение соответствующих пропорций между ними, например, "золотого сечения", взаимопроникающих подобий и т.д. свидетельствуют о максимально эффективном экологическом противодействии энтропийным процессам и хаотичному городскому развитию [11]. Принцип комплементарности, то есть взаимного соответствия законов развития несоизмеримых составляющих градостроительных систем - "вещей, людей и идей" - по выражению А.Богданова, также создает условия для экономии ресурсов. С позиций гуманизации принцип комплементарности гармонично согласовывает между собой интересы различных городских жителей, которые в урбосинергетике делятся на сообщества горожан, слобожан, урбожан и поселян [11]. Ритмическая смена их поколений связана с использованием их "пассионарного", по выражению Л. Гумилева, потенциала в развитии городской среды, в деле сохранения и воспроизводства его экологических качеств и соответствия менталитету деятельности различных городских сообществ.

С позиций закона положительного бюджета преобразования энергии С. А. Подолинского и принципов урбосинергетики, можно попробовать сформировать символическую модель гармоничного развития городской среды, способную создать условия и стимулировать рождение новых гуманистических идей. Панорама развития градостроительства свидетельствует, что существует и различие, и преемственность между доисторическим и историческим городом между городами эпохи модернизма и постмодернизма. Если доминирующей функцией в доисторических городах был приют и ритуал, то главным назначением исторических городов признавалась защита жителей от природных катаклизмов и завоевателей, от кочевников и сельского населения. В первом случае ключевой фигурой был городской житель, во втором – воин-охранник. С эпохи Возрождения идеи защиты человека от окружающей среды и захватчиков переориентировались на защиту человеческой индивидуальности и достоинства, прав и свобод человека.

В эпоху модернизма и индустриального общества XX века на фоне социальных и культурных революций возникали новые представления о гуманизации городской среды, базировавшихся на новых городских функциях, среди которых ведущей становилось производство и производство средств производства. Главными фигурами городского сообщества становились производитель и потребитель. Их гуманистические идеи в большей мере направлялись на защиту человека от государства, на защиту природы от антропогенной деятельности общества. Экология города развивалась в направлении сдерживания хаотического разрастания городов, их срастания в агломерации, конурбации и мегалополисы, где не могло быть и речи об эффективности использования природных и человеческих ресурсов и позитивности бюджета планетарного перераспределения энергии.

Сегодня, когда заканчивается эпоха постмодернизма и постиндустриального общества, на сцене городской жизни появляется новая фигура, которая стоит в центре посреднической деятельности и которую условно можно назвать "посредником" или "медиатором". Именно это звено в цепочке городских функций и действующих фигур городского сообщества нежелательна с точки зрения рассеивания энергии и расточительства экологически положительного бюджета преобразования городской среды. Очевидно, доминирование негативного аспекта виртуальной посреднической деятельности, связанной с деньгами и ценными бумагами и их планетарным оборотом, с процессами глобализации и неограниченной диверсификации, а также интернетная и другие виды посреднической деятельности, которые стимулируют хаотичное рассеивание и энтропийные потери качества любой информации, обусловило кризисные явления идей гуманизма, приостановило развитие экологии городской среды.

Современная экология и ее гуманистические принципы требуют кардинальных изменений и, более того, - формирования новой парадигмы. Очевидно, пути ее развития лежат в плоскости поиска и открытия новых законов, подобных закону С.А.Подолинского и законов самоорганизации, направленных не только на противодействие хаосу и энтропии, а на

следование Логосу и генерированию, по словам П.Флоренского, эктропии - духовной силы, питающей синергийное мировоззрение и синергизм, как следующую ступень в развитии гуманизма. В теологии понятие синергии интегрирует в себе "новые" старые гуманистические идеи спасения человека и человечества на пути подвижничества [13]. Очевидно, на знаменах синергизма, который призван объединить идеи синергии и синергетики, должны быть начертаны символы нового гуманизма - эктропийного единства космологической, социальной и экологической сущности человека и человечества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьева В. "Гуманизм другого человека"/Постмодернизм. Энциклопедия. - Мн.: Интерпрессервис; Книжный дом. -2001.-С.186-188.
2. Кишо Курокава: Дальнейшее развитие архитектурного симбиоза // Архитектура и градостроительство. Тетрадь 2.Зарубежный опыт. Вып.2/3, 1991.-С.14-15.
3. Дрё Ф.Экология.- М.: Атомиздат, 1976.-168с.
4. Моисеев Н.Н. Экология человечества глазами математика (Человек, природа и будущее цивилизации). – М.: Мол. гв., 1998.-254с.
5. Печуркин Н.С. Энергия и жизнь. – Новосибирск: Наука, 1988.-190с.
6. Лаврик Г.И., Демин Н.М. Методологические основы районной планировки. – М.: Стройиздат, 1975.-96с.
7. Урбэкология. Сб.ст./АН СССР, отв.ред. Т.И.Алексеева. – М.: Наука, 1990. – 240с.
8. С.Doxiadis. Ecistics: An Introduction to the science of Human Settlements. – London, 1968.-527p.
9. К.Линч. Совершенная форма в градостроительстве. – М.: Стройиздат, 1986.-264с.
10. Войцехович В.Э.Антропный принцип как ядро современной научной картины мира //Totallogy –XXI. Постнекласичні дослідження. – Киев, 2009.- Вип.21. – С.227-248.
11. Тімохін В.А. Архітектура міського розвитку. 7 книг з теорії містобудування. – К.: КНУБА, 2008.-629с.
12. Подолинский Сергей Андреевич. – М.: "Ноосфера", 1991.-83с.
13. Хоружий С.С. Аналитический словарь исихастской антропологии/Синергия. Проблемы аскетики и мистики Православия.-М.: Изд-во Да-Дик, 1995.-С.42-154.

УДК 726.2

Феоктистова Е.А., Баяш А.Е.

Восточно-Казахстанский государственный технический университет
им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан,
erjanovaagerim@mail.ru

АРХИТЕКТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ ПОДЗЕМНЫХ МЕЧЕТЕЙ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы сохранения и использования сакральных памятников архитектуры и культуры – подземных мечетей Западного Казахстана как элементов туристического кластера.

Ключевые слова: историко-архитектурное наследие, сакральный ландшафт, подземная мечеть, историко-культурный и религиозный туризм, Западный Казахстан.

Интеграция в мировое культурное пространство любой страны во многом зависит от возможности непосредственного ознакомления с ее природными и историко-культурными достопримечательностями. В настоящее время туристическая отрасль Казахстана обладает значительными ресурсами для развития всех видов туризма, с целью поддержки которых в 2014 году Министерством индустрии и новых технологий были определены пять кластеров историко-культурного туризма: «Астана», «Алматы», «Восточный Казахстан», «Южный Казахстан», «Западный Казахстан».

Кластер «Западный Казахстан» наряду с природоохранными территориями включает следующие объекты историко-архитектурного наследия: подземные мечети Бекет-Ата, Шопан-Ата, Караман-Ата, мавзолей Омара и Тура, некрополи полуострова Мангышлак. Все они представляют собой мемориальные комплексы и значимые сакральные ландшафты, формировавшиеся на протяжении нескольких столетий.

Особое значение имеют подземные мечети и как центры современного паломничества, и как, используя определение М.Кулешовой, «сакральные пространства, поддерживаемые духовными навыками и практиками, являющиеся особым рода матрицами, фиксирующими этические и моральные императивы традиционных сообществ. Императивы, которых так не хватает современному глобализированному обществу, которые признаны мировой ценностью, - наследием, но не признаны как стратегия жизни» [1]. Культурная ценность подземных мечетей Западного Казахстана определяется не только наличием священного смысла и культового назначения, но и особенностями освоения сурового природного ландшафта Мангистау. Ибо «ориентация на отдельные сакральные объекты в мировом наследии зачастую приводит к усечению предметной ценности таких объектов, рассматриваемых вне связи с вмещающим ландшафтом, которому они принадлежат» [1]. Возникает проблема определения планировочных границ и сохранения сакральных ландшафтов подземных мечетей при их функционировании как центров религиозного и историко-культурного туризма.

Историко-культурный туризм подразумевает знакомство с традициями и обычаями народов в этнических поселениях, посещение музеев и памятников архитектуры, где важна максимальная аутентичность объектов и окружения. Комплексы мечетей Бекет-Ата, Шопан-Ата и Караман-Ата расположены в труднодоступных местах, вдали от населенных пунктов, что обеспечило их относительную сохранность. Однако в последние десятилетия, в процессе благоустройства и организации подъездов и подходов, у мечетей были сооружены различные постройки из кирпича и бетона, которые диссонируют со своеобразным природным ландшафтом.

Удаленность подземных мечетей определяет необходимость развития транспортной инфраструктуры и сети гостиниц, расположение которых не должно нарушать культурно-экологическую целостность сакральных ландшафтов. Поэтому стоит вопрос о регулировании интенсивности использования подземных мечетей как объектов туризма. В ряде стран, в частности в Российской Федерации, действует система экологического мониторинга памятников истории и культуры, охватывающая вопросы влияния природных и антропогенных факторов на объекты наследия.

Религиозный туризм включает «виды деятельности, связанные с представлением услуг и удовлетворением потребностей туристов, направляющихся к святым местам и религиозным центрам, находящимся за пределами обычной для них среды» [2]. В религиозном туризме выделяют паломнический туризм и экскурсионно-познавательный, тесно взаимосвязанный с научным туризмом. Несмотря на то, что в туристическом сегменте религиозное направление занимает небольшую нишу, для Казахстана весьма актуально развитие паломнического туризма представителей разных конфессий. При этом, И.В. Стасевич отмечает, что «некоторые информанты утвердительно высказались о возможности посещения «мусульманского святого места» и русскими, христианами. Они не видят религиозного противоречия в подобной практике, что, по-видимому, объясняется многолетним совместным проживанием русского и казахского населения» [3, с.278]. Тем не менее, необходима четкая организация, в том числе и архитектурно-планировочная, разных видов туризма с приоритетом паломнического направления.

Природный ландшафт пустынь Мангистау соответствует идее паломничества, предполагающей преодоление человеком особых трудностей на пути очищения от грехов и обретения высших духовных ценностей. Традиционно для паломников характерен аскетизм, предполагающий уровень комфорта, минимально удовлетворяющий только самые насущные потребности. Известен пример, когда при совершении хаджа в Мекку ночлег был организован в палаточных городках. Почитаемые святыни Мангистау расположены на существенном расстоянии от населенных пунктов и часть расстояния допускается проехать на транспорте, но для истинных паломников насущно последний отрезок пути преодолеть пешком. Важно понимать, что значительную группу паломников составляют люди с ограниченными

физическими возможностями, для которых необходимо создать условия, позволяющими посещать даже такие труднодоступные памятники, как подземные мечети Западного Казахстана.

Следует учитывать, что совместная организация паломнического и историко-культурного туризма имеет ряд особенностей и религиозных ограничений. Помимо своего религиозного этикета, существует ряд традиций и обрядов, присущих конкретному сакральному объекту. Например, в мечети Шопан-Ата обязательна церемония тройного обхода вокруг священного тутового дерева «Бел ағаш». Деревья, выросшие у могил святых, наделялись особыми свойствами, ибо «именно это и указывает на святость похороненного здесь человека» [3, с.287]. Выше подземной гробницы выложен ритуальный круг из камней, который завершает монолитный камень фаллической формы - символ созидательной силы природы (рис.1).

Особенностью всех рассматриваемых подземных мечетей является наличие нехарактерного для ислама элемента культа – асатаяка. Асатаяк - это длинный деревянный шест, по преданию считающийся посохом святого, в котором заключена сакральная сила. Посох устанавливается в центре основного помещения мечети, и, как правило, выходит наружу через световой люк. Место расположения асатаяка считается священным. В мечети Шопан-Ата паломники семь раз обходят асатаяк, каждый раз прикасаясь к нему, а затем повязывают платок. Вокруг асатаяка Бекет-Аты совершают обход трижды и также повязывают платок.

Помимо основного маршрута, для отдельных групп почитателей святынь, желающих совершить определенный дополнительный обряд, существуют свой порядок пребывания в некрополях, который может включать даже ночлег. Таким образом, каждому комплексу подземной мечети присущ индивидуальный паломнический маршрут, который необходимо учитывать при архитектурно-планировочной организации всего сакрального ландшафта с учетом разных видов туризма.



Рисунок 1 – Маршруты паломников по территории комплекса Шопан-Ата

Актуальна проблема санитарно-гигиенического состояния памятников, так как ряд обрядов связан с жертвоприношениями животных, при этом отсутствуют оборудованные для этого площадки, также необходимо решать вопрос по сбору и утилизации мусора.

Уникальность святых мест Мангистауской области все больше вызывает интерес для посещения паломниками, историками, туристами. Развитие туристического кластера – одно из перспективных для экономики, как региона, так и всей республики. Но при этом необходимо помнить и о сохранности историко-культурного наследия, особенно памятников архитектуры. Поэтому места паломничества Мангистау, как памятники материальной и духовной культуры казахского народа необходимо изучать, сохранять и бережно использовать, дабы, в первую очередь наши соотечественники могли познавать наследие предков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулешова М.Е. Сакральные культурные ландшафты в контексте Севильской стратегии по биосферным резерватам: проблемы и перспективы. [Электронный ресурс]. - <http://www.arcticcentre.org/loader.aspx?id=2c56463b-88e9-4fcc-b5a3-6eae4b04f92>.

2. Бабкин А.В. Специальные виды туризма. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. - 252 с. [Электронный ресурс]. - http://tourlib.net/books_tourism/babkin02.htm.

3. Стасевич И.В. практика поклонения сакральным объектам и предметам в традиционной и современной культуре казахов и киргизов (в контексте изучения культа святых). [Электронный ресурс]. - http://www.kunstkamera.ru/files/lib/978-5-88431-206-7/978-5-88431-206-7_08.pdf

УДК 725.94

Чекаев Ф.М., Талипова В.М.

Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, кафедра «Архитектура»
г.Астана, Республика Казахстан
veneratalipova@mail.ru

ПАМЯТНИКИ ЖИЛОЙ АРХИТЕКТУРЫ ПЕТРОПАВЛОВСКА XVIII-НАЧАЛА XX ВЕКОВ

Аннотация. В статье кратко рассматриваются памятники жилой архитектура г. Петропавловска XVIII- начала XX вв. История создания Петропавловской крепости и ее развитие. Проанализирована эволюция архитектурных стилей этого периода. Приведены примеры архитектурных памятников, их планировочное решение и истории.

Ключевые слова: архитектура, крепость, жилые дома, купцы, памятник, кирпичная кладка, эклектика, модерн.

В 1752 году была построена новая прямая 576-километровая Тоболо-Ишимская линия, называемая иначе Пресногорьковской (в Ишимской степи было много пресных и солёных озёр, составляющих Камышловский лог — древнее русло впадающей в Иртыш реки Камышловки). Её называли также Горькой, а иногда различали Пресногорьковскую (от поселка Сибирский до Петропавловска) и Горькую (от Петропавловска до Омска) в качестве военной крепости оборонительной линии Российской империи на юге Сибири. 28 февраля 1740 года российский Сенат, обсудив внешнеполитическую обстановку, сложившуюся на Западно-Сибирских границах в связи с опустошительными набегами джунгар на кочевых казахов, признал необходимым срочно начать строительство новой Ишимской линии, известной позже под названием Горькой (рис.1) [1].

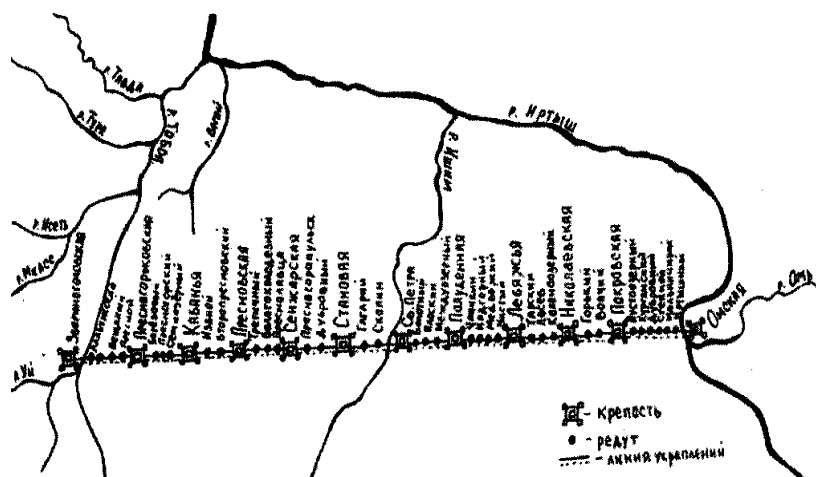


Рис. 1 – Строительство Тоболо-Ишимской укрепленной линии (1752-1755)

Экспедиция состоявшая из драгун Луцкого полка, пеших солдат Нотебургского полка и батальона Вологодского драгунского полка (почти 2 тысячи чел.), остановилась у небольшого бора, расположенного против пойменного озера Бабашево, на правом берегу Ишима. Экспедиции предстояло в короткий срок построить крупное укрепление Святого Петра и два малых – крепости Полуденную и Лебяжую, а между ними 8 редутов. Учитывая скорое наступление холодов, укрепления было решено строить деревянные[2].

Крепость Св. Петра на Ишиме имела форму правильного шестиугольника площадью около 2-х гектаров, по углам его на равном расстоянии располагались бастионы. Общая длина крепостной ограды составляла более 1,3 км. В бастионах размещались пушки, внутри крепости – казармы, конюшни, офицерские дома, гарнизонная церковь, пороховой погреб и др. Коренное население относилось к строительству весьма положительно, стремясь установить дружеские отношения с русскими. Солдаты и драгуны тоже имели право строить собственные дома вне крепости. Самым удобным местом для этого было Подгорье. Постепенно здесь, теснясь к реке, стали вырастать улицы. В целях безопасности предместье было обнесено оградой. Въезд и выезд из него охранялся специальными караулами. В 1759 году в крепости открылась первая школа для солдатских детей. Для сообщения жителей с левобережьем Ишима в 1781 году на месте паромной переправы был построен мост. В 1784 году началось строительство мечети. Место, выбранное для этой крепости, оказалось удобным для торговых сношений. Неподалеку проходил караванный путь из Средней Азии. После постройки крепости этот путь оказался в безопасности от нападений кочевников. Поэтому крепость Св. Петра вскоре стала главным пунктом меновой торговли с Хивой, Бухарой и Ташкентом. Луговая сторона р. Ишим постепенно оказалась заселенной переселившимися в пределы России бухарцами, ташкентцами и наехавшими из внутренних губерний России татарами. Русские первоначально составляли только военный отряд. Число жителей быстро росло, расширялась торговля. Вскоре при крепости Св. Петра была учреждена пограничная таможня. К концу XVIII в. здесь образовался главный пограничный пункт по торговле России и Сибири со Средней Азией и по размерам своих торговых оборотов уступавший лишь Кяхте. Самой важной отраслью торговли был скот, громадными табунами пригонявшийся из степи. 1815 году была построена Покровская церковь. Долгое время отличительной чертой города оставался низкий уровень благоустройства, отсутствие канализации, захламенность улиц, антисанитарное состояние базаров и скотобоен что способствовало распространению опасных болезней[2].

В XIX веке сохраняя свое военно-стратегическое значение, город превратился в центр торгово-экономических связей и духовных контактов казахского и русского народов. К 1900 году в городе насчитывалось 13 учебных заведений, в том числе одно пятиклассное, одна прогимназия женская, две церковно-приходские школы, одно приходское училище, две станичные школы, шесть татарских школ. В XIX веке город превратился в центр торгово-экономических связей и духовных контактов казахского и русского народов. Развитию города способствовало строительство Сибирской железной дороги[3].

История архитектуры насчитывает несколько тысячелетий, но городу всего 263 года, и за это время он менял свой облик много раз. На облик города, конечно же, влияла Российская империя, на которую в свою очередь влияла Европа. Петропавловск в нагорной части застраивался на рубеже XIX – XX веков. И в каком стиле? В городских альбомах и справочниках часто встречается такое клише: «Здание-памятник являет собой образец исторической планировки провинциального купеческого города». Между тем, европейская архитектура на рубеже веков (XIX– XX) переживала изменения. 1830–1910-ые годы были определены как торжество модерна. Польза, прочность, красота— его основные принципы. Рассмотрим примеры жилых домов.

ДОМ КУПЦА СМОЛИНА (рис.2) бывшее ГПТУ-25, угол улиц Пушкина и Букетова). Дом купца Смолина возведен в 1874 году. К нему в 1916 году пристроено отделение Сибирского торгово-промышленного банка. Во дворе— добротные складские помещения, украшенные замысловатой фигурной кладкой по фронтому. Склады и лабазы, расположенные во внутреннем дворе, служили местом ведения купцом розничной торговли мукой и оптовой – виноводочными изделиями. Основные здания имеют несколько пристроек, возведенных для увеличения площади подсобных и хозяйственных помещений. В результате чего, фасады северо-западной стороны здания, примыкающего к улице Банковской (ныне Советской), оказались полностью скрыты стенами зданий, образовавших внутренний двор. В целом это комплекс из двух основных зданий и соответствующими им лабазом и складскими помещениями[4]. На здании были установлены две мемориальные доски. На первой надпись: «В городе Петропавловске в ноябре 1919 года находился штаб 5-й Красной Армии под командованием М.Н.Тухачевского». На второй: «В этом здании в ноябре 1919 года в политотделе штаба 5-й Красной Армии работал чешский писатель-коммунист Ярослав Гашек».

Бывшая усадьба купца Смолина— одна из старейших в Петропавловске. Эти постройки, находящиеся на пересечении улиц Пушкина и Красноармейской (ныне Букетова), повидала многое на своем веку.



Рис.2 – ДОМ КУПЦА СМОЛИНА(1874 год) до и после реконструкции

Сохранились сведения о том, что цесаревич Николай Александрович посетил это здание по пути с Дальнего Востока в Челябинск, с целью изучения проблем сооружения великой Транссибирской магистрали. Во время короткой официальной аудиенции петропавловских дворян и именитых купцов будущий монарх просил их больше помогать в сооружении железной дороги, обратил внимание на улучшение обустройства города, его улиц и дорожной сети. Сославшись на жесткий график поездки, цесаревич с небольшой свитой после короткой летней ночи рано утром покинул город. Из ворот дома Смолина, в котором он размещался на отдых, выехал в карете в сопровождении местной казачьей сотни[4]..

В настоящее время Дом Смолина передан в частную собственность и частично разрушен.

ДОМ КУПЦА СТРЕЛОВА. 1891 год. Расположен по улице Конституции Казахстана, 44 (угол улицы Жамбыла Жабаева). Данный памятник- в прошлом дом купца Стрелова – был построен в конце XIX века. Здание – двухэтажное, в плане имеет Г-образную форму. Сложено из обожженного кирпича, с толщиной наружных стен – 710 мм. Сооружено на кирпичном фундаменте. Конструкции перекрытий и кровли – деревянные. Покрытие кровли – кровельное железо. Фасад здания украшен декоративными элементами кирпичной кладки. Связь между этажами осуществляется с помощью двух внутренних лестниц. Общая площадь кв.м. Архитектурный облик данного здания свойственен распространенному в конце XIX - начале XX века стилистическому течению – «эkleктика» [5]..

В советское время в этом здании находился Северо-Казахстанский областной военный комиссариат. Первый этаж этого здания продолжительное время занимал промтоварный магазин. 80-е годы XX века здание было передано для организации в нем краеведческого музея. Весь первый этаж был отведен под экспозиционные залы. Остальные помещения второго этажа были заняты под административные кабинеты. С этого момента памятник был включен в комплекс зданий будущего экспозиционного пространства историко-краеведческого музея. В 2005 году реконструкция, реставрация и обустройство экспозиций было завершено. В настоящее время дом Стрелова, в комплексе с соседними зданиями, является частью пространной экспозиции древнейшей истории области и включает в себя часть административных помещений музея[6].

Здание являет собой образец исторической планировки провинциального купеческого города, характерной для XIX – начала XX века, выразившейся в плановой комплексной застройке кирпичных построек гостиничного и торгового назначения и является архитектурным наследием города. Материалы хранятся в фондах Северо-Казахстанского областного историко-краеведческого музея, отдела охраны историко-культурного наследия Северо-Казахстанского областного управления культуры, Северо-Казахстанского областного акимата, Петропавловского городского акимата и Центра по недвижимости по Северо-Казахстанской области Комитета Регистрационной службы Министерства юстиции Республики Казахстан (рис.3) [7].



Рис. 3 – ДОМ КУПЦА СТРЕЛОВА. 1891 год

Закключение. В статье изложена краткая история города и развитие архитектуры жилых домов г.Петропавловск. В зодчестве сложились два глобальных стиля.

Первый – это классическая стилевая архитектура, основанная на античном ордере, который из эпохи в эпоху на протяжении двух тысячелетий всегда присутствовал в архитектуре в той или иной форме. Ордерная архитектура во всем мире воспринимается одинаково: для всех это просто «архитектура». Элементы ордера зачастую используются в качестве иконических знаков и символов зодчества.

Второй глобальный стиль – «современное движение» XX века, известное как «авангард» или «модернизм». Авангард в первой трети XX в. стал в оппозицию “ордерной классике”. Ориентируясь на «левое» изобразительное искусство, а также на достижения научно-технического прогресса, новый стиль извлек из ордерной системы геометрические и конструктивные первоэлементы форм, отказавшись от традиционных декоративных элементов, которые отражают причастность архитектуры к той или иной культуре. Таким образом, «стерильность» «современного движения» вывела его на универсальный уровень.

Смена одного глобального стиля другим предварялась неким переходным периодом, характерным увеличением нестабильности и хаотичности. Первый глобальный стиль завершился эклектизмом, второй – постмодернизмом. Очевидная историческая аналогия позволяет выдвинуть гипотезу о возникновении третьего глобального стиля в архитектуре – вероятного будущего зодчества [8].

ЛИТЕРАТУРА.

1. С. Р. Муратова, кандидат исторических наук, г. Тобольск [На страже рубежей Сибири // Национальные культуры региона. Научно-методический и репертуарно-информационный альманах. XVI выпуск. Издание Комитета по делам национальностей Тюменской области и Дворца национальных культур «Строитель». Тюмень, 2007. С. 32-46](#)
2. Фиалков А. Д. Горькая линия военных укреплений // Записки по краеведению Омской области. Омск, 1972. С. 52-61;
3. Палашенков А. Ф., Лаптев С. Р. Поездки по Омской области // Известия Омского отдела Географического общества Союза ССР. Омск, 1963. Вып. 5 (12).
4. Морозов М. А. По Петропавловску. - Алма-Ата, 1981.
5. Морозов М. А. Петропавловск в дореволюционных литературных источниках. - Л., 1991.
6. Морозов М.А. Петропавловск – северные ворота Казахстана. – Омск, 1993.Северо-Казахстанская область.
7. Энциклопедия. Алматы 2004 с. 393, 435-437
8. Холодова Л. П. Профессиональное архитектурное образование: два глобальных стиля – две школы / Л. П. Холодова // Непрерывное архитектурное образование: проблемы и перспективы: мат. междунар. науч. конф., 19–25 сентября 2004 г., Волгоград / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2004. – С. 133-135.

УДК 725.94

Чекаева Р.У., Ревтова В.В., Мухамеджанова И.

Евразийский Национальный университет

им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

rahima.chekaeva@mail.ru

АНАЛИЗ СТИЛИСТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ АРХИТЕКТУРЫ ДОМА КУПЦА ЯНГУРАЗОВА В Г. ПЕТРОПАВЛОВСК

Аннотация. На севере Казахстана в городе Петропавловск расположен удивительный и необычный по своему внешнему облику особняк купца Янгуразова. Он же «Дом Невесты» датирован XIX – начале XX века, названный так по одной из местных легенд. В этой работе собрана полная информация об объекте, проведен самостоятельный стилиевой анализ, воссоздав частично внешний фасад дома.

Ключевые слова: колонна, орнамент, модерн, барокко, классика.

Введение. В 1752 году была возведена крепость Святого Петра в НОВО-Ишимской оборонительной линии Российского государства. В [1807](#) г. укрепление переименовано в город

Петропавловск с присоединением к [Тобольской губернии](#). С [1936 года](#) и по настоящее время, Петропавловск — областной центр созданной [Северо-Казахстанской области](#) в составе [Казахской ССР](#) и с 1991 года Республики Казахстан. Петропавловск – не только один из первых торговых городов Сибирской железной дороги, но и по сей день остается красивейшим городом Казахстана, сохранивший свою историю в архитектуре таких зданий как Петропавловский театр, Романовское училище, Городская управа, и многие другие. В этом городе около семи памятников архитектуры республиканского значения. Так на пересечении ул. Ульянова и Горького 68 находится дом купца Халита Янгуразова, известный как «Дом Невесты», построенный в конце XIX – начале XX века[1]. Двухэтажный особняк выполнен в стиле барокко и модерн, «под камень» покрашенный белой штукатуркой. О владельцах дома осталось мало сведений, также до сих пор остается неизвестным имя того, кто его спроектировал, по неподтвержденной информации известно, что архитектор был приглашен из Италии.

Основная часть. Одной из архитектурной гордостью г. Петропавловск является Дом купца Янгуразова более известный как «Дом Невесты». В конце XIX – начале XX века обеспеченный купец Халит Янгуразов влюбившись в столичную красавицу, предложил ей выйти замуж. Но невеста поставила условие, при котором свадьба состоится, только в том случае, если он построит точную копию ее родного дома в Москве. Янгуразов сдержал слово и даже пригласил самого лучшего итальянского архитектора для строительства. Однако этот особняк так и не принес счастья. Вскоре отец семейства тяжело заболел и скончался. Жена осталась одна с двумя детьми, но на этом трагедия не закончилась. Как писали в одной из Омских газет Иртыш, 1906 года. Вот что в ней говорилось: «В ночь с пятого на шестое октября в городе Петропавловске произошло событие, взволновавшее все мусульманское население города: зарезаны богатая купчиха Янгуразова и ее дочь в собственном доме по Думской улице.



Рис.1 Петропавловск. Дом купца Халита Янгуразова. Общий вид

Это произошло в час ночи, когда в доме по случаю наступившего поста Уразы никто еще не спал. Мать и дочь сидели в средней комнате за чайным столом, и пили чай, как вдруг ворвался какой-то оборванец с ножом в руках. Сын хозяйки бросился к прислуге вниз, на кухню, но выйти и оказать помощь ему не удалось: все, кто оставался внизу, были запуганы тем обстоятельством, что снаружи стояли вооруженные соучастники злодея. Утром хозяйку и дочь нашли мертвыми. В комодах все было перерыто, но унесли одну лишь железную шкатулку, в которой были купчая крепость и другие документы. Мусульмане выразили недовольство порядками охраны населения, при которых возможны подобные события. Ими была подана петиция за подписью нескольких сот человек лично господину начальнику края, в которой они, указывая на слабую деятельность полиции, просят выдворить из города до 35 человек заведомых воров и разбойников...»[2]. Об

осиротевшем же сыне известно мало только то, что после революции он закрыл крупное семенное предприятие по производству жира и уехал в Ташкент, где прожил до самой смерти. Также существует еще одна версия с хорошей концовкой, в которой все семейство прожило долго и счастливо. В советское время здесь размещался Совдеп, позже в 20-е годы штаб часть, где работал Сабит Муканов - классик казахской литературы, поэт, общественный деятель, академик. На сегодняшний день здесь располагается частное производство и медресе. Для обследования объекта в 2010 г. были приглашены специалисты из Алматы, с 2013-2014 идет полная реставрация Дома Невесты. Государство выделило более 60 млн.тг на восстановление культурного достояния, как сообщают местные СМИ [3]. Старинная красивая усадьба выделяется на фоне остальных домов своей необыкновенной архитектурой. Сам ансамбль представляет собой двухэтажный особняк с каменной пристройкой, такого рода купеческие дома часто встречались в Москве и Санкт-Петербурге. Внутренняя отделка из столетней иранской плитки, высокие расписные потолки, две каминные печи, красивые резные дубовые двери – все дошло до нашего времени в первозданном виде и требует реставрации как поистине уникальное историческое наследие города.



Рис.2 Петропавловск. Дом купца Халита Янгуразова. Архитектурные детали

Дом с виду выглядит как камень, но на самом деле деревянный. На фасаде здание много гипсовых декоративных элементов и узоров позднего барокко. Колонны с арками, купола, круглые окна символизирующие солнце (Рис.2).



Рис.3 Петропавловск. Дом купца Халита Янгуразова. Реконструкция фасада дома.
Вып. Мухамеджанова И.

При самостоятельном построении этого фасада на компьютере была заметна четкая симметрия в расположении окон и его элементов. С точки зрения композиции, объект спроектирован по классическим канонам, но с современным архитектурным вкусом того периода. Что же касается его декора, то обрамленные растительным орнаментом окна, ордера характерны для русского барокко, а точнее для московского барокко, голицынского стиля, который в свою очередь, отличался от других направлений тем, что опирался на австрийские

образцы, следовавшие итальянским веяниям. К сожалению, он не получил дальнейшего развития, лишь некоторые его внутристилевые особенности использовались во внешней отделке таких домов. Колонны, карнизы, портал оконных проемов с цветами и растительными завитками относится к позднему Ренессансу. А форма круглых окон- это модерн (Рис.3).

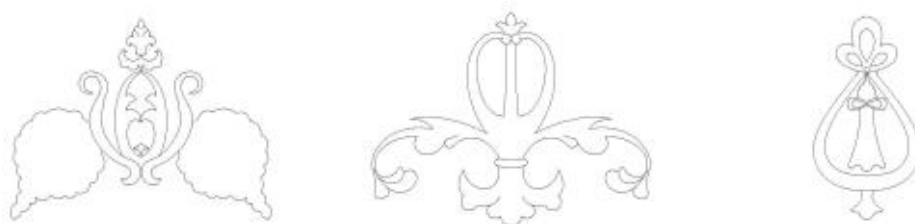
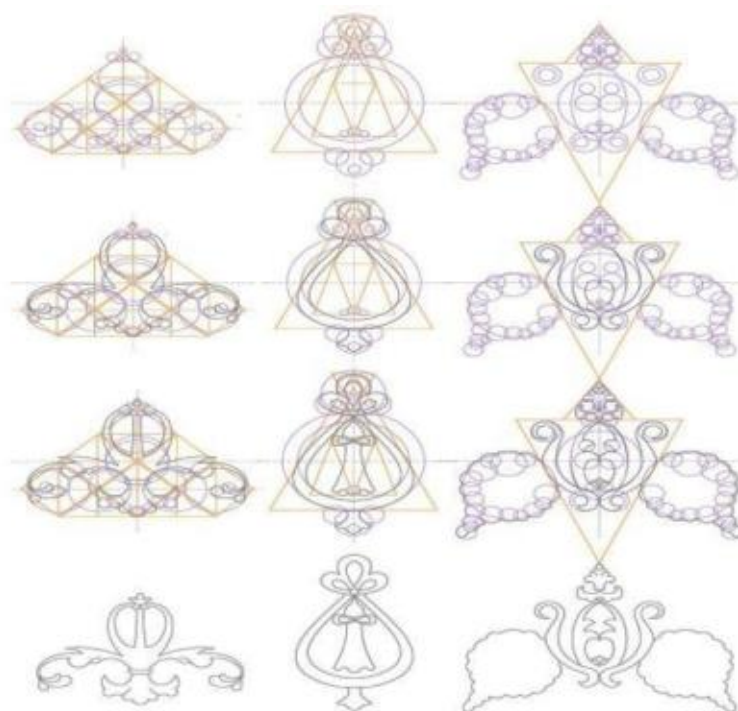


Рис.4 Петропавловск. Дом купца Халита Янгузова. Реконструкция орнамента отделки фасадов.
Вып. Мухамеджанова И.

Крупный барочный орнамент: плод с цветочной гирляндой в вазе, расположенный над круглым окном, заимствован из греческого и римского искусства. Изогнутые тонкие стебли растений, ленты, не перегружают фасад, как свойственно чистому барокко (Рис.4).. Поэтому необходимо рассматривать в целом оформление фасада : его симметрию, гипсовые лепные орнаменты, изразцы в облицовке на поверхности стен, округлые окна, определенная сдержанность и т. д . В этом случае дом приобретает прорисовку стиля модерн с барочными орнаментами. Если рассмотреть отдельно «Флермской резьбу», то это выразительный узор выполнявшиеся мастерами из Оружейной палаты, проникший из Европы через Польшу и Украину в Москву. Его часто можно встретить в оформлении интерьеров дворцов в Петербурге, созданный Ф.- Б. Растрелли, в Петергофе, Царском Селе. Особый праздничный, жизнеутверждающий облик придают цвета, лепнина, узоры. К концу XVII в и в первые годы XVIII в растительный орнамент теряет свой характер, и возникают более естественные и живые сюжеты с фигурами птиц и животных, плодов, ягод, подвешенные на лентах.

Поэтапная геометрия построения архитектурной детали фасада(1,2,3)



На рис.5 изображены линии построения и поэтапное усложнение геометрической формы архитектурной детали.

Составляющие элементы орнамента.

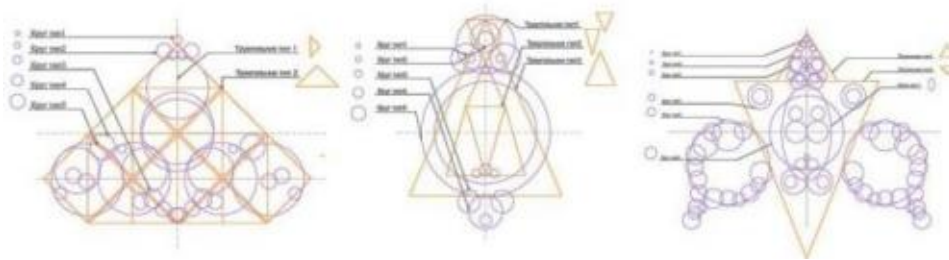


Рис.6. На чертеже изображены простые геометрические формы. Элементы архитектурной детали построены на основе динамических отношений

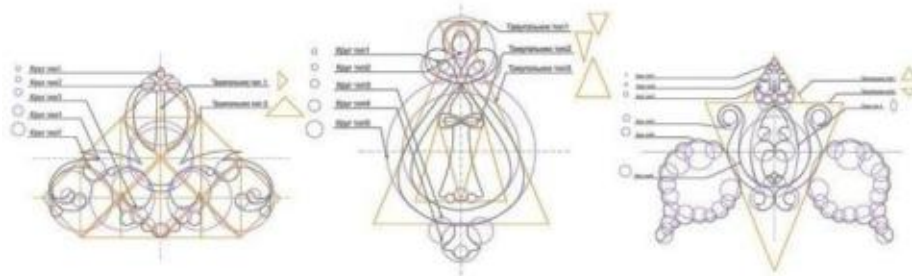


Рис 7. На чертеже показано, каждый элемент вписан в простую геометрическую форму: круг, треугольник

Общие размеры детали и ее элементов

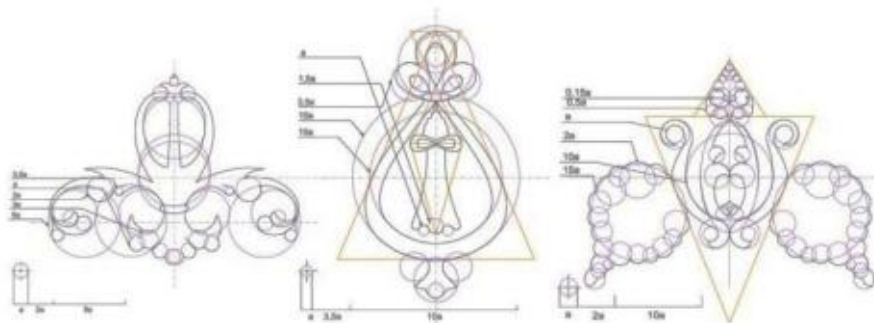


Рис 8. На чертеже показаны размеры элементов в модулях и отношение каждого элемента между собой и друг к другу

Композиционная закономерность

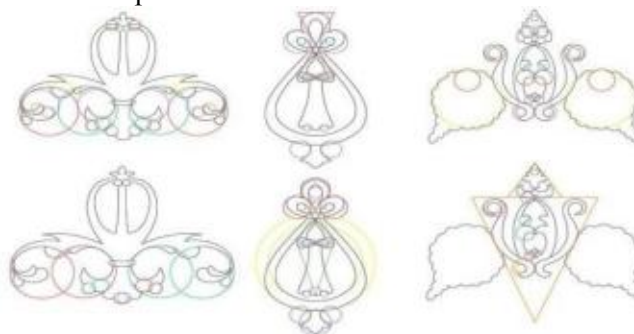


Рис. 9 Архитектурная деталь построена на основе осевой вертикальной симметрии. Используются метрические и ритмические ряды, доминантные отношения, пропорционирование, динамика форм

Закключение. Данная статья это самостоятельный анализ на основе доступного и собранного материала, в котором есть теоретическая и практическая часть. В теории изложены материалы о сооружении, а на практике воссоздан фасад и его элементы.

Внешний облик строения относится к концу XIX – нач. XXв. это период зарождения модерна на базе эклектики, вбирающей в себя ноты классицизма и романтизма. Сложно дать конкретную оценку стилевой направленности данного объекта. Так как использование барочной лепнины и классических колонн, круглых окон модерна выстраиваются в общую композицию, которая создает сложный и красивый фасад. Стилиевой анализ Дома Невесты относит его к модерну, с элементами классицизма, барокко и эклектики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по административно-территориальному делению Казахстана (август 1920— декабрь 1936) / Базанова Ф. Н. – Алма-Ата: Архивное управление МВД Казахской ССР, 1959.— 1500 экз.
2. Издательство «Северный Казахстан», 2008 г, краевед Т.В. Макарова
3. Муниципальный телерадиоканал «Новости Петропавловска и Северо-Казахстанской области» , [« Легендарный Дом невесты реставрируют в Петропавловске»](#)

УДК 711.417:712.5

Шебек Н. Н., Чернятевич Н. Г.

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, г. Киев, Украина
n-sh@ukr.net

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ АКВАТОРИЙ

Аннотация: В статье рассмотрена проблема градостроительного освоения акваторий. Описаны результаты научных трудов, посвященные организации архитектурных объектов в водной стихии. Очерчен круг задач исследования способов архитектурно-планировочной организации понтонных поселений в акватории водохранилищ Украины.

Ключевые слова: понтонные поселения, акватории водохранилищ.

Проблема организации поселений в изначально непригодной для обитания человека среде начала привлекать внимание архитекторов в связи с осознанием хрупкости привычного для нас мира вследствие стремительного расширения технического могущества общества. Многочисленные проекты городов будущего второй половины XX века [1], с одной стороны, намечали стратегические направления дальнейшей экспансии человеческой популяции, а с другой – нащупывали возможные пути отступления человечества с территорий, необратимо нарушенных в процессе его производственной деятельности. В наше время проблема постепенного превращения водной стихии в среду жизнедеятельности человека покинула сферу научной фантастики и превратилась в предмет исследования серьезных ученых.

Наиболее актуальна эта проблема для Нидерландов, Японии и других стран, традиционно противостоящих морской стихии и отвоевывающих землю у мирового океана. Вместе с тем, сегодня вопросами освоения доступных акваторий стали интересоваться и ученые из государств, в пределах которых имеются значительные по объему естественные и искусственные пресноводные водоемы. Для Украины, на территории которой построено более 1100 водохранилищ, задача их экологической защиты, а также эффективного и рационального использования приобретает все большее значение. К сожалению, в архитектурной науке практически отсутствуют исследования, посвященные тематике градостроительного освоения акваторий водохранилищ. Этим обстоятельством обусловлена необходимость изучения всего доступного теоретически осмысленного материала, связанного с вопросами организации архитектурных объектов, функционирующих в водной среде.

Рассматривая предполагаемые перспективы очередного Всемирного потопа российский архитектор В. Н. Ткачев поднял проблему необходимости создания новых «архетипов среды обитания» [3]. Ученый описывает постепенный переход человечества от жизни на суше к

освоению водного пространства, который, с его точки зрения, состоит из 3 фаз. Начальная фаза предполагает пассивную адаптацию человека к наступлению океанских вод. Переходная фаза предусматривает активную защиту от затопления путем организации новых поселений на повышенных участках суши, создание надводных поселений, частично с подводными службами, и, наконец, формирование мобильных поселений на кораблях или дрейфующих понтонных платформах. Финишная фаза, по мнению В. Н. Ткачева, должна быть связана «с успешным освоением всех земных сред и началом преобразования биоцивилизации в технотронную» [3].

В. Н. Ткачев считает, что эволюция общества сопряжена с неминуемой утратой эмоциональной составляющей психической деятельности человека, в связи с чем, в архитектуре со временем установится тотальный диктат конструктивной и композиционной целесообразности. В связи с этим в освоении экстремальных территорий получит развитие сборно-разборное и мобильное строительство, расширится применение ортогональных подобных форм и их сочетаний в кратных масштабах, а требования стандартизации распространятся на комплексные пространственные блоки средовых объектов. Не оспаривая возрастающую значимость проблемы рациональной организации средовых объектов в непривычных для человека условиях обитания, хотелось бы заметить, что в будущем перед архитекторами скорее в очередной раз возникнет задача поиска новых средств художественной выразительности, нежели полный отказ от их использования.

Рафаэль Пернис – специалист по городскому планированию и дизайну из Транспортного Университета в Сиане (Китай), проследил эволюцию представлений об «искусственных городских островах» и «морских городах» в японской архитектуре и градостроительстве второй половины XX века [7]. Проекты 1960-х – 1980-х годов были направлены на децентрализацию некоторых основных городских функций больших мегаполисов и на обеспечение большего комфорта для жизни и производственной деятельности людей. Постепенно акцент смещался с поиска общей формы крупных градостроительных комплексов и мегаструктур на решение более скромных задач в рамках интерьерного подхода, основанного на простом и практичном зонировании. С конца 1990-х годов стали появляться предложения относительно более гибкого использования плавучих сооружений, призванных дополнять материковые объекты обслуживания и городскую инфраструктуру. Ученый пришел к выводу, что сейчас плавучие поселения еще не составляют конкуренции более традиционным способом расширения городских территорий, а новые жилые прототипы пока не стали неотъемлемой частью существующих городов. Вместе с тем, новое поколение больших плавучих сооружений, разрабатываемых в Японии, таких как Megafloat (VLFS), может оказаться приемлемой с точки зрения технологической осуществимости и экономической эффективности альтернативой в создании искусственной земли.

В 2013 г. нидерландская компания DeltaSync разработала концепцию постоянного проживания человека на море [6]. Группа ученых всесторонне изучила и описала проблемы структурной организации, размещения, перемещения и развития городов на воде. В результате исследования были установлены зависимости между подвижностью плавучих городов и способом их транспортировки (рис.1), между пространственной конфигурацией плавающих городов и степенью мобильности их жителей (рис.2), между мореходными качествами плавучих городов и степенью комфорта жителей в суровых условиях водной стихии (рис.3); между пространственной конфигурацией понтонных поселений и характером взаимодействия их жителей с водой (рис.4), а также между пространственной конфигурацией плавающих городов и их способностью к росту (рис.5). В ходе исследований также был найден оптимальный диапазон размеров отдельных структурных элементов плавающего города, который ограничивается значениями 45 – 75 метров. Исследования нидерландских коллег могут быть полезны для разработки методики организации понтонных поселений в акватории водохранилищ Украины. Вместе с тем, специального внимания заслуживают вопросы корректировки этих рекомендаций при их применении для сравнительно небольших по площади, мелководных и спокойных искусственных водоемов. Наиболее перспективными решениям для водохранилищ являются полупогруженные и буксируемые платформы, разветвленной конфигурации, которые могут состоять из многих модульных элементов, одной или нескольких крупных структур.



Рис.1. Зависимость между подвижностью плавучих городов и способом их транспортировки: 1 – самоходные конструкции наиболее подвижны, но не эффективны при редких перемещениях; 2 – отбуксировка и 3 – перевозка на полупогружных судах обеспечивают лучшее соотношение подвижности и экономичности эксплуатации, 4 – перевозка в разобранном виде требует наибольших затрат времени [6]

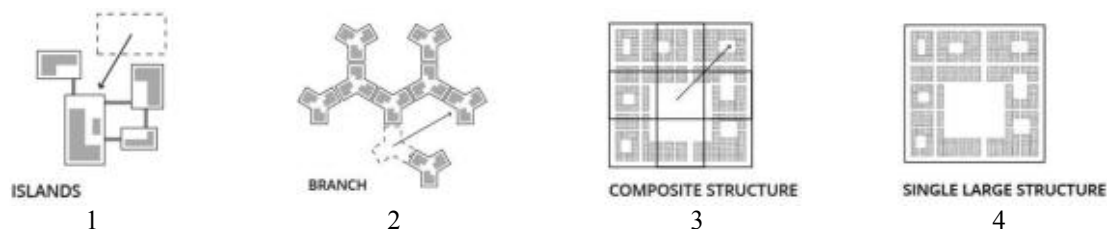


Рис.2. Зависимость между пространственной конфигурацией плавающих городов и степенью мобильности их жителей: 1 – островная конфигурация обеспечивает свободу перемещения на индивидуальном уровне, 2 – разветвленная и 3 – составная конфигурации дают такую свободу на уровне общины, 4 – большая одиночная платформа оставляет возможность перемещения только в составе города [6]



Рис.3. Зависимость между мореходными качествами плавучего города и степенью комфорта жителей в суровых условиях водной стихии: ситуации 1 – «на корабле» и 4 – «под водой» менее предпочтительны; ситуации 2 – «на приподнятой платформе» и 3 – «в уровне воды между волнорезами» более предпочтительны [6]



Рис.4. Зависимость между пространственной конфигурацией понтонных поселений и характером взаимодействия их жителей с водой: 1 – физический контакт, 2 – физический и визуальный контакт, 3 – визуальный контакт, 4 – отсутствие физического и визуального контакта [6]

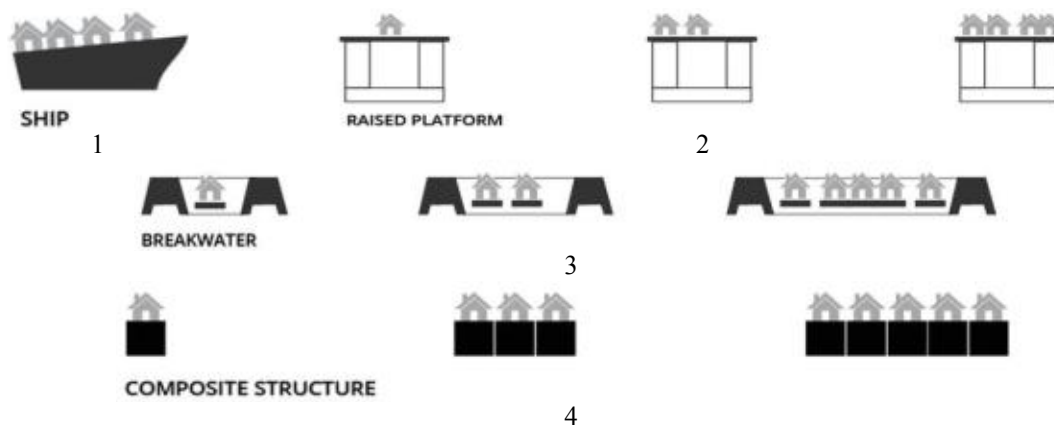


Рис.5. Зависимость между пространственной конфигурацией плавающих городов и их способностью к росту: системы типа 1 – «корабль» и 2 – «крупная приподнятая платформа» создаются единовременно и не предусматривают возможности трансформаций, 3 – система «платформа и волнорез» обеспечивают возможность периодического изменения, 4 – составная структура из небольших плавучих модулей способна легко адаптироваться к меняющимся требованиям [6]

Попытку систематизировать информацию об архитектурных сооружениях, непосредственно контактирующих с водой, предпринял российский архитектор И. С. Экономов [4]. На основе анализа исторического и современного опыта ученый разработал классификацию архитектурных объектов, размещаемых на поверхности воды, на прибрежных территориях и под водой. В соответствии с этой классификацией, на поверхности воды постройки возводят на статичных и динамичных плавучих основаниях. На прибрежных территориях здания и сооружения строят на неплавучих основаниях, таких как насыпные, свайные или пилонные фундаменты, забетонированные остовы судов и твердые естественные основания. А под водой сооружаются статичные и динамичные архитектурные объекты. Ученый упомянул о том, что в акваториях строятся как малоэтажные, так и высотные объекты; возводятся как отдельные здания, так и взаимосвязанные группы архитектурных объектов.

Предложенная классификация требует существенного расширения и уточнения как с точки зрения учета различий в характеристиках водоемов, служащих местом функционирования архитектурных объектов, так и с точки зрения особенностей структурной организации сооружений различных по размерам и назначению. Сам И. С. Экономов более детально изучил технологический аспект проблемы организации отдельных малоэтажных жилых объектов в акваториях водоемов Российской Федерации и на прилегающих к ним береговых территориях, подверженных экстремальным гидрологическим воздействиям природного характера: наводнениям, паводкам, приливам и отливам, ливневым дождям. Некоторые результаты этих исследований могут быть использованы как основа для разработки приемов архитектурно-планировочной организации жилой застройки понтонных поселений в акваториях водохранилищ Украины.

Архитектор З. З. Зиятдинов изучал вопросы проектирования плавучих дач в водоемах Российской Федерации [2]. Он сгруппировал архитектурные объекты на воде по нескольким классификационным признакам: по функциональному назначению (жилые, общественные, коммунальные и промышленные), по расположению относительно водной поверхности (удаленные от суши с сухопутным или водным сообщением, полунадводные и на затопляемых территориях), по способности самостоятельно передвигаться (стационарные и мобильные), по периоду использования (круглогодичные и сезонные), по расположению в системе расселения (в границах поселений и вне этих границ) и по типу несущего основания (на сваях, на понтонах, на плоских и на килеобразных основаниях). Особое внимание ученый уделил мерам безопасной эксплуатации зданий, которые должны быть предусмотрены при проектировании плавучих дач; градостроительным аспектам развития вторых жилищ на воде, а также влиянию плавучих жилищ на прибрежные ландшафты.

З. З. Зиятдинов подчеркнул, что строительство плавучих дач должно регламентироваться не только санитарно-гигиеническими и природоохранными нормами, но также и требованиями художественно-эстетической выразительности. В градостроительной проектной документации необходимо определять зоны возможного размещения плавучих домов и территории с

ограничениями такого строительства. Дома на воде необходимо строить ниже водозаборных сооружений по течению реки и вне их охранных зон, вне охраняемых заповедных территорий, национальных парков, а также вне территорий общегосударственного и репрезентативного значения, в частности таких, как набережные в центральных частях городов.

Корейский архитектор Чанг-Хо Мун исследовал современные плавучие архитектурные объекты с точки зрения парадигмы устойчивого развития [5]. Проанализировав 3 реализованных и 3 планируемых общественных здания, ученый выделил следующие прогрессивные тенденции в проектировании плавучих сооружений: применение вторично используемого или переработанного сырья; перемещаемость; использование возобновляемых источников энергии; установка автономного оборудования для опреснения воды, очистки сточных вод и отходов; применение модульных систем; использование новых энергоэффективных экологических материалов, открытая планировка. По мнению Чанг-Хо Муна, с развитием понтонов и связанных с их эксплуатацией технологий, масштабы внедрения плавучей архитектуры будут расширены, что будет способствовать устойчивому развитию общества в целом.

Проведенный анализ научных работ предшественников позволил выявить основные вопросы, на которые предстоит ответить в процессе исследования теоретических и методических основ архитектурно-планировочной организации понтоновых поселений в акватории водохранилищ Украины. Изучение исходных экономикогеографических условий позволит определить места локализации плавучих градостроительных образований, их размеры и народно-хозяйственный профиль. Сопоставление экологического состояния водохранилищ с современными достижениями природоохранных технологий подскажет способы ограничения интенсивности давления понтоновых поселений на природное окружение и очертит требования к системе их жизнеобеспечения. Исследование прогрессивных тенденций проектирования архитектурных объектов в водной стихии поможет сформировать требования к функционально-планировочным и объемно-пространственным решениям этой разновидности плавучих городов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Велев П. Города будущего. – М.: Стройиздат, 1985 – 160 с.
2. Зиятдинов З. З. Второе жилище типа «Плавучий дом». – Архитектон: известия вузов, № 45. – Март 2014.
3. Ткачев В. Н. Вода и цивилизация. Часть II. Будущее. Водный мир. – Архитектон: известия вузов, № 49. – Март 2015.
4. Экономов И. С. Принципы формирования малоэтажных жилых объектов на воде: автореф. дис. ... канд. арх.: 05.23.21; МАРХИ. – Москва, 2010. – 36 с.
5. Chang-Ho Moon. A Study on the Sustainable Features of Realized and Planned Floating Buildings. – Journal of Navigation and Port Research International Edition, 2012. – Vol.36, № 2. – Pp. 113–121.
6. Czapiewska Karina, Roeffen Bart, Dal Bo Zanon Barbara, de Graaf Rutger. Seasteading Implementation Plan: Final Concept Report. – Delft: Seasteading implementation plan, 2013. – 85 p.
7. Pernice Raffaele. Japanese Urban Artificial Islands: An Overview of Projects and Schemes for Marine Cities during 1960-s – 1990-s. – Journal of Architecture and Planning, Transactions of AIJ – Architectural Institute of Japan, Tokyo, No. 642, August 2009. – Pp. 1847-1855.

УДК 624.012.45.046; 691.87; 666.972.53

Сузев Н.А., Шукенов И.И.

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Бекжигитов

Б.Т., Ревенко В.В.

ТОО «Современные строительные изделия», Шымкент, Казахстан

volodya.xoxol@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация: В статье рассматриваются причины преждевременного разрушения ряда предварительно напряженных конструкций в условиях эксплуатации. Предложены технологические и конструктивные пути повышения трещиностойкости концевых участков предварительно напряженных железобетонных изделий.

Ключевые слова: конструкция, железобетон, напряженная арматура, зона анкеровки, растягивающие напряжения.

Предварительно напряженный железобетон нашел широкое применение в самых разнообразных конструкциях зданий и сооружений от элементов каркаса зданий до мостов, шпал, лотков оросительных систем, аэродромных плит, опор ЛЭП и многих других.

Практика эксплуатации подобных конструкций показывает, что, имея превосходный по прочности и стойкости бетон, не всегда удается получить из него столь же долговечные конструкции. Отсюда понятен интерес, который проявляется к влиянию арматуры на поведение железобетона в различных эксплуатационных условиях. При этом особое значение приобретает учет действия всех видов напряжений совместно с температурными и влажностными воздействиями среды. При определенном их сочетании создается реальная угроза преждевременного разрушения конструкций до исчерпания стойкости и прочности бетона.

Наиболее уязвимым местом предварительно напряженных железобетонных конструкций являются их концевые участки, трещиностойкость которых из-за действия местных растягивающих напряжений, возникающих при передаче усилий обжатия и распорного действия напряженной арматуры при ее взаимных смещениях с бетоном, весьма низкая.

До недавнего времени усилия конструкторов и технологов были направлены в основном лишь на учет этих напряжений. С целью снижения вероятности образования трещин вдоль арматуры используются пассивные методы, такие как установка косвенной поперечной арматуры, снижение величины предварительного напряжения арматуры, увеличение передаточной прочности бетона и т.п. Все эти мероприятия требуют дополнительных и нередко весьма значительных затрат без гарантии закрытия проблемы.

Главной задачей исследований явилось раскрытие причин преждевременного разрушения ряда предварительно напряженных конструкций в условиях эксплуатации, создание физической модели сцепления арматуры с бетоном и разработка математического аппарата для определения распределения контактных напряжений по длине зоны передачи усилий обжатия. Для того чтобы попытаться ее решить, пришлось установить зависимость между величиной местных растягивающих напряжений, характером их распределения по длине зоны анкеровки и податливостью контактного слоя между арматурой и бетоном. На этой основе были предложены технологические и конструктивные пути повышения трещиностойкости концевых участков и морозостойкости конструкций [1].

Появление растягивающих напряжений приводит в ряде случаев к тому, что при отпуске натяжения арматуры в бетоне зоны анкеровки образуются продольные трещины. Их длина и ширина раскрытия зависят от прочности бетона, вида и диаметра арматуры, величины передаваемого напряжения, наличия косвенной арматуры и многих других факторов. Опыт показывает, что даже при наличии значительного количества косвенной арматуры в определенных случаях продольные трещины все же развиваются и при этом снижают трещиностойкость и прочность изгибаемых элементов.

Природа существования местных растягивающих напряжений такова, что полностью избежать их появления в зоне передачи напряжений не удастся. Но снизить их разрушающее действие на бетон концевых участков конструкций можно и должно. К сожалению, в этом направлении исследовательских работ очень мало, и в основном они направлены не на изыскание методов уменьшения величины растягивающих напряжений, а на изучение причин их возникновения, на разработку методов расчета распорных напряжений, определения длины и раскрытия продольных трещин, расчета площади (количества) косвенной арматуры и т.п.

Исходя из концепции обеспечения у железобетонной конструкции проектной прочности, жесткости и трещиностойкости (в нормальных и наклонных сечениях), допускается наличие продольных трещин ограниченной ширины $a_{срс}$ ($a_{срс} < 0,01d$; $a_{срс} < 0,2$ мм) и длины $l_{срс}$ ($l_{срс} < 13d$; $l_{срс} < 260$ мм). При таких продольных трещинах анкеровка арматуры обеспечивает нормальную работу конструкции вплоть до разрушения её при действии кратковременной статической нагрузки. Поэтому расчет конструкций с наличием продольных трещин ограниченной ширины и длины рекомендуется производить по СНиП 2.03.01–84*.

Здесь следует отметить, что исследователей, как правило, настораживает лишь тот момент, когда они в состоянии обнаружить трещину и измерить ее длину и ширину раскрытия.

То есть ситуация считается опасной тогда, когда трещина вышла на поверхность конструкции и раскрылась на определенную ширину. Однако наши исследования показывают, что предтечей продольных трещин является внутреннее трещинообразование. При этом количество микро- и макротрещин в околоарматурной зоне бетона может быть весьма значительным. Поэтому в зоне передачи напряжений и бетон, и контактный слой, и сама анкеровка арматуры, обеспеченная прочностью сцепления, находятся в критическом состоянии: любое механическое, физическое или химическое воздействие приводит к нарушению хрупкого равновесия.

Большое количество конструкций, работающих под открытым небом, подвергаются многократно повторяющимся интенсивным температурно-влажностным воздействиям (замораживанию и оттаиванию, увлажнению и высыханию), а также воздействиям солнечной радиации, блуждающих токов и т.п. И то, что не произошло при отпуске натяжения арматуры, происходит в процессе эксплуатации: трещины получают импульс к своему дальнейшему развитию, прочность сцепления падает, арматура проскальзывает вглубь конструкции, что в конечном итоге приводит к ее полному разрушению. Подтверждением этому служат результаты многолетних натурных наблюдений за работой струнобетонных шпал. Пожалуй, нет других массовых железобетонных конструкций, которые бы работали в столь же тяжелых условиях: помимо динамических нагрузок и атмосферных воздействий, шпалы должны еще выдержать натиск всего того, что сыплется, льется и падает на них.

Доказано, что причиной преждевременного разрушения таких конструкций как шпалы, плиты аэродромных покрытий и др. является совместное действие собственных местных растягивающих напряжений, возникающих при отпуске натяжения арматуры, и напряжений, накапливаемых при циклическом замораживании и оттаивании. Предложен новый критерий стойкости концевых участков конструкций – податливость контактного слоя между арматурой и бетоном, а также разработаны эффективные технологические и конструктивные приемы обеспечения их трещиностойкости и морозостойкости, базирующиеся на уменьшении уровня растягивающих напряжений.

Выявлено, что в существующих теориях сцепления арматуры с бетоном модели их взаимодействия недостаточно полно отражают физическую сущность процесса, с точки зрения изменения энергетического состояния системы. Предложена усовершенствованная модель с учетом внутреннего трещинообразования, исследованием которой установлен характер перемещений арматуры в бетоне по длине зоны передачи напряжений, подчиняющийся закону затухающей синусоиды, колеблющейся относительно убывающей по экспоненте кривой.

Определено, что работа силы, разрывающей контактный слой и бетон в поперечном направлении, расходуется на потенциальную энергию изгиба и смятия консоли, расположенной между выступами арматуры, и на образование трещины. При этом появление продольной трещины возможно в том случае, когда потенциальная энергия, накопленная бетоном под действием контактных усилий, вызванных передачей предварительных напряжений, эксплуатационными нагрузками и многократным замораживанием и оттаиванием, превысит энергию, необходимую для создания новой поверхности.

Выявлен качественный и количественный характер изменения напряженного состояния бетона в зоне анкеровки при изменении податливости контактного слоя. Доказано, что чем выше податливость, тем ниже концентрация контактных напряжений. Более равномерное их распределение по длине заделки уменьшает или даже исключает вероятность образования трещин и повышает морозостойкость конструкций. Установлена зависимость податливости контактного слоя от перемещений стержня, переданного усилия и податливости арматуры и бетона, то есть параметров, легко определяемых экспериментально.

Регулирование напряженного состояния бетона концевых участков конструкций и повышения их морозостойкости возможно за счет демпферного гашения концентрации растягивающих напряжений. Это может быть достигнуто покрытием арматуры цементно-эпоксидной или цементно-полистирольной композицией, заменой части кварцевого песка на пористый песок и введения в состав бетона воздухововлекающих добавок.

На прочность и деформативность бетона, а также на характер распределения местных растягивающих напряжений оказывает ранее нагружение бетона в период формирования структуры в процессе тепловой обработки. Эффективность этого воздействия зависит от интенсивности и момента приложения усилий. Чем раньше нагружен бетон, тем в большей

степени происходит пластическое уплотнение. Ползучесть бетона после очередного этапа нагружения заметно протекает лишь в начальные полчаса, а затем резко затухает и исчезает в результате быстрого уменьшения интенсивности нагружения, обусловленного ростом прочности бетона и его структурными изменениями. Модуль упругости нагруженного в раннем возрасте бетона в 1,5 - 2 раза больше, чем у ненагруженного.

Ранее нагружение бетона в конструкции технологически возможно при ступенчатом отпуске натяжения арматуры в процессе тепловой обработки изделий.

Степень распорности арматуры на бетон и полноты вовлечения металла выступов в работу на растяжение зависит от рисунка периодического профиля. Установлена целесообразность продольного расположения выступов, выполненных зигзагообразно для обеспечения требуемой прочности сцепления. Эффективность данного рисунка достигается непрерывностью выступов и малым углом наклона ломаных отрезков к оси стержня - около 14° . При этом обеспечивается повышение податливости контактного слоя, уменьшение растягивающих напряжений при сохранении или даже увеличении прочности сцепления, по сравнению со стандартным профилем стержневой арматуры, за счет нового фактора сцепления – внутреннего заклинивания.

Исследованием установлено, что при циклическом замораживании и оттаивании предварительно напряженных железобетонных элементов в первую очередь после первых циклов деструктивным процессам подвержены их концевые участки, в которых сконцентрировались такие понижающие морозостойкость факторы, как: растягивающие напряжения, значительно превышающие пороговые величины; сеть различных трещин; высокая степень водонасыщения бетона; неустойчивость сил сцепления; постоянное стремление арматуры проскользнуть внутрь конструкции и спровоцировать разрушение на новом участке и др.

Показано, что повысить морозостойкость конструкций в 2 - 3 раза, оцениваемую величиной проскальзывания арматуры и ростом продольных и поперечных необратимых деформаций бетона, можно за счет конструктивных приемов путем: увеличения защитного слоя бетона, уменьшения диаметра арматуры и исключения попарного расположения стержней, установки косвенной арматуры, непрерывного армирования, а также технологических методов путем: покрытия арматуры полимерцементными композициями, ступенчатого отпуска натяжения арматуры, введения в бетон демпфирующих добавок в виде пористого песка и др.

Характер разрушения концевых участков конструкций при циклическом замораживании и оттаивании зависит от передаточной прочности и морозостойкости бетона, а также от режима отпуска натяжения арматуры. Установлено, что при прочности бетона свыше 20 МПа и морозостойкости порядка 300 циклов и мгновенной или близкой к ней передаче напряжений разрушение локализуется на небольшом участке и проявляется в деструкции бетона и обнажении арматуры. В случае малой передаточной прочности и относительно низкой морозостойкости бетона разрушение конструкции наступает в результате появления и развития продольных трещин вдоль арматуры. Показано, что причиной столь различного поведения конструкций в условиях морозной коррозии является характер внутреннего трещинообразования в околоарматурной зоне бетона, обусловленный различной податливостью контактного слоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамонтов Ю.А., Сузев Н.А., Ажиidinov С.С. Трещиностойкость предварительно напряженного железобетона. – Алматы: Издательство «Кітап», 2006. – 272 с.

Еремеева С.Е., Козлов М.В.

Восточно-Казахстанский Государственный технический университет им. Д. Серикбаева

АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Аннотация: Нарушенные территории – это особый вид природно – ландшафтных техногенных территорий. В статье рассматриваются актуальность выбранной темы и виды нарушенных территорий. Предложены способы оценки потенциала территорий и сформулированы три группы территорий по оценочным методам. Также предложены несколько стадий восстановления территорий.

Ключевые слова: естественный ландшафт, нарушенные территории, потенциал территории, рекультивация, анализ.

Естественный ландшафт является базисом для создания высококачественной городской среды жизни. Сохранение естественной поверхности земли вместе с почвенным слоем, растительностью, рельефом и другими компонентами ландшафтов тесно связаны с поддержанием качества среды жизни и экологического равновесия.

Значительное влияние антропогенного воздействия и народно-хозяйственной деятельности приводит к повседневному распространению нарушенных земель. В современных условиях, процесс активного развития крупных городов, привел к тому, что в градостроительную практику стали включаться территории, которые многие десятилетия не осваивались. Под цели градостроительства стали использовать, так называемые нарушенные территории.

Нарушенные территории – это особый вид природно-ландшафтных техногенных территорий, не задействованных под социально - функциональные нужды городов. Величина территорий, нарушенных вследствие градостроительной и производственной деятельности человека, стала настолько значительна, что имеет отрицательное воздействие на окружающую среду. В настоящее время возросшие технические возможности, а так же интенсивное освоение центральных частей города, практически «уровняли» неудобные территории с обычными городскими, по градостроительной значимости. Особенностью нарушенных территорий, является то, что, на их динамику кроме градостроительных факторов, влияет изменение геоморфологических условий, вызванных как естественными процессами, так и воздействием антропогенных нагрузок.

Нарушенные территории - это специфическая категория территориальных ресурсов градостроительства в техногенных условиях, особенности которых является быстрота развития, интенсивность проявления и длительный период самовосстановления, а нередко и необратимость процесса. Техногенные геодинамические процессы по скорости и масштабам проявления в сотни раз интенсивнее аналогичным природным.

Актуальность темы определяется практически повсеместным распространением и дальнейшим развитием нарушенных территорий различных типов. Для нормальной жизнедеятельности населения и сохранности градостроительных объектов изначально необходима устойчивое развитие городов в течение расчётных сроков, и именно поэтому восстановление и использование нарушенных территорий - основа рационального природопользования, обеспечивающего относительное экологическое равновесие при эффективном использовании природных ресурсов (в том числе территориальных).

Степень нарушенности территорий - это показатель степени риска при конкретных режимах, т.е. видах и степени интенсивности землепользования в границах планировочного образования.

Распространенность нарушенных территорий и проявление их негативных последствий не только в локальном, но и региональном масштабе в значительной степени обуславливают экологическую напряженность в планировочных образованиях всех иерархических уровней: структурных элементов города в целом и прилегающую зону.

Районы потенциального развития нарушенных - неудобных территорий конкретных типов в пределах города в достаточной степени известны: районы распространения криогенной толщи, карста, просадочных грунтов, сейсмо-, селе-, оползнеопасные и пр. Развитие нарушений

различных типов, особенно нехарактерных для района строительства, определило необходимость в разработке обобщающей схемы неудобных территорий.

Виды нарушенных территорий широко варьируются, но все они представляют собой антропогенные формы микрорельефа, образовавшиеся:

А – при подземных выработках:

сдвигание земной поверхности;

а) без разрыва сплошности;

б) с разрывом сплошности и образованием провалов, террас, впадин трещин;

2) шахтовые отвалы (хребтовые, конические – терриконики и плоские)

Б – при открытых разработках:

Карьеры

отвалы (внутренние и внешние)

В – неудобные территории:

территории сложные в освоение;

территории с крутым рельефом;

затопляемые, заболоченные;

санитарные зоны.

Необходимость совершенствования окружающей среды и инфраструктуры современных городов еще один основополагающий аспект рекультивации территорий. На сегодняшний день восстановлению подвергаются лишь от 2 до 25% всех нарушенных территорий.

Анализ последствий развития техногенных нарушений земель весьма сложен, особенно при условии что, техногенное нарушение может сопровождаться цепочкой последующих природных событий.

Раннее, по причине ограниченных технических возможностей, нарушенные территории исключались из градостроительной практики. Развитие градостроительной деятельности изменило отношение к неудобным территориям. В настоящее время, затраты на освоение неудобных территорий стоят на уровне с другими территориями города. Освоение нарушенных территорий требует новых подходов, учитывающих объективные закономерности и динамику развития градостроительных структур во времени.

В период интенсивного развития городов, критерий неудобства территории определяется с точки зрения возможности освоения и функционирования. В настоящее время, когда большинство территорий практически освоены, сложность заключается в управлении и регулировании развития уже сложившихся территорий. Эффективное управление быстроразвивающимися городскими территориями возможно лишь при учете их динамических характеристик и их градостроительного потенциала.

Важным моментом при оценке потенциала территории является – выявление не только факторов, которые обеспечивают очевидные преимущества, но и факторы снижающие привлекательность территории.

В современных условиях возможно применение четырех способ оценки потенциала территории:

1) Прямые – стоимостные и натуральные оценки, т. е. запасы тех или иных видов природных ресурсов, материально-технических средств, трудовых, финансовых или иных ресурсов;

2) Балльные – позволяющие в относительных величинах оценить количественно-качественное состояние тех или иных компонентов территории;

3) Косвенные - характеризующие место, роль, удельный вес территории по различным показателям в общегосударственном и региональном масштабе;

4) Экспертная – оценка потенциала территории, базирующаяся на мнении специалистов при определении возможного функционального назначения территории.

Анализ потенциала исследуемых территорий, показал, что все эти территории обладают высокими ландшафтно-эстетическими качествами, являются элементами экологического каркаса, имеют средние показатели транспортной обеспеченности. В настоящее время, близость к центру города, делает эти территории привлекательными для градостроительного освоения. Это должно выразиться в оптимальном функциональном насыщении этих территорий.

С учетом развития городских территории, вместе с нарушенными территориями можно выделить три группы территорий:

стабильные — территории, не подвергающиеся изменениям в течении длительного времени и обладающие устойчивым характером составляющих элементов;

равновесные (нейтральные) — территории, обладающие стабильными и переменными элементами в равных соотношениях. При изменении соотношения составляющих элементов (которые могут либо сократить период происходящих изменений либо увеличить его), эти территории могут стать стабильными или динамичными.

динамичные — содержание переменных превышает стабильные элементы структуры, и длительность процессов сокращается по времени.

Ранжирование городских территорий по динамическим показателям, позволяет выбрать наиболее оптимальный режим их функционирования и регулирования развития.

Проблема рационального использования городской территории — одна из важнейших в градостроительстве. Полное использование всех городских территорий, в конечном счёте, основополагающий принцип целесообразного решения любого генерального плана города. Решение этих задач способствует улучшению условий жизни населения и экономии средств, расходуемых на городское строительство и благоустройство. До недавнего времени значительные размеры пригодных для строительства свободных городских земель были главным резервом развития городов.

Функциональное использование нарушенных территорий определяется не только планировочной и пространственной организацией населённых мест, но и размерами, конфигурациями и системами внутренних и внешних взаимосвязей.

Функционирование и развитие, а также формирование восстановленных территорий в пределах, как города, так и системы расселения определяется природными условиями среды, которую можно объединить в три группы по оценочным методам:

- природно - ландшафтные;
- эстетически –визуальные;
- структурно-пространственные.

С помощью методов первой группы устанавливают степень контрастности естественно-природных и антропогенных территориальных комплексов ландшафтов. Методами второй группы определяют условия восприятия и образа. Методами третьей группы позволяют измерить степень прерывности пространства, характер, порядок сочетаний его относительно самостоятельных элементов: линейных, узловых, зональных и уровневых.

Опыт освоения нарушенного ландшафта позволяет указать на определенные закономерности и приемы использования их техногенных качеств: котлованы карьеров чаще всего используются для создания водоемов; *террасные* склоны — для создания на них парков и садов, наиболее сложные для озеленения участки—под возведение сооружений и аттракционов, площадей с искусственными видами покрытий.

Есть ряд методов освоения нарушенных территорий: обработка склонов террасированием; использование регулярных и живописных приёмов обработки рельефа; создание самобытного облика города (в силуэте, панораме); также можно отметить, что, зоны отдыха на сложном рельефе обладают рядом преимуществ перед плоскими участками.

Так же можно предложить несколько стадии восстановлений территорий:

1) восстановление базисной части ландшафтного комплекса — фиксирование форм рельефа, обеспечивающее взаимодействие компонентов ландшафта в зависимости от сезонных или функциональных циклов; фиксация контуров неизменяемой части рекреационного комплекса на преобразованном ландшафте;

2) многофункциональное использование изменений части ландшафтного комплекса — зелень - вода - открытые пространства — взаимотрансформирующаяся система; установка «маяковых» контуров ландшафта для обеспечения передвижения посетителей при неблагоприятных условиях; ветровой режим преобразованных участков изменяется с помощью экранов.

Особенности городского ландшафта заставляют архитекторов искать все более эффективные пути благоустройства, обеспечивающие максимальную устойчивость к антропогенным нагрузкам. Все чаще используются под строительство неудобные территории, подвергшиеся влиянию антропогенного воздействия.

Актуальность и значение проблемы восстановления и использования нарушенных территорий для градостроительства связаны с необходимостью ликвидировать нарушения территорий и ограничить их последствия для нормализации экологической обстановки. Потребностью использовать ограниченно пригодные территории для различных функций города, возможностью образовывать территории с требуемыми характеристиками на основе реальных и потенциальных нарушений, использованием нарушений как своеобразных объектов при оценке изменчивости территорий в ходе градостроительного развития.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лазарева И. В. Градостроительное освоение неудобных и нарушенных территорий. Обзорная информация. Москва. 1976
2. Лазарева И.В. Маевская В.Г. Охрана территориальных ресурсов градостроительства. Киев «Будівельник» 1986.
3. Найфельд Л. Р. Тарасов Н.А. Освоение неудобных земель под городскую застройку. Москва. 1968
4. Бондарь Ю. Благоустройство нарушенных территорий. Киев «Будівельник» 1984
5. Ждахина Н. Нарушенные территории в структуре современного города. Москва. 1983
6. Лазарева И. Принципы и методы восстановления и использования нарушенных территорий больших городов. Обзорная информация. 1984
7. Методические рекомендации по использованию нарушенных ландшафтов для градостроительных целей. Ленинград. 1983
8. Рекомендации по использованию нарушенных территорий для градостроительства. Москва. 1983
9. <http://www.iteconomic.com/>
10. <http://ekoresurs-72.ru>

УДК 711.4.01+711.434 (575.2)

Искендеров У. Ж.

Кыргызский государственный университет строительства транспорта и архитектуры им.
Н. Исанова, г. Бишкек, Республика Кыргызстан
U.M.0109@mail.ru

ПРОГНОЗНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА

Аннотация: В статье рассматривается понятие «прогнозное моделирование» в градостроительстве как необходимая часть обоснования градостроительной стратегии и политики развития городов Кыргызстана. Данатеоретическая толкование и три направления разработки принципа модели для юга республики.

Ключевые слова: Перспектива, прогнозирование модели, архитектурно-градостроительная среда, пространственные композиции, системы расселения, проектирование, генеральные планы.

Архитектура и градостроительство на сегодня владеет широким спектром решения архитектурно-градостроительных задач, как на уровне анализа, так и на уровне перспективного илипрогнозного моделирования.

Понятие прогнозное моделирование введена, вначале 60-х годов прошлого века благодаря работам Рябушина А.В. и они обосновали необходимость разработки прогнозных моделей как необходимого дополнительного инструмента в сфере градостроительства в условиях динамического развития общества с целью долгосрочного предвидения системы расселения, проектирования градостроительных взаимосвязей.

«Прогнозная модель» в настоящее время учеными исследователями, проектировщиками градостроителями Кыргызстана рассматривается как опыт о гармонизации человеческой жизнедеятельности в природной среде, способ создания сложноорганизованной архитектурной градостроительной среде. Рост и развитие органичной взаимосвязи города и окружающей средой сохраняет и остается первостепенным значением на всех стадиях моделирования архитектуры и градостроительства от древнейших времен и до сегодняшнего дня. Максимальный учет и использование всех природно-экологических, экономических,

социально-культурных и других условий в моделировании городов – один из основных принципов архитектурно - градостроительного прогнозирования в нашей республике.

Прогнозные модели могут стать инновационным градостроительным инструментом, так как способны служить необходимой научно-теоретической и практической базой для проектных работ, принятия оптимальных решений. Прогнозные модели учитывают пространственные композиционные и функциональные параметры архитектурно-градостроительного дела, дополняя художественно-образные, стилистические, инженерно-конструктивные, пластические особенности, а также системные и подсистемы, региональные, национальные и другие решающие современные градостроительные подходы и методы.

Как считают некоторые российские градостроители-архитекторы, что сегодня стало актуальным исследование архитектурно - градостроительного прогнозирования, научно-системное предвидение, что исследование перспектив моделирования, система расселения проектирование и решение генеральных планов городов во взаимосвязи.

Первостепенным или основным условием прогнозного моделирования и развития южных городов Кыргызстана является рост, производства, населения и наличие свободных территорий. А для того чтобы решить эту задачу, делается комплексный всесторонний анализ с последующим прогнозом и моделированием и рекомендациями в виде научного проекта к дальнейшему развитию города, как долгосрочная программа.

Градостроительное прогнозирование или модель в широком понимании – это предшествующее или предпроектное исследование наличия всех необходимых компонентов будущего или растущего архитектурно-градостроительного объекта. Далее на этой основе разрабатываются комплексные архитектурно-градостроительные объекты, которые являются основной схемой системы расселения, генерального плана города и последующих детализаций, функционально-пространственная и инфраструктурная часть городской среды как архитектурного явления. При этом охватывая такие компоненты: природная среда, социальная среда и искусственная.

В настоящее время разрабатываются генеральные планы городов Кыргызстана, они рассчитаны на 20-25 лет. Вместе с тем генпланы исчерпывают долгосрочное обеспечение необходимо разработать новые генеральные планы городов. Которые отвечали бы современному уровню, т.е. социально-экономической, культурно-духовной жизни, а также архитектурно-планировочным и эстетически развитой пространственной структурой, которые всегда были бы символом или предметом гордости нашего государства.

В данной работе кратко рассмотрены особенности развития южных городов Кыргызстана, специализирующихся прогнозных моделей.

Особенностью прогнозного моделирования для южных городов Кыргызстана специфика этих прогнозных моделей заключается в том, что регион как бы локализуется по трем направлениям территории: центральная часть, юго-западная и юго-восточная (Рис.1).

Например, прогнозные модели развития городов Баткенской области сосредоточены в трех городах Сулюкта, Исфана, Кызыл-Кыя. В Жалал-Абадском регионе в таких городах как Кара-Куль, Токтогул, Таш-Кумыр, Кербен, Майлу-Суу. В Ошской долине в городах Кара-Суу, Гульча и Ош. Прогнозные модели должны учитывать далеко лежащие друг от друга связи. В Ошской области более тесные градостроительные связи. Здесь системная связь происходит в большей степени или повышенная концентрация. А в Жалал-Абадской области и то и другое, там есть классификация городов. Социально-культурное развитие предполагает в трех различных направлениях необходимых для Кыргызстана.

Прогнозная модель требует новую методологию проектирования, применение математического моделирования, это существенно дополняет градостроительное традиционное проектирование. Такой опыт можно рассмотреть и на других городах. Тем самым она даст гармоничное территориальное развитие.

Таким образом, разработка прогнозных моделей позволит для южных городов Кыргызстана, более системно охватить стратегические и взаимосвязано решать проблемы крупных, малых городов и поселков городского типа.

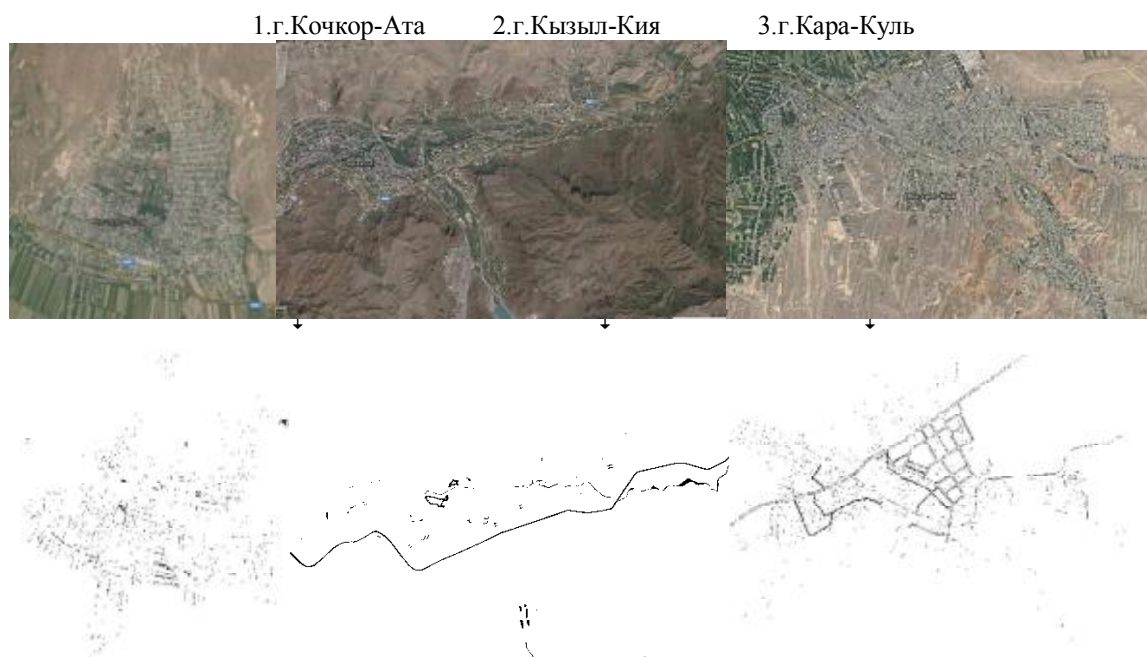


Рис.1 Прогнозные модели развития городов

ЛИТЕРАТУРА

1. Омуралиев Д.Д., Нарбаев К.Ж. История градостроительства Кыргызстана/ Государственное агентство по архитектуре и строительству КР.Б.:2005.-352с.
2. Рябушин А.В. К. Дворжак.Прогностика в архитектуре и градостроительстве М. 1983. -184 с.
3. Сосновский В.А., Русакова Н.С. Прикладные методы градостроительных исследований.Учебное пособие -М.: «Архитектура-С», 2006.-112с.
4. Малоян Г.А. Основы градостроительства /Учебное пособие: М.: 2004.-120с.

2-ші секция
ҚҰРЫЛЫС

2-я секция
СТРОИТЕЛЬСТВО

Baltabaeva D., Baygalov K., Sarsenbaeva A.
Pavlodar State University named after S.Toraygyrov,
Pavlodar, Kazakhstan

APPLICATION OF MODIFIED CONCRETE IN CONSTRUCTION

Abstract: The article deals with the application of modified concrete in construction. It describes properties of basic additives in concrete, shows classification of superplasticizers, medium and low plasticizers of concrete additives.

Keywords: concrete, superplasticizer, plasticizers, mortar mix, mineral materials, concrete technology.

In modern science, in the field of concrete technology made significant steps that changed submission of the original idea of this material. The most significant achievements of the science of concrete are those that have deepened our understanding and submission of the processes, that occur at the micro level and that contribute to the improvement of basic characteristics of material - strength, deformability, durability.

Modern concrete's essential components are highly functional, active, fine mineral fillers and high-performance superplasticizers. The optimal combination of the additives - modifiers, and, if it is necessary, combination with them in small quantities and in other organic and inorganic materials allow to control the rheological properties of concrete mixtures and modify the structure of cement stone at the micro level in order to give concrete the properties that provide high operational reliability designs. The resulting properties of concrete – are the result of complex colloidal-chemical and physical processes that affect the phase composition, porosity and strength of cement stone.

This modified concrete is characterized with high and ultra-high strength, low permeability and exotherm, increased corrosion resistance and durability, improved deformation characteristics.

It is important to note that these properties are achieved with the use of highmolecular active and self-compacting mixtures with lower consumption of cement.

Superplasticizers and high plasticated additives, opened in the 30 of the last century, took special place in the modification of concrete and mortar mixes. As diluents and high-performance plasticizers, concrete and mortar mixes, they allow in different equal conditions several times to increase their mobility, without causing loss of strength of concrete or mortar in compression.

By nature superplasticizers are divided into four groups:

- I - sulphonated melamine-formaldehyde resin,
- II - condensation products of naphthalenesulfonic acid and formaldehyde,
- III - modified (purified and substantially free of sugars) lignosulfonates,
- IV - additives based of polycarboxylates and some others (Table. 1).

Classification of superplasticizers

Table 1.

Group	Type	Reduced water content, %
I	Sulfomelamine-formalin MSF	15-30
II	sulfonaphthalite-formalin NSF	15-25
III	modified lignosulfonates LS	5-15
IV	polycarboxylate RA	20-30
	polycarboxyl ether new PAE	25-40
	acrylic copolymer CAE	25-40

Application of superplasticizers 3 and 4 times increases the mobility of the concrete mix. Action of superplasticizers is limited to 2 ... 3 hours from the time of their introduction, and after an initial delay of hydration and formation of coagulation structure, concrete accelerates to harden. This happens because the adsorption layer on the surface of the additive grains is permeable to water and deflocculant action of the surfactant increases the surface area of contact cement and water, which leads to an increase in the number of neoplasms hydrate.

Superplasticizer is introduced into concrete mixtures in the form of aqueous solutions or high concentrations of the calculation of the additives content from 0,7 ... to 1,5% by weight of cement. Besides the dosage of the superplasticizer must be higher for high aluminate cements. The intensity of decreasing mobility of the concrete mix in time also depends on aluminate cement.

Superplasticizers are generally synthetic polymeric materials, that is why they are very expensive, and their use in concrete and mortar mixtures should be technically and economically feasible. But, despite the increased cost, concrete, modified with such substances are effective as saving of cement in them can reach 50 kg / m³ and more. Furthermore, the use of superplasticizers allows using cast concrete mix, resulting in reduced labor costs and improving labor conditions.

Middle plasticated additives are a hydrophilic substance, which includes often used organic products, such as lignosulfonates, some esters and other substances, each molecule of which contains a significant number of functional groups of different polarity, alternating with non-polar radicals.

SAW additives, administered in small amounts - 0.2 ... 0.25%, slow the hydration and the cement hardening, primarily due to the screening of its grains adsorption layers

It must be taken into account, that high dosages of additives enable an increase in viscosity of the medium, and SAW adsorption on hydrated neoplasms, leading to a significant slowdown in the process of concrete hardening. In overdose hydrophilizing SAW may involve a concrete mixture of air bubbles, but they are easily isolated and removed from the mixture under stirring.

Low plasticated additives. The mechanism of action of lowplasticated additives, which are the substances of hydrophobic type, is in involvement in a concrete mix of tiny air bubbles and the formation on the surface of cement grains of thin (monomolecular) hydrophobic films. The amount of entrained air may reach about 5% by volume of the mixture. This increases the volume of the cement paste, which plays the role of solid lubricant components in the mixture, and the plasticizing effect achieved. This indicates that the use of such hydrophobic plasticizers is more effectively in the "lean" mixture.

The system of uniformly distributed pores with a hydrophobized surface in the cured concrete decreases the rising moisture, thereby, reduces the permeability of concrete. In the process of freezing the formed pores like contraction act as dampers: reduce stress and strain, providing increased resistance to frost material. Therefore, the main economic effect of application of lowplasticated additives, in addition to reducing water demand of concrete mix and reducing cement consumption, is to increase the durability of concrete structures.

Modern technology allows us to imagine the level of concrete future, the concept of which can be summarized as follows:

- high physical and technical characteristics of concrete: strength class B40 ... B80, low permeability to water (equivalent to grades W12 ... W20) and gases, low shrinkage and creep, increased corrosion resistance and durability, i.e. characteristics, the combination of which or the predominance of one of which provides a high structural reliability depending on the operating conditions;

- available technology of producing mix concrete and concrete with the above characteristics, based on the use of traditional materials and established manufacturing base. The main route of the concept of a new generation of concrete is concrete modification using more sophisticated and technologically advanced materials.

REFERENCES

1. Aghajanov V.I. The effectiveness of additives in concrete // Sci. tr. 2nd All-Russia. (Intern.) Conf. concrete and reinforced concrete. - M.: Deepak, 2005. - S. 633-636.
2. Afanasyev N.F., Tseluyko M.K. Additives for concrete and mortar. Kiev.: Publishing House Budivelnik. - 1989. - 128 p.
3. Bazhenov Y.M. The technology of concrete. M.: Publishing House of the DIA. - 2002. - 500 p.

4. Batrakov V.G. Modified concrete. Theory and practice. 2nd ed., Revised. and additional.- М., 1998. - 768 p.
5. Batrakov V.G. Modifiers concrete opportunities // Proceedings of the 1st All-Russia. Conf. on concrete and reinforced concrete. - М.: Association "Reinforced", 2001. - Kn. 1. - P. 184-209.
6. Mather B. Concrete-Year 2000, Revisited in 1995. // Adam Neville Symposium on Concrete Technology. Las Vegas USA, June 12, 1995, p.p. 1-9.
7. Jeknavorian A., Roberts L., Jardine L. et al. Condensed Polyacrylic Acid-Aminated Polyether Polymers as Superplasticizers for Concrete. // Proceedings Fifth CAN-MET/ACI Int. Conference. Rome, Italy, 1997, SP 173-4.
8. Batrakov V., Kaprielov S. Durability of Concretes Modified by Silico organic Compounds. // CANMET/ACI Int. Sump. on Advances in Concr. Technology. Las Vegas June 11-14, 1995, Supplementary papers, p.p.609-624.

Байбулеков А.Б., Риставлетов Р.А., Шагиев И.Н.
Южно – Казахстанский Государственный Университет им. М.Ауезова,
Республика Казахстан, г. Шымкент, пр. Тауке хана, 5

РОЛЬ ПЛАСТИФИКАТОРОВ В УЛУЧШЕНИИ КАЧЕСТВА БЕТОНА В УСЛОВИЯХ СУХОГО И ЖАРКОГО КЛИМАТА

Одним из путей технического прогресса в области современного строительства – это применение бетона обладающего высокой прочностью, морозостойкостью, водостойкостью от различных агрессивных факторов. Получение таких бетонов может быть достигнуто только путем модификации их различными химическими добавками [1].

Основными модификаторами бетонов и растворов служат пластификаторы различного происхождения.

Использование добавок определенного качества в оптимальном количестве позволяет управлять процессами структурообразования бетонов и растворов, получать технико-экономический эффект и повышать долговечность бетона [2]. Известно, что применение пластификаторов в условиях сухого и жаркого климата улучшает эксплуатационные свойства бетонов, особенно в дорожном строительстве [3].

Необходимость расширения применения пластифицирующих добавок стала еще актуальнее с увеличением монолитного строительства и производства железобетонных изделий на открытых площадях в условиях сухого и жаркого климата.

Дефицит сырьевой базы для получения суперпластификаторов требует интенсивного поиска новых эффективных пластификаторов на основе промышленных отходов, и разработки методов усиления их действия.

Южные регионы Казахстана являются производителями хлопка, из семян которого в большом количестве ежегодно производится растительное масло. В процессах производства хлопкового масла в зависимости от технологической схемы и способа возделывания основных продуктов образуется множество вторичных продуктов и отходов. К таким продуктам относятся отходы масложирового производства (госсиполовая смола), которая на сегодняшний день собирается в специальные бассейны, являющиеся источником загрязнения окружающей среды.

Высокоэффективные пластифицирующие добавки промышленностью Республики Казахстан не выпускаются, поэтому добавки приобретаются в других странах, что удорожает их стоимость и снижает качество при длительном хранении.

В связи с этим возникает острая необходимость в разработке технологии получения высокоэффективных пластифицирующих добавок для бетонов и растворов на основе местных материалов и, в частности, отходов масложирового производства госсиполовой смолы на Шымкентском масложировом комбинате.

Для синтеза новой химической добавки путем термощелочной обработки использован гудрон дистилляции жирных кислот (госсиполовая смола).

Термощелочную обработку проводили в химическом реакторе, оборудованном паровой рубашкой, мешалкой и охлаждающим змеевиком. Исходные компоненты загружаются при непрерывно включенной мешалке в следующей последовательности: теплая вода, водный

раствор едкого натрия, госсиполовая смола, холодная вода. Вода и госсиполовая смола дозируется объемным дозатором, а затем самотеком подаются в реактор. Едкий натр взвешивают и загружают в реактор через отверстие в крыш [4].

Результаты исследований влияния полученной пластифицирующей добавки на кинетику потери подвижности бетонной смеси и влагопотери в условиях повышенной температуры и низкой относительной влажности окружающей среды показывают, что введение добавки ЖКМ (жирные кислоты модифицированные) в бетонные смеси приводит к существенному улучшению технологических и физических ее свойств [рис.1]. Подвижность бетонной смеси увеличилось от 6 до 12-15 см, и она по времени дольше сохраняется. Влагопотери образцов бетона, в течении 6 часов, твердевших в условиях сухого и жаркого климата, с добавкой составили 35-37%, а без добавки – 60% [рис.2].

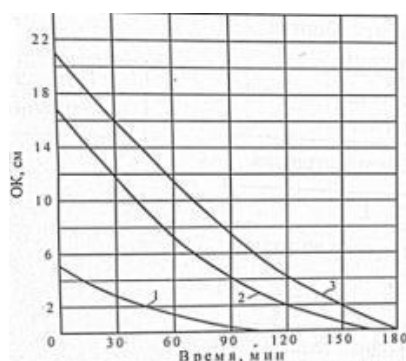


Рисунок 1 - Кинетика потери подвижности во времени в условиях сухого и жаркого климата ($V/C=0,50$; расход цемента-370 кг/м³). 1-без добавки; 2-с добавкой-0,40%; 3-с добавкой-0,60%.

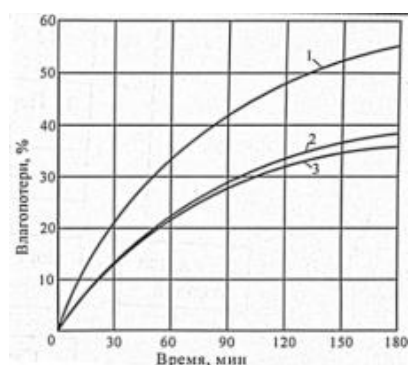


Рисунок 2 - Кинетика влагопотери бетона в условиях сухого и жаркого климата ($V/C=0,50$; расход цемента-370 кг/м³). 1-без добавки; 2-с добавкой-0,40%; 3-с добавкой-0,60%.

Данные о влиянии новой пластифицирующей добавки на относительное изменение роста прочности бетона в зависимости от условий твердения показывают, что бетоны с добавкой ЖКМ в условиях сухого и жаркого климата в начальные сроки твердения обладают более высокой прочностью по сравнению с бетоном без добавки и дальнейший набор прочности происходит более интенсивно, что объясняется сравнительно меньшей влагопотерей. Введение в бетонную смесь добавки оказывает положительное влияние на формирование структуры цементного камня, повышая плотность бетона, что подтверждается повышением морозостойкости на 25-30% и водонепроницаемости на 20-25%.

Как видно из рисунка 3 введение пластифицирующей добавки ЖКМ способствует уменьшению начальной пластической усадки бетона в условиях сухого и жаркого климата, что объясняется замедленной влагопотерей.



Рисунок 3 - Кинетика изменения начальной пластической усадки ($V/C=0,50$; расход цемента-370 кг/м³). 1¹ и 1-без добавки; 2¹ и 2-с добавкой-0,40%; 3¹ и 3-с добавкой-0,60%.

Таким образом результаты исследования показывают, что путем термощелочной обработки и модифицирования госсиполовой можно получить химические добавки, пластифицирующего действия которые улучшают основные характеристики бетонной смеси и физико-механические свойства бетона, особенно в условиях сухого и жаркого климата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. (2006). Модифицированные высококачественные бетоны: науч.изд. – М.:АСВ,-368 с.
2. Хигерович М.И., Байер В.Е. (1979). Гидрофобно-пластифицирующие добавки для цемента, растворов и бетонов-М.: Стройиздат,-125 с.
3. Миронов С.А., Малинский Е.Н., Проблема технологии бетона в условиях сухого и жаркого климата. В кн.: Материалы II всесоюзного координационного совещания по проблеме: «Технология бетонных работа в условиях сухого и жаркого климата», 1976, с.7-10.

УДК 69:692.693

Кашкинбаев И. З. докт. техн. наук, проф., КазНТУ

Жайлаубеков А. Ш. Вс., КазНТУ

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г.Алматы, Республика Казахстан

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ЛАБОРАТОРНОЙ БАЗЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ БЕТОНА С ОПАЛУБКой

Аннотация. В статье с позиций технологичности, трудоемкости и себестоимости представлены пилотные установки позволяющие провести экспериментальные исследования различных видов смазочных материалов, с целью выявления снижения адгезии и наименьших отрывных усилий, в том числе и при отрицательных температурах.

Ключевые слова. Проектирование экспериментальных установок, сцепление бетона с опалубкой, адгезия и когезия бетона, плоскости контакта бетона с опалубкой, усилия отрыва при снятии опалубки. С экономической точки зрения комплексный технологический процесс возведения монолитных базовых конструкций, является доминирующим методом строительства, так как требует значительно меньших энергетических затрат, расхода бетона и опалубки, а в итоге, свыше 15% меньших финансовых затрат. При этом наиболее трудоемким технологическим переделом в нем являются опалубочные работы. Их трудоемкость колеблется от 40 до 55% от общей трудоемкости, а стоимость оценивается соответственно в 30-45%. На каждый кубометр монолитных конструкций приходится устанавливать и снимать от 3,0 до 8,0, а в тонкостенных конструкциях до 12,0 м² опалубки. Применение неэффективных смазок опалубок или не применение вообще, как часто бывает на практике, увеличивает трудоемкость распалубки на 70-100%, при этом из-за высокого сцепления, больших распалубочных усилий и механического воздействия на опалубку при её очистке около 70% опалубок преждевременно выходит из строя, а лицевые поверхности после распалубки, требуют много затратной после распалубочной доводки. Целесообразно отметить, что работа направленная на решение потенциальных возможностей снижения затрат на распалубку и повышение качества строительства не может быть не актуальной.

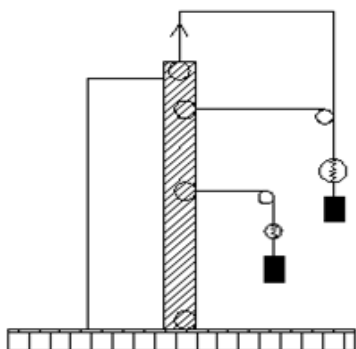
В данной связи проблема недооценки важности технологической операции - нанесение смазки на опалубку, причисление ее к разряду второстепенных, а иногда и необязательных, (*в период контакта бетона с опалубкой создаются благоприятные условия для проявления их сцепления*)предопределила и цель теоретических и экспериментальных исследований влияния адгезивных и когезивных свойств бетона с формирующей поверхностью опалубки в период её снятия.

На основании вышеизложенного поставлена основная цель - определение показателей влияющих на строительство монолитных высотных зданий, с поэтапным решением основной задачи - проектирование экспериментальных установок для последующего исследования сцепление бетона с опалубкой.

Авторами запроектированы и подготовлены к апробированию пионерные экспериментальные установки (рис.1) рассчитанные на выдерживание образцов в конкретных условиях реальных сооружений, позволяющие провести экспериментальные исследования различных видов смазочных материалов, с целью выявления снижения адгезии и наименьших отрывных усилий, в том числе смазок, используемых при отрицательных температурах:

Экспериментальная установка №1 состоит из двух боковых скреплённых между собой тайртами и двух торцевых листов фанерной палубы, с предварительно обработанными внутренними поверхностями, различными видами смазки. Основными элементами модуля также, являются нагружающие устройства, направляющие блоки, места крепления, тяговые канаты и измерительная нагрузка.

Для замера влажностной усадки предлагается специальная установка № 2, где линейные (объёмные) деформации бетонов определяются с помощью индикаторов часового типа. Для этого при вибрировании бетона в форме с ребром 10см на его поверхность укладывали шлифованные алюминиевые пластинки толщиной 1мм. Деформации каждого образца определяли двумя индикаторами часового типа через каждые 4ч в первые сутки с момента затворения смеси, а затем два раза в сутки в течение 14 дней.



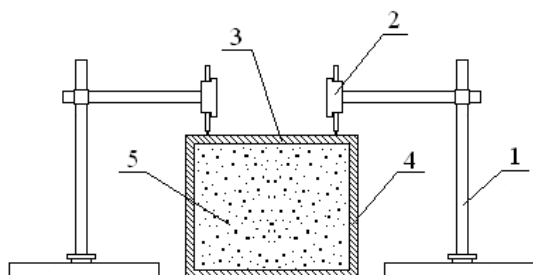
Установка № 1

На случай исследования разновидностей расширяющихся бетонов быть использована экспериментальная установка № 4 представляющая собой динамометрический кондуктор, состоящий из трех траверс - нижней, средней и верхней, соединенных между собой тягами, служащими для опоры пружины, которая создает связанную деформацию линейному расширению бетона. Замеры деформаций в результате расширения бетона производились установленными на кондуктор индикаторами часового типа. Для изготовления образцов использовались цилиндры ГОСТ-10180 D=71,4 мм, h=143 мм. После набора распалубочной прочности образец из цилиндра через пуансон выдавливался на прессе в спецобойму с замером усилий отрыва.

С целью иммитации контактного нагрева бетона(для смазок, используемых при отрицательных температурах ниже -3°C .)разработана экспериментальная установка № 4, прототипом которой послужила установка № 3. Для чего металлические формы (цилиндры) переоборудовались в электроцилиндры(путем навивки по слою асбеста спирали мощностью 350В, которая, в свою очередь, защищена вторым слоем асбеста). Заданные температурно-влажностные условия выдерживания образцов поддерживались контрольно-измерительной аппаратурой. В качестве датчиков контроля температуры по режиму служили хромель-копелевые термодпары, крепящиеся на палубе цилиндров.

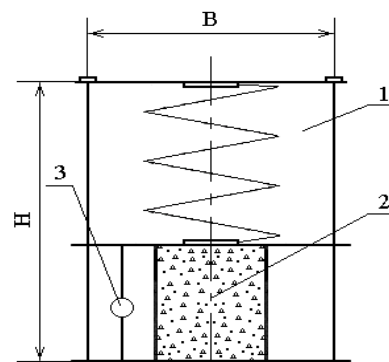
Преимущество указанных способов определения деформаций, отрывных усилий, прочности и методов выдерживания образцов, помимо простоты заключается также и в том, что образцы в необходимом количестве могут находиться в условиях твердения конкретных конструкций, давая тем самым реальную картину состояния материала.

Установка № 2



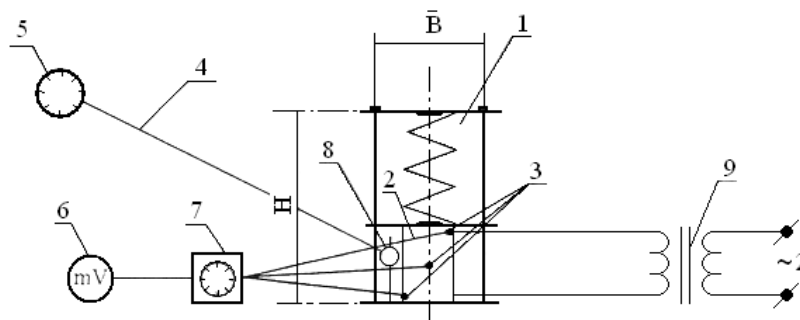
- 1- штатив; 2 - индикатор часового типа;
3 - алюминиевая пластина; 4 - металлическая форма;
5 - бетон

Установка № 3



- 1- динамометрический кондуктор;
2- цилиндр; 3- индикатор

Установка № 4



- 1 - динамометрический кондуктор; 2 - электроцилиндр; 3 - датчики контроля температуры в сечении образца; 4 - датчик контроля температуры по режиму; 5 - потенциометр; 6 - микро-вольтметр; 7 - десятиточечный пере-ключатель; 8 - индикатор; 9 - лабораторный трансформатор

Рисунок 1. Конструктивные решения пилотных установок определения величин сцепления бетонов с опалубками

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 52085-2003. Опалубка. Общие технические условия.
2. ГОСТ 7473-2010. Смеси бетонные. Технические условия.
3. ГОСТ 10181.0-2000. Смеси бетонные. Методы испытаний. - М.: Издательство стандартов, 2000.
4. Анпилов С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: Учебное издание. - М.: Издательство АСВ, 2005. - 280 с.
5. Бетоны. Материалы. Технологии. Оборудование - М.: Стройинформ, Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 424 с.: ил.
6. Справочник проектировщика «Бетонные и железобетонные конструкции» под редакцией Парамонова А.И., А., изд-во Капитал, 2008г.
7. Технология опалубки PERI Базовый учебный материал. - Германия, 2004. - 39 с.
8. Временные рекомендации по технологии и организации строительства многофункциональных высотных зданий - М.: НИИЖБ, 2002- 174с.
9. Кашкинбаев И.З. Учебно-методический комплекс дисциплины «Технология возведения монолитных зданий» *электрон. версия* - Алматы: КазНТУ, 2015.- 325с.
10. Кашкинбаев И.З. Учебно-методический комплекс дисциплины «Международные стандарты и качество» *электрон. версия* - Алматы: КазНТУ, 2015.- 325с.- 479с.

Saurbayeva A.M.

Eurasian National University named after L.N.Gumilev, Astana, Republic of Kazakhstan
lugmesa91@mail.ru

THE TOWN-PLANNING ANALYSIS OF THE ARRANGEMENT OF SHOPPING CENTERS IN STRUCTURE OF THE CITY

Abstract. This research work is devoted to study the urban situation of shopping centers. The paper identified the types and especially the location of shopping centers in the city structure. At this paper the most of well-known shopping centers are reviewed and general characteristics of arrangement are showed.

Keywords. shopping center (mall), urban development, structure, urban development accent.

Introduction. Shopping centers in their modern understanding appeared at the beginning of the 40th of the 20th century in the USA. Their emergence is caused by rapid development of transport. Lack of parking places led to that in territories, free from housing construction, the large centers surrounded with huge parking were built. San Diego and "Roosevelt-fild" at New York are considered as the first such enterprises [1].

Shopping centers are considered as a new type of architectural object which have rather modern history of emergence. As town-planning objects, they are formed in certain territories of the city.

Arrangement of shopping centers in structure of the city. Shopping centers as town-planning objects are formed in certain territories of the cities. In literature two types of an arrangement of shopping centers are considered: *peripheral and city*.

Local shopping centers are located generally *in peripheral part* of the city, on the main city highways. The perception of a general architecture begins at considerable distance. In this case the silhouette, deep-spatial composition of the volume, the availability of high-rise dominants are great importance. Such complex plays an accent town-planning role.

The peripheral arrangement of a complex represents great opportunities for the multifunctional organization and convenience of visitors. But conditions of localization at the same time don't give to the consumer the psychological feeling of "consumption of the center" behind whom many aspire to the downtown.

Special requirements for ensuring transport comfort of visitors are imposed to such complexes. It is important to provide pedestrian access availability from the next residential areas, and transport logistics for visitors on privately owned vehicles. Need of providing a large number of parking spaces at the rate of 10 m/m on 100 sq.m of floor spaces often is the strong limiting factor for architects in a choice of the three-dimensional solution.

At the same time the popular subject for the central parts of the city - the organization of parkings in ground and underground floors - is economically not effective in the complexes located on the periphery. In this regard, cases of placement of visitors cars in the multilevel open parkings attached directly to a mall and having entrances on different levels aren't rare [2].

City shopping centers develop on other way. At the moment the reconstruction of old shopping centers and also reorganization of old sites get practiced in design of shopping and recreation centers. For example, such buildings as Bulls Ring in Birmingham (2003) was reconstructed on base of old shopping center; Beaugrenelle Shopping Mall in Paris (2013) remodeled on a site of old shopping center. Such complexes play the coordinated town-planning role, and the organization of internal space becomes the main architectural task. For such malls close pedestrian access with adjacent public spaces is characteristic.

Features of the location of the shopping center in the structure of Astana. Location of shopping malls in the city of Astana can be divided into:

- At the intersection of major highways (Mega, Sary-Arka, Asia Park);
- In the structure of the residential area on the main street (SEC Azhar, Keruen);
- In the structure of the housing estate outside the local destination (Aruzhan);
- Isolated location on the main road (Khan Shatyr).

Shopping centers of Astana have a number of features in the location in the city structure:

- Uneven location of the mall in the city - in the city center shopping malls are located 5 of 7, 2 of them are on the periphery.

- Location of the SC in the administrative center near to each other. The uneven distribution of the radius of public services. At the periphery there is a deficit of SC.

Summary and Conclusions. Accordingly, in the following conclusions are made: 1. Historical analysis of the formation of urban development of shopping centers allowed us to determine the following:

- In the context of the historical development of high density the main focus in the development of a large shopping complex is the reconstruction of the existing architectural three-dimensional solutions. [2].

- SC developed in two ways: in the city center and at the periphery. A special feature of shopping centers located in the heart of the historical development is the lack of parking spaces. To solve such problems is arranged pedestrian gallery connecting the mall and parking. To solve the problems of transport in close building, where there is no possibility of parking arrangement, arranged bus stops.

2. For the location of the SC deciding factor is the presence in close proximity to major highways, bus and train stations, stations of trains, metro and public transport.

3. The analysis of architectural design of shopping centers shows that daily shopping center – it is a regional complex in a zone of pedestrian access, and in festive and the days off – the city complexes in the central regions satisfying the psychological need of citizens to be in the center of city life [3].

3. In Astana the tendency of location of new malls in the city center, rather than on motorways.

REFERENCES

1. Babushkina L.O. Laws of formation of shopping centers as territorial objects in the structure of large cities. UralGXA. - 2013;

2. Gromada V.V. Span commercial building. Methodological materials for undergraduates. UralGXA. Ekaterinburg. - 2012;

3. Orazbek SH.E. Urban policy priorities of shopping centers in the information age.// [An electronic resource] – the access mode: http://e-lib.kazntu.kz/sites/default/files/articles/36_orazbek_2009_3.pdf

УДК 624.012

Измагамбетов Р.Ж.

Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата.

СТЫК КОЛОННЫ БЕЗ КАПИТЕЛИ С ПЛОСКОЙ ПЛИТОЙ ПЕРЕКРЫТИЯ

Аннотация: В статье рассмотрены исследования работы стыка плиты перекрытия с колонной в монолитном железобетонном здании с безбалочными перекрытиями. Проведен обзор проблем расчета и проектирования монолитных железобетонных конструкций стыков колонн с плоскими перекрытиями.

Ключевые слова: каркас, плита, колонна, метод конечных элементов, железобетон, проектирование, конструирование.

В настоящее время приоритетным направлением в строительстве является возведение жилых и административных многоэтажных зданий. В нашей стране значительную долю в жилищном строительстве составляют монолитные железобетонные здания с безбалочными перекрытиями. Это обусловлено тем, что данное решение обеспечивает возможность строительства зданий любой конфигурации в плане, с различными объемно-планировочными решениями. Возведение зданий из монолитного железобетона позволяет избежать монтажных стыков в несущих конструкциях и повысить их жесткость.

Одним из вопросов при проектировании монолитных железобетонных конструкций является расчет и конструирование стыков колонн с плоскими перекрытиями. С конструктивной точки зрения данные узловые сопряжения являются «слабым местом» в

каркасе здания из-за небольшой толщины плиты перекрытия и насыщенности её продольной и поперечной арматурой.

Исследованиями конструкций стыков колонн с перекрытиями в железобетонном каркасе в разное время занимались такие ведущие научно-исследовательские, проектные и учебные заведения Казахстана и стран ближнего зарубежья, как НИИЖБ, ЦНИИПС, ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, Харьковский ПромстройНИИпроект, Санкт-Петербургский, Пензенский, Самарский и другие инженерно-строительные вузы.

Разработкой и исследованиями стыков колонн с перекрытиями в железобетонном безбалочном каркасе занимались такие исследователи, как Лолейт А.Ф., Залесов А.С., Карпенко Н.И., Кукша Л.Л., Дорфман А.Э., Левонтин Л.Н., Мурашкин Г.В., Пыжов Ю.К., Fischer J., Grimm R., Leonhardt F., Walter R. и др.

Следует отметить, что действующие в настоящее время нормативные документы были разработаны несколько десятилетий назад, когда конструктивные системы с плоскими плитами перекрытий имели ограниченное применение в отечественной практике строительства. Недостаток теории подкрепляется очень скудными экспериментальными данными на практике.

Вопросам применения современных программных комплексов для решения таких задач не уделялось достаточно внимания. В нормативной документации не рассматриваются возможности расчёта железобетонных конструкций методом конечных элементов.

Железобетонные безбалочные перекрытия получили у нас широкое применение в строительстве многоэтажных и других зданий. Большое распространение безбалочных перекрытий в строительстве объясняется значительными преимуществами их по сравнению с другими видами перекрытий.

При применении безбалочных перекрытий упрощается производство работ. На безбалочные перекрытия по сравнению с ребристыми для устройства опалубки требуется меньшее количество лесоматериалов при одновременном упрощении конструкции опалубки. Опалубка безбалочного перекрытия представляет собой сплошной настил, прорезанный только в местах капителей, в то время как в ребристых перекрытиях настил разрезается в обоих направлениях балками и прогонами.

Стандартизация опалубки ребристых перекрытий сопряжена с определенными трудностями, а безбалочные перекрытия выполняются обычно в стандартной опалубке.

При заданных пролетах между колоннами в зависимости от величины полезной нагрузки в безбалочных перекрытиях меняются только толщина плиты и арматура, а в ребристых перекрытиях меняются расстояния между ребрами и размеры их поперечного сечения. Если в ребристых перекрытиях сохранить стандартные размеры элементов, то в этом случае нередко приходится пренебрегать экономической стороной вопроса при подборе сечений; если же придерживаться наиболее экономичных по расходу материалов размеров железобетонных сечений, то приходится нередко применять разные размеры элементов перекрытий, а следовательно, вводить и разнообразные типы опалубки.

Стандартная опалубка безбалочных перекрытий легко собирается и разбирается; она имеет просто выполняемые сопряжения; поверхность перекрытия после разборки опалубки настолько чиста, что лишь в редких случаях требуется затирка отдельных мест поверхности плиты перекрытия.

Многолетний опыт применения стандартной опалубки показал ее сравнительную экономичность. Исследования работы стыка плоской плиты с колонной в зданиях каркасного типа начались с появлением безбалочных плит перекрытий в начале XX в. в России (предложение проф. А.Ф. Лолейта) и США (предложение инж. Торнера). В 1910 г. конструкции такого типа были изготовлены в Швейцарии [1].

В СССР безбалочные плиты перекрытий получили широкое распространение в начале 30-х годов. Применялись они в основном на предприятиях пищевой промышленности, в промышленных зданиях, московских станциях метро, подземных резервуарах. В общественных и жилых зданиях эти конструкции распространения не получили, так как неотъемлемая часть колонны – капитель, затрудняла планировку этажей и устройство современного интерьера.

Появившаяся в 50-е годы прошлого века необходимость в гибкой планировке зданий и новых решениях интерьеров заставила специалистов подумать о гладком решении потолка - без

капителей колонн. В связи с этим появилась тенденция к усилению зоны опирания плиты безбалочного перекрытия на колонну с тем, чтобы освободиться от капителей.

Практика показала, что в ряде случаев происходит разрушение плит не от изгиба, а от продавливания в месте приложения сосредоточенной силы или опирания ее на точечные опоры. Поэтому наиболее ответственное место конструкции безбалочных перекрытий - зона опирания плиты на колонну. В этом месте под действием нагрузки происходит продавливание плиты.

Анализ показывает, что рекомендации различных авторов по расчету на продавливание железобетонных плит от сосредоточенных сил дают большие расхождения с экспериментами или относятся к частным случаям конструктивного решения опорных зон.

В настоящее время большое число работ посвящено изучению продавливания плит с использованием интегрированных систем анализа конструкций, в которых реализован метод конечных элементов (МКЭ). Исследованиями продавливания плит с использованием интегрированных систем анализа конструкций, в которых реализован МКЭ также занимались С. Лесе, А. Слато и Т. Северсен, Х. Марзук и Д. Янг. В большей части принятых моделей применялись упругопластические диаграммы деформирования сжатого бетона и арматуры. Для растянутого бетона принимались линейные законы вплоть до момента образования трещин в бетоне.

В настоящее время известны различные конструктивные решения стыковых соединений колонн с плоскими плитами перекрытий в монолитных железобетонных зданиях каркасного типа, у которых отсутствуют капители либо они являются "скрытыми", и немногие из них находят практическое применение в строительстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дорфман, А.Э. Проектирование безбалочных бескапительных перекрытий - М.: Стройиздат, 1975.

REFERENCES

2. Dorfman A.T. Proektirovanie bezbalochnih beskapitelnyh perekriti --: Stroiizdat, 1975.

УДК 69.058: 620.178.3

Байнатов Ж. Б., Ақтілеуов Н.Е.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г.Алматы, Республика Казахстан
nurbol_15.92@mail.ru

МОДЕЛЬНАЯ ВИБРОПЛАТФОРМА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

При проектировании сложных и ответственных инженерных сооружений для сейсмических районов очень часто возникает необходимость проверить сейсмостойкости таких сооружений экспериментальным путем на моделях. Модельные исследования особенно важны и необходимы при оценке сейсмостойкости крупных гидротехнических сооружений, и в частности, например, башенная динамика которых еще только разрабатывается.

Как известно, движение грунта при землетрясениях имеет нестационарный случайный характер и сложную пространственную форму. Моделирование колебаний высотных сооружений связано с большими техническими трудностями. Поэтому в лабораторной практике обычно пользуются определенными упрощениями. Так, для большинства сооружений, наиболее неблагоприятными являются горизонтальные колебания. Вертикальная составляющая сейсмических колебаний может представлять известный интерес лишь для некоторых типов сооружений, например, для купольного типа. Далее, необходимо выбрать наиболее неблагоприятное для сооружения направление горизонтальных колебаний.

Для создания вибрационной нагрузки применяются вибро-машины различных видов, мощностей и размеров. Эта машина представляет собой систему с четным числом

вращающихся дисков, несущих на себе не-уравновешенные массы, но они не могут создать нагрузки типа сейсмических.

Учитывая особенности каждого метода, можно сказать, что они все заслуживают внимания и дальнейшей разработки, так как в сумме дают большие возможности исследователям в изучении проблем сейсмостойкости сооружений.

Нами разработана конструкция сеймоплатформы маятникового типа для модельных исследований в лабораторные условия.

Сеймоплатформа маятникового типа состоит из многослойных площадок, подвешенных четырьмя тросами к стойкам через коромысла и совершает линейно-поступательные вращательные колебания вибратором, а вертикальные колебания осуществляется сбросом площадки при помощи коромысла.

Платформа образуется из двух площадок основная-несущая и вспомогательная для создания сложного колебания. Основная площадка опирается на пружинные рессоры расположенные между головками подвески и основной площадки служит для моделирования грунтовой среды. Для создания крутильного колебания между площадками устанавливается по кругу и в центре шаровые опоры. Для создания линейно-поступательного движения между площадками устанавливаются подшипники, прикрепленные к вспомогательной площадке.

Для моделирования пластичности грунтовой среды подшипники устанавливаются на призматические корыта, заполненные вязкой средой (мазут, нефть, клей, раствор и т.п.). Моделирования уклона земной поверхности достигается изменением длины подвески при землетрясении земная поверхность в эпицентральной зоне совершает в основном вертикальные колебания. В устройстве такой процесс осуществляется коромыслом. К коротким рычагом коромысла подвешивается через подвески основная площадка, а к длинному рычагу коромысла свободно устанавливаются противовесы для соблюдения равновесия. Конец длинного рычага соединен тонкой проволокой. Для регулирования длины подвески их шарнирно-подвижно прикрепляются к середине высоты стойки.

Принцип работы виброплатформы заключается в следующем: изготовленная модель сооружения устанавливается на вспомогательную площадку и в зависимости от задаваемого характера колебания либо вибратором, либо таранным ударом, либо вертикальным сбросом при помощи коромысла создаются разнотипные колебания. В результате таких действий модель сооружения получает деформации, которые измеряются сейсмодатчиком и сейсмоиндикаторами.

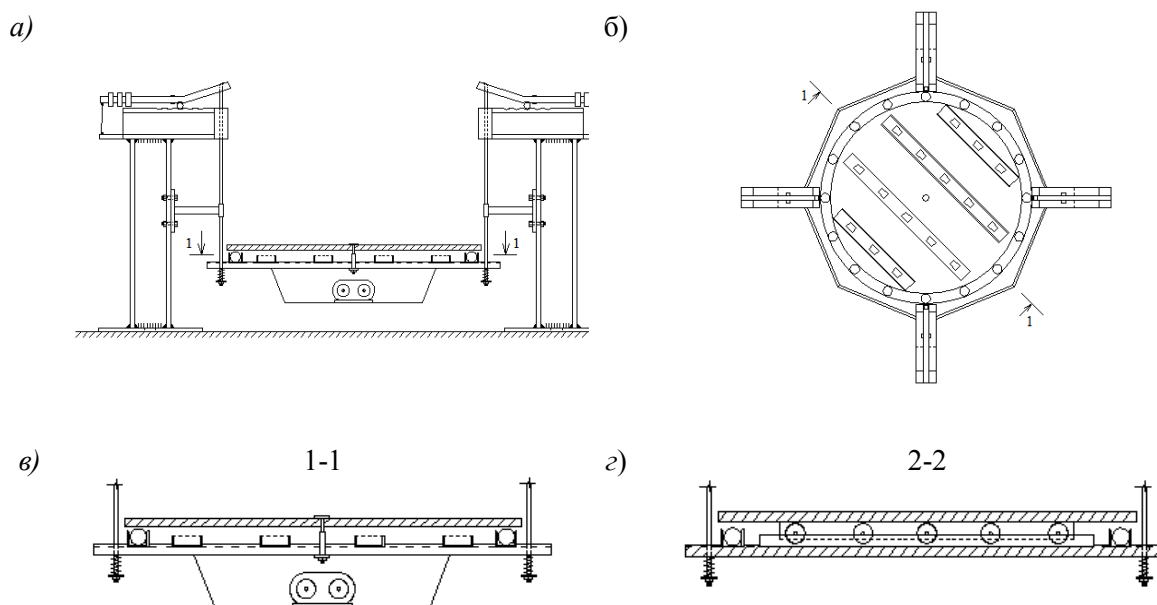


Рисунок 1- Вибростенд с переставными площадками
а-общий вид; б-план; в-фрагмент площадки на крутильные колебания;
г-фрагмент на линейные поступательные колебания.

Основным поддерживающим элементом площадки сейсмоплотформы является подвески. Ставится задача определить напряжения в подвесках.

Найти напряжения в четырех стальных стержнях, поддерживающих жесткую плиту, которая несет статическую нагрузку $P=1,2\text{ м}$, если плита подвергается действию вибрационной нагрузки $P_B = P_0 \sin \theta t$, приложенной в точке верхнего основания плиты. Число оборотов двигателя в минуту $n_B = 245$

амплитуда возмущающей силы $P_0=0,2\text{ м}$. Декремент затухания $\gamma = 0,1$; жесткость каждого стержня $c=0,2\text{ м/мм}$, площадь поперечного стержня сечения $F=3\text{ см}^2$ (рис.1)

Находим статическое перемещение

$$y_{\text{ст}} = \frac{P}{4c} = \frac{1,2}{4 \cdot 0,2} = 0,15\text{ мм} \quad (1)$$

Число собственных колебаний в 1 мин.

$$n = \frac{300}{\sqrt{y_{\text{ст}}}} \frac{1}{\text{мин.}} = 775 \frac{1}{\text{мин.}} \quad (2)$$

Число оборотов двигателя $n_B = 245$; $\omega = 25,6 \frac{1}{\text{сек.}}$

Определяем максимальный динамический коэффициент следующим формуле:

$$\mu_T = \frac{\pi}{\gamma} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{\gamma^2}{4\pi^2}}} = 31,4 \cdot \frac{1}{0,999} = 31,43. \quad (3)$$

$$\mu = \frac{\pi}{\gamma} = 31,4.$$

Динамическое напряжение от максимального значения возмущающей силы, т.е. от P_0

$$\sigma_{\text{дин}} = \frac{P_0}{4F} \mu. \quad (4)$$

Это напряжение имеет место не в тот момент времени, когда сила достигает своего максимума из-за смещения фаз. С

Полное напряжение в стержнях

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{P}{4F} + \frac{P_0}{4F} \mu = 150 + 785 = 935 \text{ кг/см}^2. \quad (5)$$

Виброплощадка изготовлена и проведены пробные испытания модели сооружения в масштабе 1:10.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вибрационные испытания зданий. Под редакцией д.т.н., проф. Г.А.Шапиро, Стройиздат М.1972г 160с.
2. Моделирование строительных конструкции. Под общей редакцией В.Н.Насонова, Стройиздат М.1971г 145с.

РАСЧЕТ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

С каждым годом основные фонды предприятий устаревают, зачастую в условиях факторов отрицательно влияющих на состояние строительных конструкций. Исходя из этого, становится актуальным вопрос об остаточном ресурсе зданий и возможности продления срока их эксплуатации.

В качестве базовой концепции для расчета остаточного ресурса зданий предлагается подход, основанный на принципе "безопасной эксплуатации по техническому состоянию". Согласно данному подходу оценка технического состояния объекта осуществляется по параметрам технического состояния, обеспечивающим его надежную и безопасную эксплуатацию в соответствии с нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией, а остаточный ресурс - по определяющим параметрам технического состояния. В качестве последних принимаются параметры, изменение которых (в отдельности или в некоторой совокупности) может привести объект в неработоспособное или предельное состояние.

Критериями (параметрами) расчета остаточного ресурса зданий и сооружений являются:

- физический износ;
- статическая прочность с учетом дефектов и температурного воздействия;
- коррозия;
- усталость.

Расчет остаточного ресурса может выполняться как по одному, так и по нескольким критериям.

В общем случае выбор метода расчета остаточного ресурса по тому или иному критерию должен обосновываться точностью и достоверностью полученных данных, а также требованиям точности и достоверности прогнозируемого ресурса объекта и риска его дальнейшей эксплуатации.

Расчеты остаточного ресурса по критериям предельных состояний проводятся по следующим методам:

Расчет остаточного ресурса в зависимости от физического износа

Общая оценка повреждаемости сооружения производится по формуле

$$\varepsilon = \frac{\alpha_1 \cdot \varepsilon_1 + \alpha_2 \cdot \varepsilon_2 + \dots + \alpha_i \cdot \varepsilon_i}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_i}, \quad (1)$$

где $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_i$ – максимальные повреждения отдельных видов конструкций;

$\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_i$ – коэффициент значимости отдельных видов конструкций.

Относительная оценка повреждаемости сооружения производится по формуле

$$\gamma = 1 - \varepsilon, \quad (2)$$

Постоянная износа определяется по данным обследования

$$\lambda = \frac{-\ln \gamma}{t_{\phi}}, \quad (3)$$

где t_{ϕ} – срок службы в годах на момент проведения экспертизы.

Срок службы здания с начала эксплуатации до капитального ремонта определяется по формуле, в годах:

$$T = \frac{0,16}{\lambda}, \quad (4)$$

Расчет остаточного ресурса по статической прочности

Остаточный ресурс по критерию предельного состояния – допускаемому напряжению составляет:

$$T_{\kappa}(T_{\text{э}}) = \frac{\sigma_{\text{в}}(t) - [\sigma]}{\alpha_{\sigma}}, \quad (5)$$

где $\sigma_{\text{в}}(t)$ – предел прочности на момент проведения обследования;

$[\sigma]$ – предел прочности по расчету;

α_{σ} – скорость снижения механических свойств.

Скорость снижения механических свойств:

$$\alpha_{\sigma} = \frac{\sigma_{\text{в}} - \sigma_{\text{в}}(t)}{t}, \quad (6)$$

где $\sigma_{\text{в}}$ – нормативный предел прочности;

t – время от начала эксплуатации до момента проведения обследования.

Расчет остаточного ресурса по коррозионному износу конструкций

Остаточный ресурс конструкций здания, подвергшихся коррозии определяется по формуле

$$T_{\kappa} = \frac{S_{\phi} - S_p}{\alpha}, \quad (7)$$

где S_{ϕ} – фактическая минимальная толщина стенки элемента, мм;

S_p – расчетная величина стенки элемента, мм;

α – скорость равномерной коррозии, мм/год.

Скорость равномерной коррозии α определяется следующим образом:

$$\alpha = \frac{S_u - S_{\phi}}{t}, \quad (8)$$

где S_u – исполнительная толщина стенки элемента, мм;

t – время от момента начала эксплуатации до момента проведения обследования, лет.

Расчет остаточного ресурса по усталости конструкций

Ресурс циклической работоспособности определяется по формуле

$$T_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{э}} \cdot [N]}{N_{\text{э}}}, \quad (9)$$

где $T_{\text{э}}$ – время эксплуатации с момента начала эксплуатации, лет;

$[N]$ – допустимое количество циклов нагружения;

$N_{\text{э}}$ – количество циклов нагружения за период эксплуатации.

Ресурс остаточной работоспособности определяется по формуле:

$$T_{\text{ост(ц)}} = T_{\text{ц}} - T_{\text{э}} \quad (10)$$

По результатам расчетов остаточного ресурса делается оценка ресурса отдельных конструктивных элементов здания, частей здания, либо здания в целом.

При расчете остаточного ресурса по нескольким критериям ресурс назначается по минимальному значению.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ

2. Пермяков М.Б. Методика расчета остаточного ресурса зданий на опасных производственных объектах // Актуальные проблемы архитектуры, строительства и дизайна: материалы международной науч.-практ. конф. / под общ. ред. Пермякова М.Б., Чернышовой Э.П. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. 169-175 с.

Профессор д.т.н Байнатов Ж.Б., ассистент Турганбаев А.П.

Казахский Национальный Технический университет имени К.И Сатпаева. г.Алматы Республика Казахстан. rpzs@list.ru

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОБДЕЛКИ С РОМБИКОВЫМИ ТЮБИНГАМИ

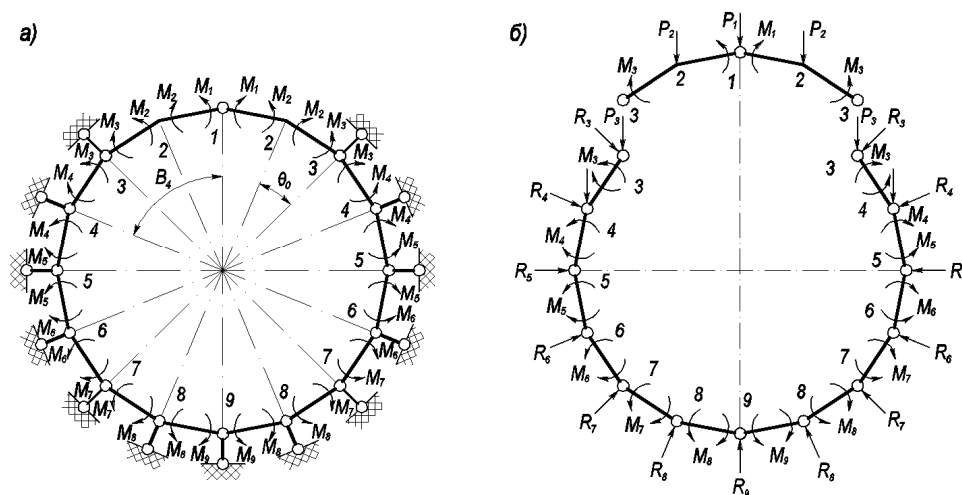
Аннотация. В данной работе рассматривается вопрос усовершенствования конструкции тюбингов железобетонной обделки тоннелей метрополитена. Предложенная новая конструкция обделки состоит из тюбингов в форме ромба. Разработаны методы расчета обделок из ромбообразных тюбингов.

Ключевые слова: Обделка, тоннель, расчет, упругий отпор, ромбикообразные тюбинги.

Одна из важнейших проблем современных городов — транспортная проблема, для эффективного решения которой намечаются и осуществляются комплексные инженерные мероприятия. В последнее время наметилась прогрессивная тенденция строительства метрополитенов в широком плане, поскольку метрополитен — наиболее мощное техническое средство городского транспорта и в отличие, например, от городского автомобильного транспорта в определенной мере способствует охране воздушной среды. Кроме того, при строительстве метрополитенов предусматривается размещение в глубине, грунтового массива наряду с тоннелями и станциями различных городских подземных сооружений и коммуникаций.

К числу приближенных может быть отнесен универсальный способ Метропроекта. Применительно к обделкам кругового очертания этот способ имеет некоторые особенности.

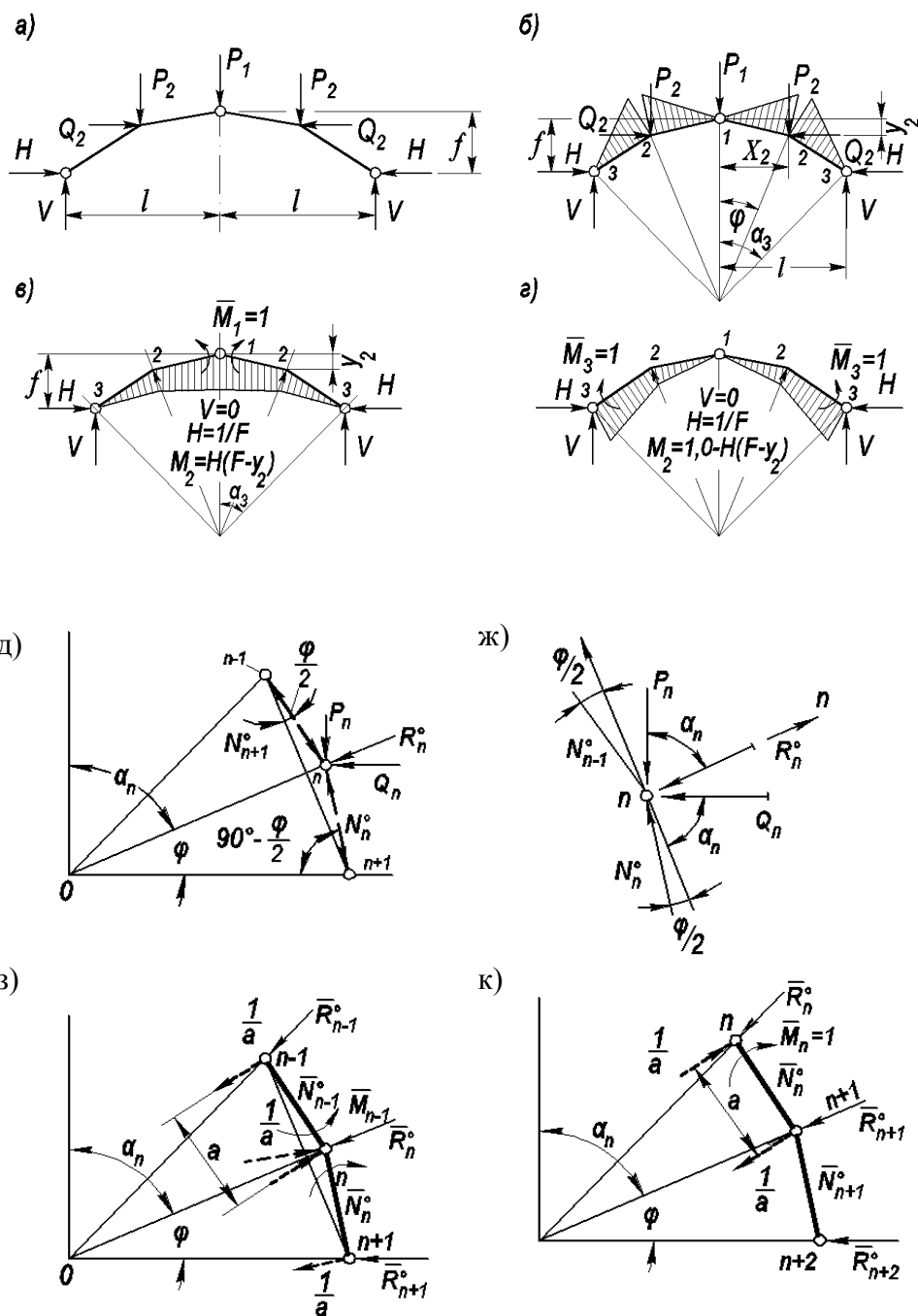
Сущность приближенного метода Метропроекта заключается в замене криволинейного очертания обделки ломаными и принятии всех силовых воздействий (активных и пассивных), сосредоточенных в вершинах вписанного многоугольника, что является условным допущением (рисунок 1).



а — основная система ; б - разбиение системы на расчетные элементы

Рисунок 1 - Схемы к расчету обделки кольца в упругой среде

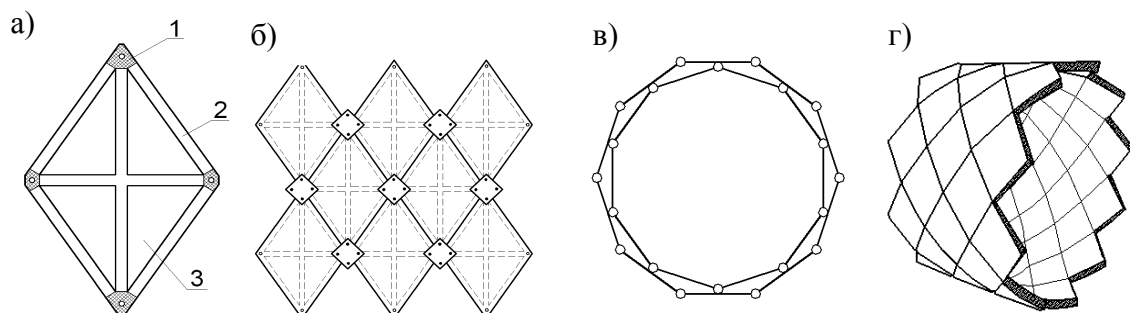
Верхняя часть основной системы (рисунок 1), находящаяся в безотпорной зоне и не подверженная действию упругого отпора грунта, рассматривается отдельно как трехшарнирная система, а остальные части одеваются вырезанием узлов (рисунок 2).



а – загрузки; б, в, и г – соответственно эпюры изгибающих моментов от заданных нагрузок и от единичных моментов; д – загрузки узла n узловыми нагрузками P_n, Q_n , ж – схема узла для составления уравнения равновесия от P_n и Q_n ; з – загрузки узла n единичными моментами $(\bar{M}_{n-1}, \bar{M}_n)$; к – загрузки узла n единичным моментом $\bar{M}_n = 1$

Рисунок 2 – Этапы расчета трехшарнирной системы тоннельной обделки

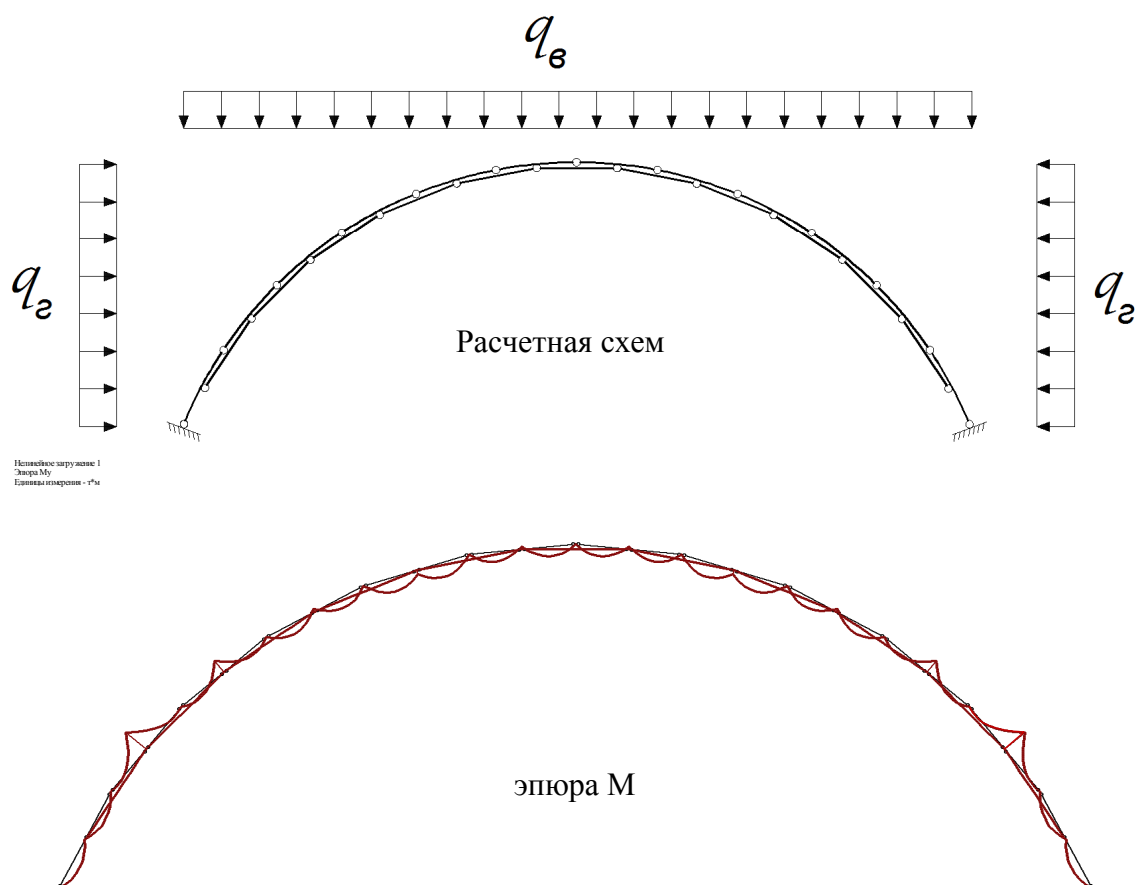
Нами обычные прямоугольно-дугообразные тубинги заменены новой конструкцией в форме «ромба» и узел «галстука». Такое решение повышает сцепление тубингов между собой и устойчивость обделок на сдвиг и кручение.



а – ромбообразный тьюбинг; б – схема сборки ромбообразного тьюбинга; 1 – закладная деталь; 2 – ребра жесткости; 3 – сплошная стенка; в – прямоугольная жесткая система в виде монолитного кольца; г – обделка из новых тьюбингов в аксонометрии

Рисунок 3 - Расчетные схемы обделок из ромбообразных тьюбингов

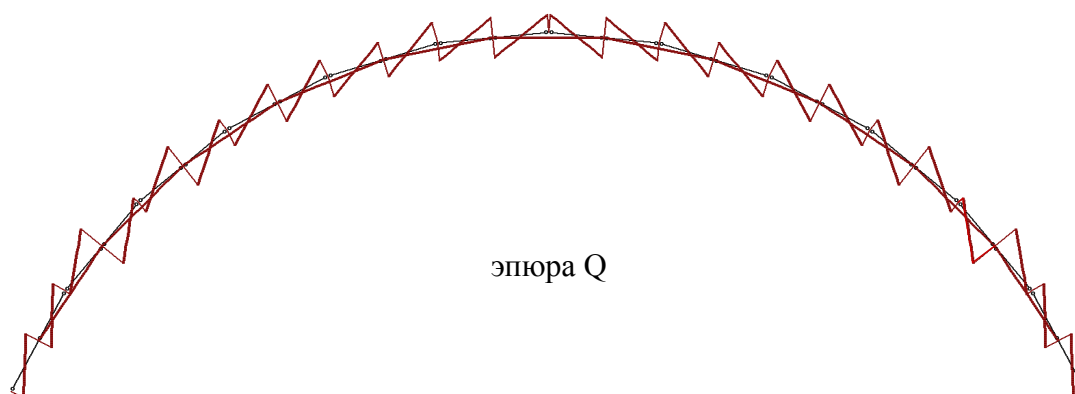
Разработанная расчетная схема (рисунок 3) представляет собой кинематический неизменяемую систему. Так как два шарнирных цепов соединены между собой не по шарнирному узлом, а со сдвигом, т.е. шарнирные узлы одного цепа закреплены в середине стержня второго цепа. В результате получается неизменяемое кольцевое сечения. Для таких систем достаточно рассмотреть только одну половину как безшарнирную арку. Результаты расчета (эпюры M, Q и N) приведены на рисунке 4.



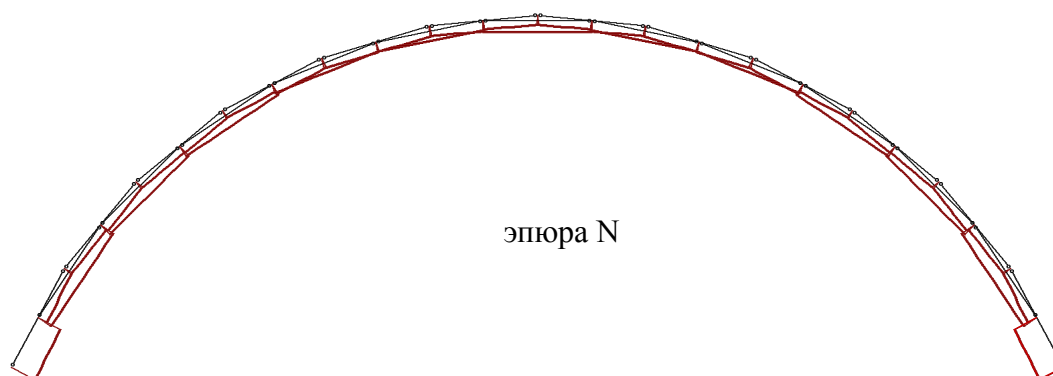
Исходные нагрузки:
Эпюра M_0
Единицы измерения: $\text{т} \cdot \text{м}$

Значения усилий:
Максимальное усилие: 108.916
Минимальное усилие: 58.7764

Нормативное нагружение 1
Эпюра Q
Единица измерения - т



z y
x
Минимальное усилие -175.255
Максимальное усилие 175.255
Нормативное нагружение 1
Эпюра N
Единица измерения - т



z y
x
Минимальное усилие -337.53

Рисунок 4. Расчетная схема и эпюры M, Q, N.

По эпюрам изгибающих моментов видно, что момент распределяется равномерно по дуге. Максимальные моменты два раза меньше по сравнению с аркой с одной цепью. Такой же характер распределения эпюры Q и N.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Байнатов Ж.Б. конструкция и методы расчета тоннельных обделок. Алматы: КазАТК, 2010 – 114с.
2. Тоннели и метрополитены. Под ред. проф. Храпова В.Г. М.: Транспорт, 1989. 383с.
3. Баклашев И.В., Тимофеев О.В. конструкция и расчет крепей и обделок. М. Недр, 1979.

УДК 699.841.(075.8)

Профессор д.т.н Байнатов Ж.Б., ассистент Турганбаев А.П.
Казахский Национальный Технический университет имени К.И.Сатпаева. г.Алматы Республика
Казахстан. rpzs@list.ru

УСИЛЕНИЯ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛЕСТНИЧНОЙ КЛЕТКИ

Аннотация. Исследование связано с разработкой конструкции и расчетной схемы лестничной клетки на сейсмическое воздействия. В рассматриваемой работе усиление обеспечивается металлической

стойкой расположенной в щелях между лестничными маршами и к ней притягиваются продольные стены клетки. Таким образом, повышается несущая способность конструкции и изменяется расчетная схема.

Ключевые слова: сейсмика, жесткость, усиление, лестничная клетка, критическая сила, устойчивость, равновесия.

Одним из наиболее уязвимых мест в здании при землетрясении (либо при сильной горизонтальной нагрузке) является лестничная клетка, поскольку сопряжения лестничных маршей и площадок не являются жесткими и допускают взаимные перемещения. Причем, чем выше здание, тем больше опасность, так как горизонтальные перемещения и амплитуды колебаний возрастают. Сильные динамические воздействия могут привести к разрушению площадок и падению лестничных маршей. При проектировании лестничные площадки не рассчитываются на кручения.

Во время землетрясений люди рвутся к выходу в многоэтажных зданиях через лестничные клетки. Именно на лестничных клетках образуются «живая» пробка, давка, перегрузка лестничных маршей. Скоротечность и динамичность стихийного перемещения людей приводит к разрушению лестничных площадок и складированию лестничных маршей с трагическими последствиями.

Во избежание этого, предлагается способ усиления лестничной клетки зданий металлической стойкой, которая позволяет увеличить несущую способность всего здания и объединить элементы лестничной клетки в ядро жесткости.

В известных решениях [1] в щели между сборными маршами устанавливали плоскую вертикальную раму с двумя стойками соединенные между собой раскосами, которые проложены под косоурами. Стены лестничной клетки стягивались к середине длины раскоса фермы анкерными тягами.

Недостатком являются: во-первых, сложность монтажа рамы, образующие вертикальную ферму с треугольными решетками, во-вторых, расположения анкерных тяг к середине пролета раскоса под косоура вызывает нежелательные деформации в конструкциях, что в целом снижают безопасности сейсмоусиления.

В предложенном варианте сейсмоусиления перечисленные недостатки по возможности устранены.

Поставленная цель достигается тем, что между маршами в середине их длины устанавливается стойка с кронштейнами, на которые опирается косоуры лестничных маршей. К кронштейнам привариваются один конец анкерных тяг, а вторые концы шарнирно заземляются к продольным стенам лестничной клетки (рис.1).

Нижний конец стойки устанавливается на отдельно стоящим фундаменте, а верхний конец – закрепляется к плиткам покрытия.

Анкерные тяги (стержни или балка) проходит под лестничным маршем в середины пролета. Таким образом, однопролетный марш становится двух пролетным. Такой способ преобразования расчетной схемы повышает несущую способности за счет перераспределения усилий, то есть уменьшается величины изгибающих моментов.

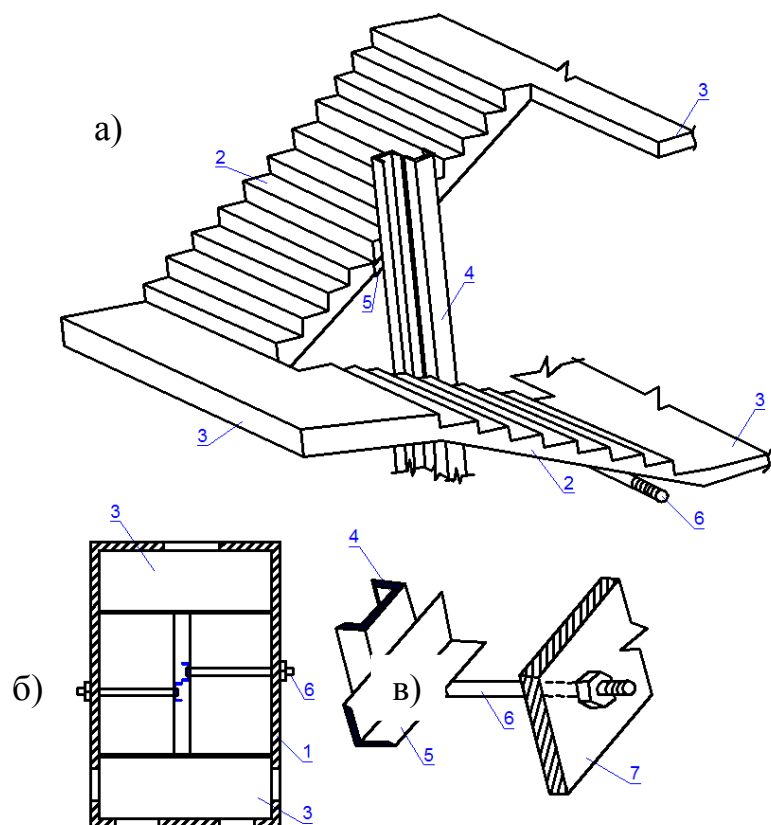


Рисунок 1. Сейсмоусиление лестничной клетки.

а - фрагмент сборного лестничного марша с элементами усиления в аксонометрии; б - лестничная клетка с элементами усиления в плане (ступеньки не показаны); в - фрагмент общего вида соединительных элементов усиления; 1 - лестничная коробка; 2 - лестничный марш; 3 - лестничная площадка; 4 - стойка усиления; 5 - кронштейн; 6 - анкерный тяг; 7 - часть стены зданий.

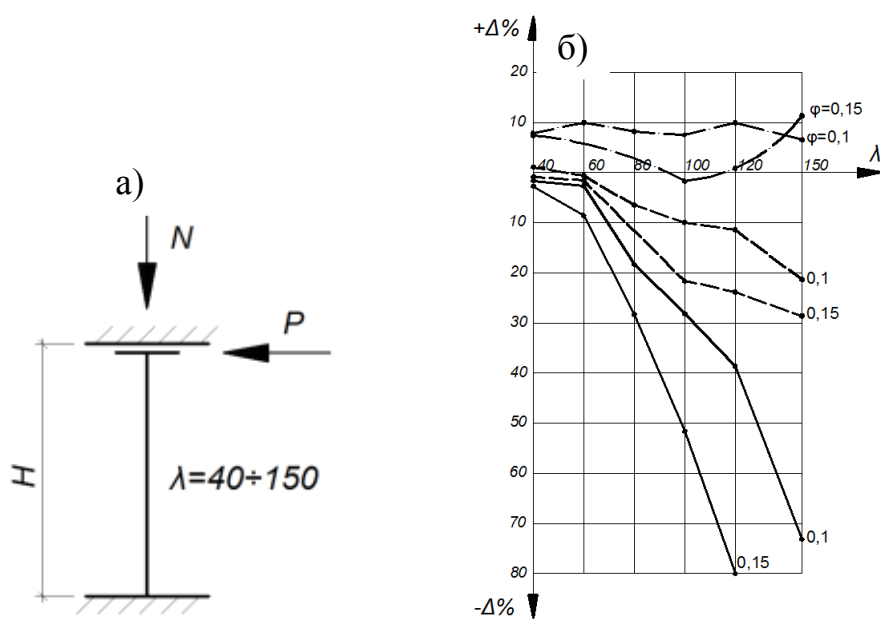


Рисунок.2

Расчетная схема стойки со связями (кронштейн и косоуры) представляет собой как многопролетная балка, работающая на продольные усилия.

Экспериментальные исследования и опыт проектирования показывают что, при выполнении расчета достаточно рассмотреть нижние стойки усиления лестничной клетки. Усиливающая стойка работает в основном как сжата-изогнутая конструкция. Однако, из-за нечетности опорной схемы закрепления стойки и влияние боковых смещений затрудняет определения разрушающих нагрузок. Для оценки погрешности некоторых существующих методов определения разрушающих нагрузок приводим экспериментальные данные приведенные в работе [2].

Испытания проводились на модели однопролетной симметричной рамы, стойки которой выполнялись из образцов прямоугольной формы различной длины ($\lambda = 39 \div 148$) при различных сжимающих усилиях ($\varphi = \sigma_N / \sigma_T \approx 0,05; 0,1; 0,15$, т.е. в условиях двусторонней текучести материала). Расчетная схема показана на рис.2а.

На рис.2б приведены графики изменения погрешности ($\pm \Delta\%$) исследуемых методов расчета по отношению к экспериментальным результатам. Пояснения к этому рисунку даны ниже.

1. Метод точечного образования и мгновенного раскрытия пластических шарниров (на рис.2 сплошная линия).

Пример. $H = 14,16 \text{ см}; \quad \sigma_T = 274 \text{ МПа}; \quad \lambda = 79,5; \quad N = 4116 \text{ Н};$
 $F = hb = 0,496 \cdot 1,96 = 0,97216 \text{ см}^2; \quad \varphi = 0,1545.$

Разрушающая поперечная нагрузка определяется из рассмотрения механизма бокового смещения расчетной схемы модели:

$$P_{III} = 2M_N / H = 562,7 \text{ Н}; \quad M_N = bh^2 \sigma_T (1 - \varphi^2) / 4.$$

Из экспериментальных данных $P_{ЭКП} = 444,2 \text{ Н}$. Погрешность $\Delta = -26,7\%$.

Если рассчитывать тем же методом, но по деформированной схеме, то погрешность значительно снижается:

$$P_{III,д} = \frac{2M_N v/2}{H \cdot \text{tg}(v/2)} = 494 \text{ Н}; \quad \Delta = -11,3\%,$$

$$v = H \sqrt{\frac{N}{EI}} = \bar{\lambda} \sqrt{\varphi}; \quad \bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{\sigma_T}{E}}.$$

Сопоставление результатов этого способа с опытными данными показано на графиках пунктирной линией.

Оценим влияния многоэтажность стойки на конечный результат при определении критической нагрузки. Положим, у нас имеется стержень ABC с промежуточной опорой B , допускающей свободное вращение (рис.3а). [3]

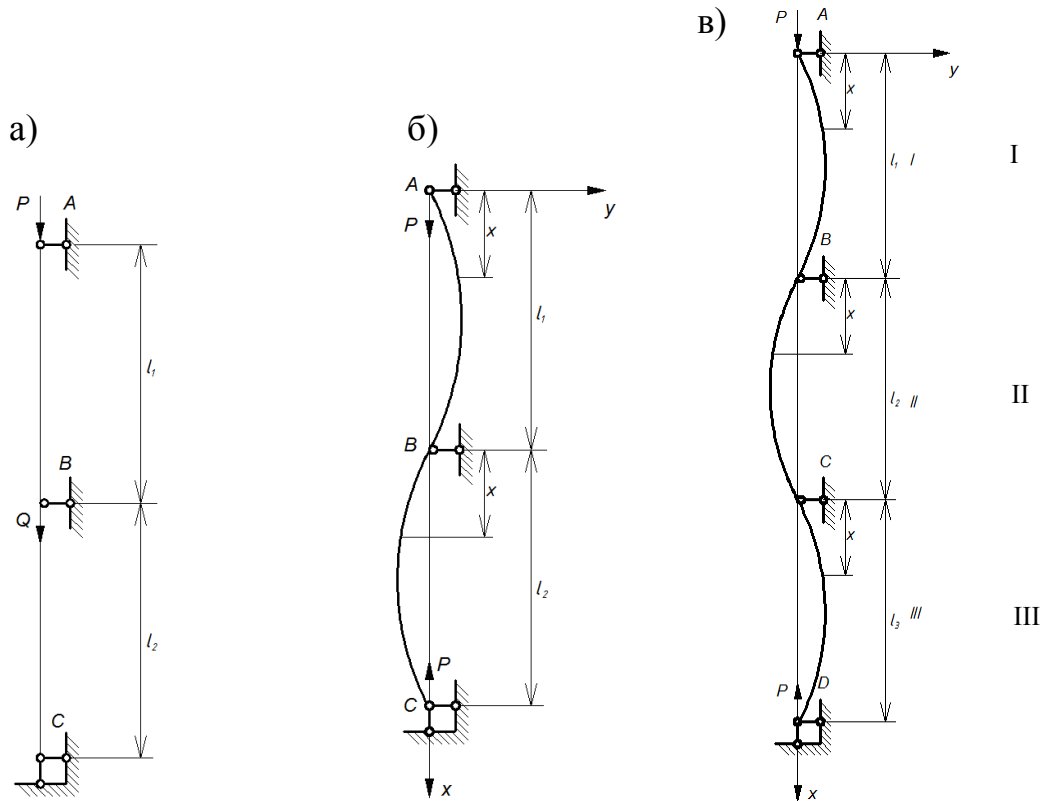


Рисунок 3.

Критическая сжимающая сила для стержня ABC при постоянном поперечном сечении будет занимать некоторое среднее значение между критической сжимающей силой для стержня длины l_1 и критической силой для стержня длины l_2 . Более короткий участок, очевидно, будет подкреплять участок более длинный. Если через M обозначим изгибающий момент в сечении B и примем во внимание, что в B оба участка искривленного стержня имеет общую касательную, то величина критической нагрузки легко находится из уравнения упругой линии. Введем обозначения: $\theta_1 = \sqrt{\frac{P}{EJ_1}}$ для верхнего участка, $\theta_2 = \sqrt{\frac{P}{EJ_2}}$ для нижнего.

Уравнение упругой линии, если принять во внимание условия закрепления концов, будет

$$y = -\frac{M \sin \theta_1 x}{P \sin \theta_1 l_1} + \frac{Mx}{Pl_1} \quad \text{для верхнего участка,}$$

$$y = \frac{M \sin \theta_2 x}{P \tan \theta_2 l_2} - \frac{M \cos \theta_2 x}{P} + \frac{M(l_2 - x)}{l_2 P} \quad \text{для нижнего участка.}$$

Принимая во внимание, что в точке B оба участка имеют общую касательную, приходим к уравнению

$$-\frac{M\theta_1}{P \tan \theta_1 l_1} + \frac{M}{Pl_1} = \frac{M\theta_2}{P \tan \theta_2 l_2} - \frac{M}{Pl_2}, \quad (1)$$

которое может быть представлено в таком виде:

$$\theta_{l_1} \cdot \theta_{l_2} \sin(\theta_{l_1} + \theta_{l_2}) = (\theta_{l_1} + \theta_{l_2}) \sin \theta_{l_1} \sin \theta_{l_2}. \quad (2)$$

Зная размеры стержня и пользуясь тригонометрическими таблицами, легко путем подбора решить уравнение (2), а следовательно, найти и соответствующее значение критической сжимающей силы.

При $\theta_1 l_1 = \theta_2 / l_2$ оба участка нашего стержня независимо друг от друга должны были бы выпучиться при одной и той же сжимающей силе. Уравнению (2) можно в этом случае удовлетворить, положив $\theta_1 l_1 = \theta_2 / l_2 = \pi$.

Если нижний участок стержня сделать бесконечно жестким, т. е. положить $\theta_2 / l_2 = 0$, то тогда уравнение (1) представится в виде

$$\operatorname{tg} \theta_1 l_1 = \theta_1 l_1,$$

т. е. получим то же уравнение, что и в случае стержня с одним заделанным и другим свободно вращающимся концом.

При $\theta_1 l_1 = \frac{1}{2} \theta_2 l_2$ уравнение (2) принимает вид $\theta_1 l_1 = \frac{3 \operatorname{tg} \theta_1 l_1}{3 - \operatorname{tg}^2 \theta_1 l_1}$, откуда $\theta_1 l_1 = 1,93$, или

$$P_{кр} = \frac{EJ_1 \cdot 3,72}{l_1^2} = \frac{EJ_2 \cdot 14,88}{l_2^2}.$$

Настоящий вывод легко обобщить на тот случай, когда в промежуточной опоре приложена продольная сила, как это обыкновенно бывает в многопролетных стойках (рис.3б).

Обозначим через Q силу, приложенную в промежуточной опоре, и положим $\theta_2 = \sqrt{\frac{P+Q}{EJ_2}}$; тогда уравнение (1) примет вид

$$-\frac{M\theta_1}{P \operatorname{tg} \theta_1 l_1} + \frac{M}{Pl_1} = \frac{M\theta_2}{(P+Q) \operatorname{tg} \theta_2 l_2} - \frac{M}{(P+Q)l_2} \quad (3)$$

или

$$\frac{P+Q}{P} \theta_1 \operatorname{ctg} \theta_1 l_1 + \theta_2 \operatorname{ctg} \theta_2 l_2 = \frac{P+Q}{P} \frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2}. \quad (3')$$

В случае трехпролетного стержня весь вывод делается более длинным, но ход расчета остается прежним. Пусть l_1, l_2, l_3 - длины пролетов (рис.3в). Введем обозначения:

$$\theta_1 = \sqrt{\frac{P}{EJ_1}}, \quad \theta_2 = \sqrt{\frac{P}{EJ_2}}, \quad \theta_3 = \sqrt{\frac{P}{EJ_3}}.$$

Тогда, принимая во внимание условия на опорах, напомним уравнения упругой линии так:

$$y = -\frac{M_1 \sin \theta_1 x}{P \sin \theta_1 l_1} + \frac{M_1 x}{Pl_1} \quad \text{для I участка,}$$

$$y = \left(\frac{M_1}{P \operatorname{tg} \theta_2 l_2} - \frac{M_2}{P \sin \theta_2 l_2} \right) \sin \theta_2 x - \frac{M_1}{P} \cos \theta_2 x + \frac{M_2 x}{l_2 P} + \frac{M_1 (l_2 - x)}{l_2 P} \quad \text{для II участка,}$$

$$y = \frac{M_2 \sin \theta_2 x}{P \operatorname{tg} \theta_3 l_3} - \frac{M_2 \cos \theta_3 x}{P} + \frac{M_2 (l_3 - x)}{l_3 P} \quad \text{для III участка.}$$

Здесь через M_1 и M_2 обозначены изгибающие моменты, соответствующие промежуточным опорам В и С.

Если принять во внимание, что в В и С смежные участки имеют общие касательные, то можно написать два таких уравнения:

$$\begin{cases} M_1 \left(\frac{\theta_1}{\operatorname{tg} \theta_1 l_1} + \frac{\theta_2}{\operatorname{tg} \theta_2 l_2} - \frac{1}{l_1} - \frac{1}{l_2} \right) + M_2 \left(\frac{1}{l_2} - \frac{\theta_2}{\sin \theta_2 l_2} \right) = 0 \\ M_1 \left(\frac{1}{l_2} - \frac{\theta_2}{\sin \theta_2 l_2} \right) + M_2 \left(\frac{\theta_2}{\operatorname{tg} \theta_2 l_2} + \frac{\theta_3}{\operatorname{tg} \theta_3 l_3} - \frac{1}{l_2} - \frac{1}{l_3} \right) = 0 \end{cases} \quad (4)$$

Условие для возможности выпучивания получим, если приравняем нулю определитель уравнений (4). Будем иметь

$$\left(\frac{\theta_1}{\operatorname{tg} \theta_1 l_1} + \frac{\theta_2}{\operatorname{tg} \theta_2 l_2} - \frac{1}{l_1} - \frac{1}{l_2} \right) \left(\frac{\theta_2}{\operatorname{tg} \theta_2 l_2} + \frac{\theta_3}{\operatorname{tg} \theta_3 l_3} - \frac{1}{l_2} - \frac{1}{l_3} \right) - \left(\frac{1}{l_2} - \frac{\theta_2}{\sin \theta_2 l_2} \right)^2 = 0 \quad (5)$$

Из полученного условия в каждом частном случае может быть найдена величина критической сжимающей силы.

Если крайние участки имеют одинаковое поперечное сечение и равные длины, то уравнение (5) представится в виде разности двух квадратов и может быть разложено на два множителя.

Выпучивание возможно, когда один из этих множителей обращается в нуль. Для определения величины критической нагрузки придется пользоваться одним из таких двух уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\theta_1}{\operatorname{tg} \theta_1 l_1} + \frac{\theta_2}{\operatorname{tg} \theta_2 l_2} - \frac{\theta_2}{\sin \theta_2 l_2} - \frac{1}{l_1} = 0, \\ \frac{\theta_1}{\operatorname{tg} \theta_1 l_1} + \frac{\theta_2}{\operatorname{tg} \theta_2 l_2} - \frac{1}{l_1} - \frac{2}{l_2} + \frac{\theta_2}{\sin \theta_2 l_2} = 0. \end{cases} \quad (6)$$

Если стержень постоянного сечения, т.е. $\theta_1 = \theta_2 = \theta$, то уравнения (6) могут быть представлены в более простом виде:

$$\begin{cases} \cos \left(\theta l_1 + \frac{\theta l_2}{2} \right) - \frac{1}{\theta l_1} \sin \theta l_1 \cos \frac{\theta l_2}{2} = 0, \\ \sin \left(\theta l_1 + \frac{\theta l_2}{2} \right) - \left(\frac{1}{\theta l_1} + \frac{2}{\theta l_2} \right) \sin \theta l_1 \sin \frac{\theta l_2}{2} = 0. \end{cases} \quad (7)$$

При определении критической нагрузки придется пользоваться тем из этих уравнений, которое дает наименьший корень.

Если $l_1 = l_2$ т.е. когда все три пролета одинаковой длины, то на основании первого из уравнений (7) будем иметь

$$\theta l_1 = \pi$$

Если l_1 и l_2 приближать к нулю, оставляя средний участок конечным, то мы в пределе придем к стержню с заделанными концами. Первое из уравнений (7) при сохранении малых первого порядка представится в таком виде:

$$\cos \frac{\theta l_2}{2} - \theta l_1 \sin \frac{\theta l_2}{2} = \cos \frac{\theta l_2}{2}$$

Для возможности выпучивания необходимо, чтобы $\frac{\theta l_2}{2} = \pi$, откуда $P_{кр} = \frac{4EJ\pi^2}{l^2}$, т. е. получим то же выражение для критической силы, что и для стержня с заделанными концами.

Настоящий вывод без всяких затруднений может быть распространен на тот случай, когда сжимающие силы приложены и в промежуточных точках.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Байнатов Ж.Б., Байнатов У.Ж. Устройство для усиления лестничной клетки многоэтажных зданий. Патент №7792. Бюл. №7. 1999.; №9536. БЮЛ. №10. 2000г.
2. Куликов Н.Г. О предельной несущей способности сжато-изогнутого стержня. // Строительная механика и расчет сооружений.-1975г. – И 1.
3. Тимошенко С.П. Устойчивость стержней, пластин и оболочек. М. Наука, 1971. 807 стр.
4. Байнатов Ж.Б., Турганбаев А.П. Конструкция и расчет сейсмоусиления лестничной клетки. Вестник КазНТУ №2. 2014г.

РАМНЫЙ СПОСОБ УСИЛЕНИЯ ЛЕСТНИЧНЫХ КЛЕТОК
МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

Аннотация: В статье рассматривается усиления двухмаршевых лестниц с широким центральным маршем. Основным элементом усиления является рама, стойки, которые расположены между щелями маршей, а ригели рамы подпираются к косоурам центрального марша. Выполнен расчет рамы на устойчивость методом равновесия узлов, то есть упрощенным способом метода перемещений.

Ключевые слова: усиление, лестничные марши и площадки, рама, стойка, динамика, устойчивость, упругие опоры, критические силы.

Одним из наиболее уязвимых мест в здании при землетрясении (либо при сильной горизонтальной нагрузке) является лестничная клетка, поскольку сопряжения лестничных маршей и площадок не являются жесткими и допускают взаимные перемещения. Причем, чем выше здание, тем больше опасность, так как горизонтальные перемещения и амплитуды колебаний возрастают. Сильные динамические воздействия могут привести к разрушению площадок и падению лестничных маршей.

Во время землетрясений люди рвутся к выходу в многоэтажных зданиях через лестничные клетки. Именно на лестничных клетках образуются «живая» пробка, давка, перегрузка лестничных маршей. Скоротечность и динамичность стихийного перемещения людей приводит к разрушению лестничных площадок и складированию лестничных маршей с трагическими последствиями.

Существует множество видов усиления, которые можно подразделить на два вида:

- усиление элементов лестничной клетки, не влияющие на прочность и жесткость здания
- носит локальный характер, не исключает перемещений маршей и площадок относительно друг друга, увеличивает массу здания, нагружает основные несущие элементы, что может негативно сказаться на работе всего здания в целом;
- усиление лестничной клетки, связанное с усилением всего здания - распространяется на все несущие элементы здания с целью увеличения его жесткости, является дорогостоящим и материалоемким, имеет большие сроки выполнения с остановкой эксплуатационных процессов внутри здания на период проведения работ по усилению.

Все известные способы повышения надёжности лестничных маршей и площадок ограничиваются местным усилением зоны контактов лестничных маршей с лестничными площадками или ребра лестничной площадки по линий опирания с лестничными маршами или наращиваниям слоям 5-8 см. или усилением косоуров дополнительной балки и т.д.

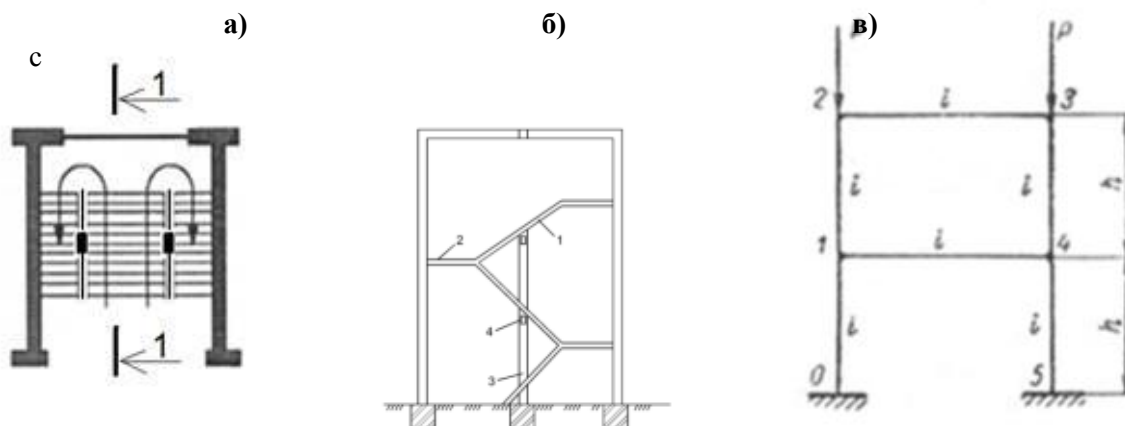


Рисунок – 1. Усиление двухмаршевых лестниц с тремя маршами: **а** – общий вид в плане; **б** – расположение оттяжек и элементов рамы; **в** – схема несущей рамы; 1 – лестничные марши; 2 – лестничные площадки; 3 – центральная стойка; 4 – ригель рамы.

Предлагаем для усиления двухмаршевых лестниц с широким центральным маршем комбинированную систему состоящей из рамы и оттяжки. Схема лестницы представлена на рис.1. Лестница имеет три марша: боковые узкие и центральные широкие. Лестничные марши имеют две параллельно расположенные щели для пожарных рукава (шлангов). Между маршами в середине симметрично устанавливаются две стойки рамы имеющие собственные фундаменты. Верхние части стоек рамы шарнирно закрепляются верхнему центральному маршу. Стойки соединяются между собой ригелем под центральным маршем, так как центральные марши более широкие и соответственно более загружены людским потоком.

Косоуры боковых маршей опираются на кронштейны стойки рамы. Кроме лестничных маршей в более неблагоприятных условиях работают лестничные площадки, то есть на изгиб и на кручение. Обычно на практике расчет на кручение не выполняется. Для исключения этого явления каждая лестничная площадка навешиваются при необходимости на центральную стойку при помощи оттяжек.

Анализ устойчивости многоэтажных однопролетных симметричных рам при симметричном нагружении проводим при помощи одного уравнения неустойчивого состояния, представляя все концевые моменты у узлов нижнего ригеля рамы 1-1 через угол поворота φ_1 и применяя способ $\mathcal{V}$ -функциональных множителей. Возможность составления одного уравнения неустойчивого состояния имеет большое принципиальное значение, так как при приближенном расчете многопролетную многоэтажную симметричную раму можно расчленить на однопролетные равноустойчивые рамы. Характерно, что для свободных однопролетных рам узловые моменты выражаются при этом только через углы поворота узлов φ и не содержат углов смещений θ .

Пример. Найти критическое значение нагрузки для двухэтажной рамы. Погонные жесткости всех стержней одинаковы.

Решение. Применяем упрощенный способ перемещений. По выражениям и для концевых моментов имеем:

$$M_{10} = -i \frac{\vartheta}{\operatorname{tg} \vartheta} \varphi_1; \quad M_{01} = i \frac{\vartheta}{\sin \vartheta} \varphi_1;$$

$$M_{12} = -i \left(\frac{\vartheta}{\operatorname{tg} \vartheta} \varphi_1 - \frac{\vartheta}{\sin \vartheta} \varphi_2 \right); \quad M_{21} = -i \left(\frac{\vartheta}{\tan \vartheta} \varphi_2 - \frac{\vartheta}{\sin \vartheta} \varphi_1 \right).$$

По обычным формулам метода перемещений для чисто изогнутых стержней (ригелей)

$$M_{11} = -6 i \varphi_1; \quad M_{22} = -6 i \varphi_2$$

Условия равновесия узлов 1 и 2:

$$\left(6 + \frac{2\vartheta}{\operatorname{tg} \vartheta} \right) \varphi_1 - \frac{\vartheta}{\sin \vartheta} \varphi_2 = 0;$$

$$- \frac{\vartheta}{\sin \vartheta} \varphi_1 + \left(6 + \frac{2\vartheta}{\operatorname{tg} \vartheta} \right) \varphi_2 = 0.$$

Приравняв определитель из коэффициентов при неизвестных углах φ_1 и φ_2 нулю, получаем уравнение неустойчивого состояния:

$$\left(6 + \frac{2\vartheta}{\operatorname{tg} \vartheta} \right) \left(6 + \frac{2\vartheta}{\operatorname{tg} \vartheta} \right) = \frac{\vartheta^2}{\sin^2 \vartheta}.$$

Решая уравнение, получаем $\vartheta = 2,272$.

Критическая нагрузка $P_{кр} = \frac{5,15EI}{h^2}$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем, изд. Наука, Москва, 1967.- 984 с.
2. Снитко Н.К. Устойчивость стержневых систем в упруго-пластической области, Ленинград, Стройиздат., 1968.- 248 с.
3. Перельмутер А.В. Основы расчета вантово-стержневых систем, Стройиздат., Москва, 1969.-191 с.
4. Байнатов Ж.Б., Байнатов О.Ж. Устройство на усиление лестничной клетки многоэтажного здания, Патент РК №77921; (Бюл, №7,1999); №9536. Бюл №10,2002.

Тайманова Ж.Т.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г.Алматы, Республика Казахстан
talgatovna.zhazira@gmail.com

КҮКІРТ БАЛҚЫМАСЫНДА СІңІРТУМЕН КҮЛДІ БЕТОННЫҢ ҚАСИЕТІН ЖАҚСARTY.

Аннотация: Мақалада күлді бетонды күкірт балқымасында сіңірту арқылы қасиетін жақсарту қарастырылған. Күкірт балқымасын бетонға сіңірту мақсатымен оның қасиетін жақсарту - салыстырмалы жаңа әдіс емес. Жүргізілген зерттеулер күлді бетонды күкіртпен сіңірту су өткізгіштігін төмендетудің, бетон беріктілігін арттырудың тиімді тәсілі болып табылады.

Түйін сөздер: күкірт, күлді бетон, күл, күкірт балқымасы, бетон, цемент-күл-күкірт.

Күкірт табиғатта еркін күйде сонымен қатар басқада элементтермен байланысқан күйде кеңінен таралған. Күкірт оттегі сияқты тірі ағзаға қажетті элементтерге жатады. Ол белокты молекулалардың құрамдас бөлігі болып табылады. Элементті күкіртті өзіндік күкірттен немесе табиғи газ, мұнай және көмірді күкіртсіздендіру үдерісінде алады. Соңғы жылдары күкірттің құрамында күкіртті газы бар түтін газдарынан өндіреді. Осы үдерістің негізіне күкірт диоксидінің көмірмен немесе сутек құрамды газдармен тотықсыздану реакциясы жатады.

Бірақ күкірт ежеден белгілі. Ол өзінің сары түсімен, жанғыштығымен және жану өнімдерімен күрт иісімен назар аудартты. Көптеген жүз жылдар ағымында ол тек шектеулі қолданыста болды. Оны діни ағымдарда, медициналық мақсат үшін және де дезинфекциялайтын және ағартатын құрал ретінде қолданылды.

Бетонға сіңірту мақсатымен оның қасиетін жақсарту - салыстырмалы жаңа әдіс емес. Сіңірту материалы мен оның бетонның бірлік көлеміне шығынына тәуелді бетонның механикалық қасиеті артады, кейде тұрақтылығы 10 есеге көбейеді, ол барлық агрессивтік ортада, әсіресе құрғақ ыстық климатты ауданда ұзақ өміршеңді болады.

Күкірт балқымасында бетонға сіңірту үлкен қызығушылық тудыруда. Цементтің бір бөлігін ұсақ ұнтақталған белсенді минералды үстемемен алмастыру және осының негізінде ары қарайғы күкірт балқымасында оны сіңіртумен күлді бетон алу, берік және өміршең бетон алудың ең тиімді тәсілінің бірі. Жылу электр станция қалдығы құрылыс материалы өндірісінде кеңінен қолдау табуда. Бірақ бетон мен қоспадағы күл мөлшері қолданыстағы нормалар бойынша шектеулі, себебі оның артық мөлшерлеу оның физико-механикалық қасиетінің төмендеуіне әкеледі. Біздің зерттеулер күкіртпен сіңірілген, күлдің үлкен мөлшерімен беріктігі жоғары және тығыз күлді бетон алудың мүмкіндігін көрсетті. Зерттеулер үшін цемент салмағынан 30-дан 80 %-ға дейінгі күл үстемесімен бетон құрамы қабылданды.

Сіңірілген үлгілер жоғары беріктілікке, тығыздыққа ие екендігін олардың аязға төзімділігі және агрессивті ортаға тұрақтылығы артатынын, су сіңіргіштігі азаятынын көрсетті. Күкіртпен сіңірілген күлді бетонның негізгі физико-механикалық қасиеті №1 кестеде көрсетілген.

Сіңірілген және сіңірілмеген күлді бетон спектрі оның күкіртпен сіңірту спектр түрінің қандай да бір өзгерісіне әкелмейтінін көрсетті, бұл жаңа түзілістің жоқ екендігі туралы дәлелдейді. Дифференциалды-термиялық талдаумен сіңірілмеген үлгілердің негізгі эндозфферктісі құрамдағы күл мөлшеріне байланысты ерекшеленетіндігі анықталды. 500 °C кезіндегі кальций оксиді гидратының дегидратация эндозфферктісі күл мөлшерінің артуымен азаяды.

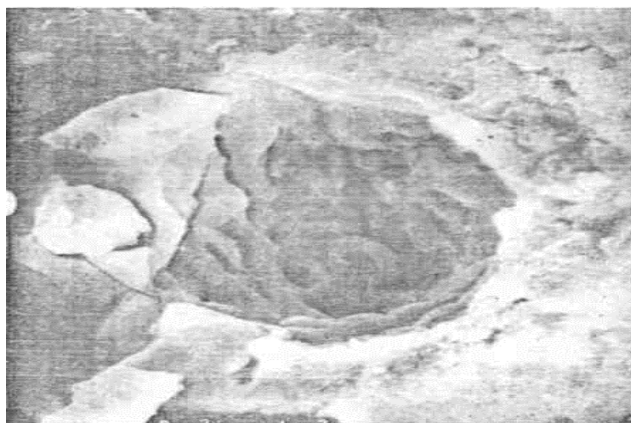
Құрамы	Өлшем бірлік	Көрсеткіш					
		Сіңіртуге дейінгі			Сіңіртуден кейінгі		
		30	50	80	30	50	80
Көлемдік масса	кг/м ³	2300-2400	2300-2400	2250-2300	2400-2500	2500-2550	2500-2550
Беріктік шегі: Сығылуда	МПа	35-40	25-20	10-15	85-90	75-80	60-70
Иілуде	МПа	3,5-4,5	2,0-2,5	1,2-1,8	13-16	16-17	16-17
Серпімділік модулі сығылуда 10 ⁴	МПа	2,3-2,4	2,3-2,4	1,4-1,5	5,2-5,4	5,8-6,0	5,6-5,8
Су сіңіргіштігі	%	4,5-5,0	5,5-6,0	5,5-6,0	0,0035-0,04	0,06-0,065	0,15-0,20
Аязға тұрақтылығы	цикл	100	50	30	1000	750	500

Зерттеулер нәтижесі цемент-күл-күкірт жүйесінде беріктіктің артуын тудыруы мүмкін. Қандайда бір химиялық реакция жүрмейтінін көрсетті. Күлді бетонның беріктігінің өсуі матрицаның өзінің беріктігіне, қолданылатын сіңіретін композиция түріне және кеуекті кеңістікті толтыру дәрежесіне тәуелді. Күкіртпен сіңірілген күлді, бетонның фазалық құрамын зерттеу көрсеткендей сіңірту үдерісінде кеуекті кеңістікті физикалық қоршау (кольматация) жүреді, бұнда бетон қуысындағы күкірт цемент пен күл құраушыларына қатынасы бойынша инертті болып табылады. Күлді бетонның кеуекті құрылымын толтыру су сіңіретігін айтарлықтай төмендетеді, осыған байланысты қаныққан сулы күйде ауыспалы аязға қатыру және ерітуге кедергісі артады. Күкіртпен сіңірілгеннен кейін үлгіде іс-жүзінде су болмайды, соған сәйкес бұзылуға әсер ететін ең маңызды фактор бетон құраушыларының сызықты температуралық кеңею коэффициентіндегі айырма болып табылады. Күкірттің сызықтық температуралық кеңею коэффициенті цементті ерітіндіге жақын және соған сәйкес күкіртпен сіңірілген бетон құрамындағы қосымша ішкі кернеу температураның минус 15-20 °С-тан плюс 15-20 °С-қа дейінгі өзгерісінде айтарлықтай емес.

Күлді бетонды аязға төзімділігін сынау нәтижесі көрсеткендей, бақылау үлгілері стандартты әдістеме бойынша аязға қатырудың -100 (I серия); -50 (II серия); -30 циклін (III серия) ұстады, ал сіңірілген үлгілер циклдер сериясы бойынша сәйкесінше 1000, 750, 500 циклдерін ұстады. Күлді бетонның кеуекті құрылымын күкіртпен қоршау (кольматация) су өткізгіштігін төмендетуге мүмкіндік береді. Су өткізгіштік коэффициентімен K_0 мен үлгідегі күлдің пайыздық мөлшері арасындағы дәл тәуелділік алынды. Мөлшері 80 % күл кезінде $K_{от}$ орташа $8,68 \cdot 10^{-3}$ мд, 1,50 % $-2,83 \cdot 10^{-3}$ мд, 30% кезінде $6,86 \cdot 10^{-6}$ мд және 100% цемент мөлшерінде $9 \cdot 10^{-3}$ мд құрады. Сіңірілген үлгілер 1,0-1,5 МПа шегінде флюидті сүзбейді. Сынақ нәтижелері №2 кестеде келтірілген.

Серия	Күл мөлшері	Қоршаған орта температурасы, °С	Үлгі ұзындығы, см	Қысым, МПа	Фильтр көлемі, см ³	Уақыт, сек	Флоид	Өткізгіштік коэффициенті, мД
Бакылау үлгілер								
1	30	24	5	0,1	0,01	97	су	$6,86 \cdot 10^{-2}$
2	50	23	5	0,1	0,01	30	су	$2,83 \cdot 10^{-1}$
3	80	23	5	0,1	0,01	8,5	су	$8,68 \cdot 10^{-1}$
Сіңірілген үлгілер								
1	30	24	5	0,5-1,5	0,01	фильтрленбеген	су	-
2	50	20	5	0,5-1,5	0,01	фильтрленбеген	су	-
3	80	19	5	1,5	0,01	фильтрленбеген	су	$4,0 \cdot 10^{-3}$

Күлді бетонның кеуекті кеңістігін күкіртпен толтыру бетонның кеуектілігінің тиімді әдісі болып табылады. Бетон құрамына күлді қосу жалпы кеуектілік үстеме зат. Күлді бетонды күкіртпен сіңірту кеуектің жалпы мөлшерін азайтады, сонымен бірге негізінен макрокеуек мөлшерін азайтады. Микроскопиялық зерттеулер көрсеткендей микрокеуектер күкіртпен толығымен, ал макрокеуектер біртіндеп толтырылады. (сур. №1)



Жүргізілген зерттеулер күлді бетонды күкіртпен сіңірту су өткізгіштігін төмендетудің, бетон беріктілігін арттырудың тиімді тәсілі болып табылады. Күкіртпен сіңірілген күлді бетоннан жасалған конструкция асқын пайдалану талаптары кезінде және кез-келген агрессивті ортада кеңінен қолданылуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Чеховский Ю. В. Понижение проницаемости бетона. Изд-во «Энергия», М., 1968.

Абдугалиев К.А.¹, Жунусов С.М.¹, Елшибаев Н.Б.²¹ Казахский Национальный Технический Университет имени К.И.Сатпаева,
г. Алматы, Республика Казахстан
kuan2404@gmail.com² Казахстанский Дорожный Научно-Исследовательский Институт «КаздорНИИ»
г. Алматы, Республика Казахстан**МҰНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫНА ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТЫ
БЕЙТАРАПТАП ЖОЛ ҚАБАТЫНА ПАЙДАЛАНУ**

Жаңаөзен мұнайгаз жинағының аймағы қазіргі таңда Маңғыстау облысының ең күшті экологиялық тұрақтандырылған аймақтарының бірі болып табылады. Ол мыналарға байланысты а) жоғарғы қабатты мұнай қысымына (800-1000 атмосфералы және одан да көп) және көмірсутекті шикізаттың (парафин, күкірттісутек, күкірттің жоғары мөлшерде болуы) агрессивті қасиетіне; б) өнеркәсіпте топыраққа жүктемені және биік жүк көтергіш техниканы пайдалануға; в) ескі технологиялық жабдықтар сапасының төмендігі мен олардың апаттық деңгейінің жоғарылығына [1].

Экологиялық жағдайды жақсарту және табиғи ресурстарды рационалды шаруашылықта пайдалану аудандағы маңызды мемлекеттік тапсырма болып табылады [2]. Осыған байланысты ластанған топырақтарды бейтараптандырғаннан кейін жол топырағына пайдалану мүмкіншілігін зерттеу маңызды болып табылады.

Бейтараптанған топырақты жол қабатына қолайлы етіп қолдану.

Қолайлы қоспаның құрамы ҚР СТ 973 бойынша :Шағыл тас өл. 5-20 мм - 50 %, ұсақталғантас өл. 0-5 мм – 10 %, бейтараптанған топырақ - 40 %, органикалық, бейорганикалық және суды 100% құрамның үстіне қосылды.

Осы құрамдағы, яғни шағыл тас, ұсақталғантас, бейтараптанған топырақтың үстіне органикалық, бейорганикалық байланыстырғыш қосылды. Қоспаның түйірлік құрамы кесте-1 де көрсетілген.

Кесте 1

Қоспаның түйірлік құрамы

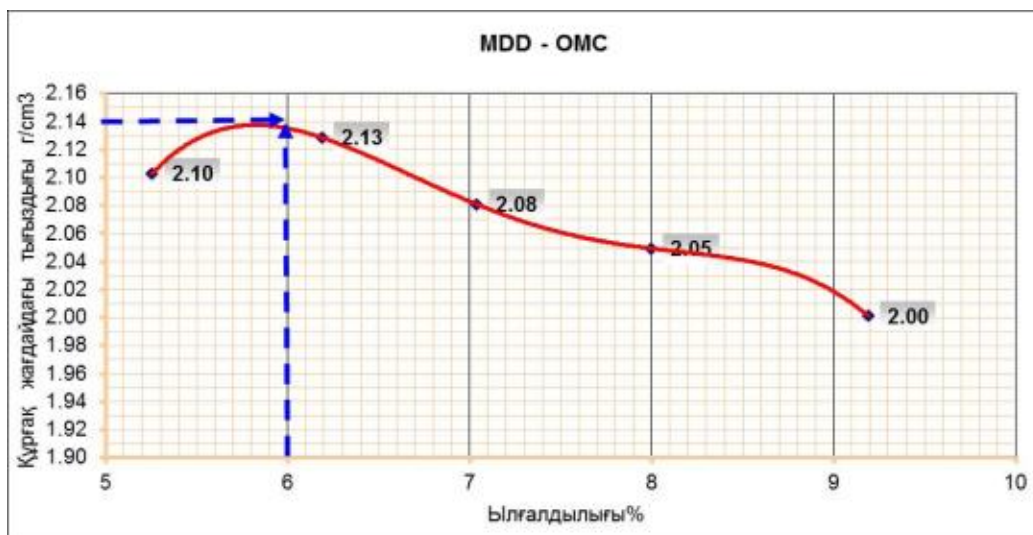
Түйірлік құрам, % дән өлшемі кіші, мм	Талап етілуі ҚР СТ 973	Түйірлік құрам, % дән өлшемі кіші, мм
20	100	-
10	60-80	75,5
5	35-60	50,5
2,5	20-50	44,9
1,25	15-4	40,0
0,63	10-30	35,8
0,315	5-25	29,5
0,16	5-20	19,2

Органикалық және бейорганикалық байланыстырғыштарды әр түрлі көлемде қосылды қолайлы құрам анықталды, қоспа (кесте-2) Байланыстырғыштар қосылған қоспаның максималды тығыздығын [4], қолайлы ылғалдылығын анықталды. (№1-2 суретте көрсетілген)

Кесте-2

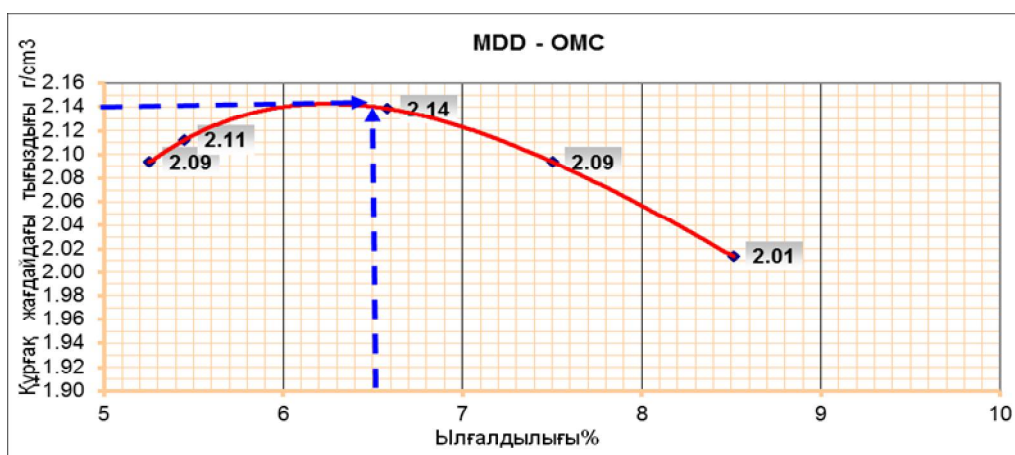
Қоспа құрамы

Қоспа №1	Скрептон мөлшері, %	
Шағыл тас өл. 5-20 мм - 50 %	7	8
Ұсақталғантас өл. 0-5 мм – 10 %		
Бейтараптанған топырақ - 40 %		



1-ші Сурет – 7 % Скрептон қоспасындағы максималды тығыздығы, қолайлы ылғалдылығы

Қорытынды қисық сызық бойынша 7 % Скрептон қоспасындағы максималды тығыздығы 2,14 г/см³ тағы ылғалдылығы 6% - ға тең болды.



2-ші Сурет – 8 % Скрептон қоспасындағы максималды тығыздығы, қолайлы ылғалдылығы

Қорытынды қисық сызық бойынша 8 % Скрептон қоспасындағы максималды тығыздығы 2,14 г/см³ тағы ылғалдылығы 6,5 % - ға тең болды .

Осы құрамда жасалынған қоспаларды МЕСТ 10180 бойынша суға қаныққан өңделген материалдардың иілу кезіндегі созылуға және сығуға беріктігін анықталды. Орташа айлық температурасы едәуір суық болып келетін минус 10⁰С және одан төмен аймақтарда қолданылатын өңделген материалдардың үлгілерін сынақ алдында суға 48 сағатқа суға қанығу үшін батырады . Ең алдымен үлгілерге биіктіктің 1/3 бөлігіндей су құйып, ал 6 сағаттан кейін үлгілерге толығымен толтырып, 42 сағат ұсталынды.

Өңделген материалдардың аязға төзімділігін МЕСТ 10060 бойынша бірінші әдіспен анықталды. Аязға төзімділігін анықтау алдында негізгі және бақылаулы үлгілерді қазіргі стандартқа сәйкес сумен қанықтандырдық. Одан соң мұздату камерасына 25 циклға салынды . Егер аязға төзімділігін анықтау алдында олар толық суға қаныққандықтан , қажетті мұздату-еріту циклдерінен өткеннен кейін үлгілерді камерадан шығарып және температурасы (20±2) °С болатын суға саладып қойдық. Үлгілерді суда ұстау уақыты МЕСТ 10060 еру уақытымен сәйкестігі, одан кейін үлгілерді сығуға сынау қажет және беріктілігі МЕСТ 10180 бойынша анықталып керек мәліметтер 5 кестеде жазылды.

Бейтараптандырылған топырақ қосылған қоспаның құрам көрсеткіші

№ қос па	Қоспа құрамы, %					Сығылуға беріктік шегі МПа	Иілуге беріктік шегі, МПа	Қатырып, ерітуден кейінгі сығылуға беріктік шегі, МПа			Аязға төзімділік маркасы, F	Маркасы
	Шағыл тас өл. 5-20 мм	Ұсақталған тас өл. 0-5 мм	Бейтараптандырылған топырақ	Скрептон	Суландырғыш			10	15	25		
1	50	10	40	7	6,0	3,0	1,0	3,0	2,8	1,3	F 15	M20
	50	10	40	8	6,5	4,0	1,2	2,8	2,6	2,2	F25	M20
	50	10	40	10	7,6	4,6	1,3	4,0	3,4	3,0	F 25	M40

Сынамалардың нәтижелерінің анализіне сүйене отырып келесі қорытындыларға келдік:

- шағыл тасты араласпалардың құрамын таңдаған кезде ҚР СТ 973 сәйкес 7-10% мөлшерінде өңделген (40%) бейтараптандырылған топырақты қолдана отырып, М20-М40 маркасының негізінде F15-F25 аязға төзімділігіне ие болатын беріктендірілген материал алуға болады;

- беріктендірілген топырақтардың құрамын таңдаған кезде 4% мөлшерінде 60% битумы бар ақырын қоюланатын катионды эмульсиямен өңделген бейтараптандырылған топырақты, эмульсияны және МЕМСТ 30491 сәйкес бейорганикалық байланыстырғышты қолдана отырып, берілген МЕМСТ-нің талаптарына сай тиісті құрамдырды алуға болады.

Сонымен бейтараптандырылған топырақты келесідей қолдануға болады:

- Скрептон материалдарының бейорганикалық байланыстырғышпен өңделген құрамында, құрылыс аумағының климатикалық жағдайларына байланысты капитал түріне жататын жолдық киімнің қосымша қабаттарының негізінде;

- беріктендірілген топырақтарда, жеңілдетілген және өтпелі түрге жататын жолдық киімнің негізінде және қосымша қабаттарында, сонымен қатар шаруашылықтың ішіндегі, өнеркәсіптік жолдардың негіздерінде.

- 60% битумы бар ақырын қоюланатын катионды эмульсиясын және 3-5% мөлшерінде Скрептон бейорганикалық байланыстырғышын органоминаралды қоспаларда қолданады.

Бейтараптандырылған топырақтың құрамында гидрофобтылық қасиет беретін органикалық материалдардың бар болуына байланысты, бейорганикалық байланыстырғышпен өңдегенде және суды қосқанда сулағыш қолданған қажет.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ошакбаев М.Т., Тойпасова У.М. Определение уровня загрязнения компонентов окружающей среды отходами нефти //Химический журнал Казахстана. 2002. №3.
2. Рысбаева Г.А., Саданов А.К., Исаева А.У.. Снижение содержания нефтепродуктов в почве спонтанной и внесенной микрофлорой в соокислительных условиях // Известна НАИРК серия биологическая и медицинская.2006. №6.-С.54-58.
3. Турсумуратов М.Т. Бекбулатов Ш.Х. Использование шламов в дорожном строительстве // ҚРҰИА хабаршысы – Вестник НИА РК – 2010 №1 с 108-115
4. ҚР СТ 1277-2004 Топырақтар. Зертханалық сынау. Жалпы талаптар.
5. ҚР СТ 1289-2004 Топырақтар. Үлгілерді іріктеу, қаптау, тасымалдау және сақтау.
6. ҚР СТ 1290-2004 Топырақтар. Физикалық сипаттамаларын зертханалық анықтау әдістері.
7. ҚР СТ МЕМСТ Р 50779.10-2003 Статистикалық әдістер. Статистиканың негізі мен ықтималдығы. Терминдер мен анықтамалар.
8. МЕМСТ 12.1.004-91 ТКСЖ. Өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар.
9. МЕМСТ 12.1.005-91 Жұмыс аймағы ауасына қойылатын жалпы сманитарлық-гигиеналық талаптар.
10. МЕМСТ 12.1.019-79 Электрқауіпсіздігі. Жалпы талаптар және қорғаныс түрлерінің номенклатурасы.

Д.т.н., проф. Байнатов Ж.Б. (КазНТУ им. К.И.Сатпаева),
магистрант Жиренбаева Н.О. (КазНТУ им. К.И.Сатпаева)

СКВОЗНАЯ ПОДПОРНАЯ СТЕНА ИЗ СТЕРЖНЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Аннотация: Предлагается новая конструктивная система из железобетонных стержней для дугообразных подпорных стен предназначенная для исключения оползневых процессов вдоль магистральных дорог. Выполнен расчет частично заглубленных стен на устойчивость при опрокидывании и сдвиге.

В горных районах на спусках транспортные дороги проходят по местности, где могут быть распространены склоновые процессы. К ним относятся такие явления, как курумы (скопление обломков горных пород), осыпи, обвалы, оползни, сплавы, сели, снежные лавины.

Оползни возникают вследствие нарушения равновесия пород и формируются, как правило, на участках: сложенных чередующимися водоупорными и водоносными породами грунта. Сами по себе оползни и обвалы представляют угрозу лишь на ограниченном пространстве, непосредственно примыкающем к неустойчивому склону. Однако этот тип смещений горных пород опасен тем, что их возникновение нередко порождает катастрофические вторичные явления - селевые потоки и паводки, связанные с прорывами временных запруд.

Особенности развития оползней в склонах и откосах выемок и насыпей земляного полотна целесообразно характеризовать понятием «нарушения устойчивости». Целесообразно выделить две группы нарушений устойчивости склонов и откосов: общей и местной. При нарушениях общей устойчивости оползневой процесс захватывает весь склон или откос земляного полотна в целом или большую часть их массивов. Глубина смещения измеряется часто десятками метров. Для обеспечения общей устойчивости применяются, как правило, мощные типы удерживающих противооползневых конструкций.

Нарушения местной устойчивости склонов и откосов связаны с образованием оползней только в пределах некоторой зоны, прилегающей непосредственно к их поверхности.

Особенность нарушений местной устойчивости состоит в том, что они могут развиваться даже при обеспеченной общей устойчивости. Это в дальнейшем может привести к развитию или активизации крупных оползней.

Нами разработана новая конструкция дугообразной сквозной подпорной стены из железобетонных стержневых элементов балочного типа. Стержневой элемент имеет по концам эллипсовидные отверстия для монолитного железобетона. Вдоль одного бока балочного элемента предусмотрено выступ в виде ребра жесткости. При монтаже для выравнивания рядов используются железобетонные шайбы (рис. 1).

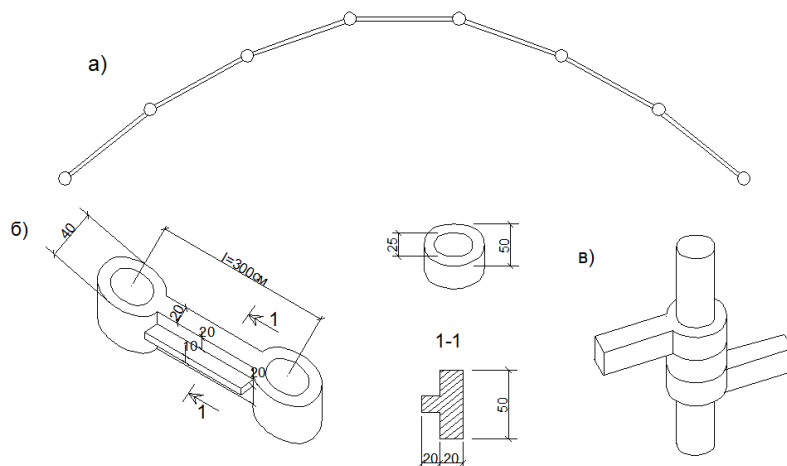


Рис. 1. Конструктивная схема стержневых подпорных стен:

а) общий вид стены в плане одного пролета; б) элементы конструкции;

в) фрагмент сборки соединения элементов в узле;

1 - стержневой элемент; 2 - монолитная железобетонная стойка; 3- железобетонная шайба.

Эллипсообразное отверстие ускоряет монтаж за счет меньшей точности при установке каждого элемента, исключает поворот в цепи относительно соседних элементов.

Ребро жесткости в стержнях повышает жесткость и устойчивость элементов стены на опрокидывание за счет восприятия часть вертикальной нагрузки от грунтового массива.

К достоинствам таких сооружений относятся простота формы, что удобно для массового изготовления в заводских условиях, минимум типовых размеров, удобство монтажа и транспортирования.

Для расчета подпорных стен обычно выделяет участок длиной 1 м, определяется давление грунта и выполняется расчет на устойчивость. Особенность конструктивных систем состоит в том, что нижняя часть подпорной стенки частично заглублена в грунт, а верхняя часть подвергается давлению грунта.

Упрощенная расчетная схема (монолитная железобетонная колонна) с эпюрой давления грунта представлена на рис.2. Рассмотрим работу элемента тонкой стены. Под действием сил активного давления грунта E_1 и E_2 элемент стены стремится повернуться вокруг некоторой точки O (рис.2). Этому повороту сопротивляются возникающие силы пассивного сопротивления грунта, действующие на участке CO слева направо и на участке OB - справа налево (в стороны, противоположные перемещению стены). Силы активного давления грунта действуют только на тех участках, на которых стена перемещается по направлениям этих сил. Линия $CDOF$ ограничивает эпюру пассивного сопротивления грунта. Заметим, что многоугольное очертание этой эпюры является приближенным. В действительности эпюра пассивного сопротивления ограничена сложной кривой.

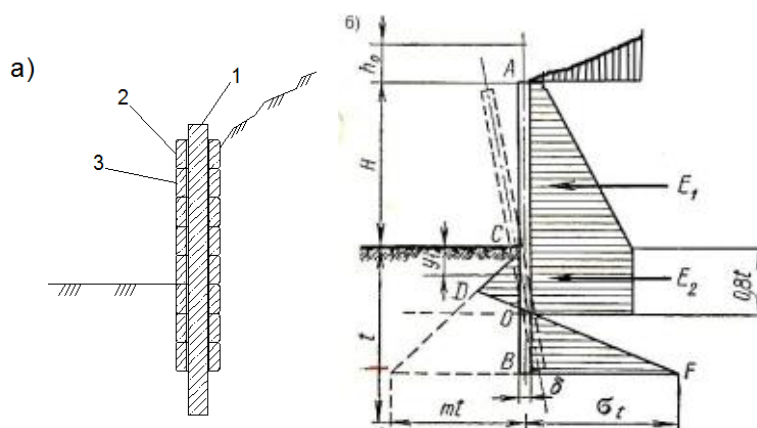


Рис.2. Конструктивная и расчетная схема стержневых подпорных стен:
а) сборка узла соединения элементов в разрезе; б) расчетная схема и эпюра давления грунта;
1 - железобетонная стойка; 2- стержневой элемент; 3 - шайба.

Момент сил активного давления относительно точки O является опрокидывающим, а пассивного сопротивления относительно той же точки - удерживающим моментом. При недостаточной глубине заложения опрокидывающий момент превосходит удерживающий и стена теряет устойчивость. При достаточной глубине заложения имеется еще опасность излома стены в сечении, отстоящем на u от поверхности грунта, в котором возникает наибольший изгибающий момент. Следовательно, расчет тонкой стены сводится к определению глубины заложения t , обеспечивающей устойчивость стены, и к проверке на изгиб в опасном сечении.

Рассмотрим без вывода необходимые расчетные формулы и ход расчета [1]. Глубина заложения t определяется путем последовательных попыток, исходя из удовлетворения условия

$$\sigma_t \leq R_t, \quad (1)$$

где

$$\sigma_t = \frac{(mt^2 - 2E)^2}{mt^3 - 6E_1 \left[\frac{1}{2}(H+h_0) + t \right] - 3.6E_2 t} - mt, \quad (2)$$

$$R_t = (H + h_0 + t)n - tytg^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right), \quad (3)$$

$$\text{где } E_1 = \frac{1}{2} \gamma (H + h_0)^2 t g^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right); \quad (4)$$

$$E_2 = 0,8 \gamma H t t g^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right); \quad (5)$$

$$E = E_1 + E_2;$$

$$m = \gamma \left[t g^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) - t g^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \right]; \quad (6)$$

$$n = \gamma t g^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right). \quad (7)$$

В соответствии с принятыми обозначениями, h_0 - высота эквивалентного слоя земли, заменяющего временную нагрузку. Исходя из геологических данных (глубина залегания материкового грунта, горизонт грунтовых вод, глубина промерзания и т.д.), задаются минимальной величиной t , вычисляют все величины, входящие в формулы (2) и (3), по этим формулам определяют σ_t , R_t и сравнивают их между собой. Если условие (1) не соблюдается, то t увеличивают и снова определяют σ_t , R_t , продолжая этот процесс последовательных попыток до тех пор, пока не будет найдено такое значение t , при котором σ_t равно или несколько меньше R_t .

В табл. 1 даны величины m и n , вычисленные для различных значений объемного веса грунта γ и угла естественного откоса (внутреннего трения) φ .

Таблица 1

γ кН/м ³	φ °	20	25	30	35	40	45	50
16,0	n	32,6	39,4	48,0	59,0	73,6	93,0	120,1
	m	24,8	32,9	42,7	54,7	70,1	90,5	118,6
18,0	n	36,7	44,4	54,0	66,4	82,7	104,9	135,8
	m	27,9	37,1	48,0	61,5	73,8	101,8	133,4

Проверку прочности стены на изгиб производят в сечении, отстоящем от поверхности грунта на расстоянии y , определяемом по формуле

$$y = \frac{\gamma(H+h_0)t g^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)}{m} \left[1 + \sqrt{1 + \frac{m}{\gamma t g^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)}} \right]. \quad (8)$$

Расчетный изгибающий момент:

$$M_y = E_1 \left(\frac{H+h_0}{3} + y + \frac{y^2}{H+h_0} \right) - \frac{1}{6} m y^3. \quad (9)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Е.П.Веригин, Я.Д.Лившиц, Статика сооружений, 4-е издание, "Высшая школа", М., 1965.
2. В.Д.Браславский, Ю.М.Львович, Л.В.Грицюк, Э.М.Добров, В.Р.Силков, Противооползневые конструкции на автомобильных дорогах, изд. «Транспорт», М., 1985.

Э.В. Бубнович, д.т.н., профессор, Д.М. Бондаренко, магистрант.
КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г.Алматы.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ РАДИАЛЬНЫХ ВАНТОВЫХ СИСТЕМ.

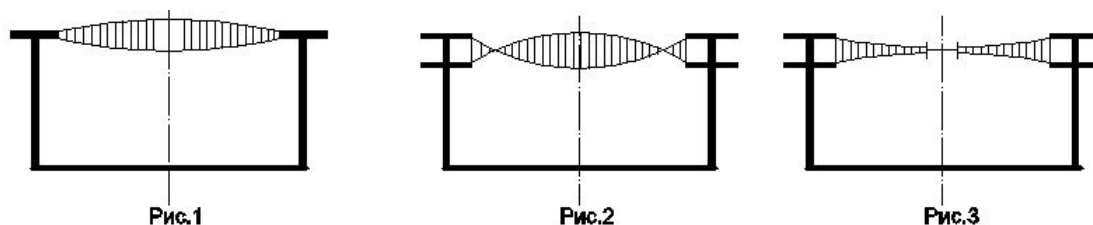
Аннотация: Рассматриваются свободные колебания радиальной вантовой системы. С помощью метода оптимальной линеаризации определяются частоты нелинейных колебаний.

Исследуется динамическое поведение одного из типов висячих конструкций – двухпоясных радиальных вантовых систем кругового очертания в плане. Различные виды таких систем (рис. 1-3) не отличаются друг от друга как с точки зрения статического, так и динамического расчетов.

Континуальная модель каждого из поясов таких систем представляет собой однопараметрическое семейство нитей, закрепленных в наружном опорном контуре и внутреннем кольце. Предполагается, что связи между натягающими и несущими вантами недеформируемы и равномерно распределены.

Нити обоих поясов при отсутствии тангенциальных компонент внешней нагрузки направлены вдоль геодезических линий кривизны соответствующей поверхности, а усилия в каждой из них постоянны. Таким образом, нити радиальной вантовой системы образуют семейство геодезических линий кривизны, чем и объясняется их высокая экономичность (при прочих равных условиях теоретический вес радиальной системы в полтора раза меньше, чем ортогональной сети).

Исследуются осесимметричные колебания при нагружении всего покрытия равномерно распределенной нагрузкой. Используя основные дифференциальные уравнения колебаний радиальной вантовой системы, учитывающие геометрическую нелинейность, и аппроксимируя ее поперечные перемещения функцией [1]



$$W(r, t) = (W_0 + f_1) \left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right) + f_2 \left(\frac{88}{81} \cdot \frac{r^3}{R^2} - \frac{r^4}{R^4} - \frac{7}{81}\right), \quad (1)$$

где r – полярная координата; f_1, f_2 – обобщенные координаты; R – радиус наружного опорного кольца; W_0 – статический прогиб, с помощью метода Бубнова-Галеркина можно получить систему обыкновенных дифференциальных уравнений, которая в матричном виде запишется следующим образом:

$$[M]\ddot{\vec{f}} + [D]\dot{\vec{f}} + [P]\vec{f} + \vec{G}(t) = \vec{V}\xi(t). \quad (2)$$

Здесь $[M] = \|m_{ij}\|_{2 \times 2}$; $[D] = \|d_{ij}\|_{2 \times 2}$; $[P] = \|p_{ij}^2\|_{2 \times 2}$ представляют собой симметричные матрицы масс, демпфирования и жесткости; $\vec{f} = \text{col}(f_1, f_2)$ и $\vec{V} = \text{col}(V_1, V_2)$ – векторы обобщенных координат и интенсивности динамической нагрузки; $\vec{G}(t)$ – вектор нелинейного влияния, равный

$$\vec{G}(t) = \begin{pmatrix} \alpha_{11}^{(1)} & f_1^2 + \alpha_{12}^{(1)} & f_1 f_2 + \alpha_{22}^{(1)} & f_2^2 + \gamma_{11}^{(1)} & f_1^3 + \gamma_{12}^{(1)} & f_1^2 f_2 + \gamma_{21}^{(1)} & f_1 f_2^2 + \gamma_{22}^{(1)} & f_2^3 \\ \alpha_{11}^{(2)} & f_1^2 + \alpha_{12}^{(2)} & f_1 f_2 + \alpha_{22}^{(2)} & f_2^2 + \gamma_{11}^{(2)} & f_1^3 + \gamma_{12}^{(2)} & f_1^2 f_2 + \gamma_{21}^{(2)} & f_1 f_2^2 + \gamma_{22}^{(2)} & f_2^3 \end{pmatrix}$$

$\xi(t)$ – динамическая нагрузка.

Коэффициенты в матрицах $[M], [D], [P]$ и векторах $\vec{V}, \vec{G}(t)$ зависят от параметров системы, а также характеристик жесткости и из-за громоздкости выражений не приводятся.

Величина статического прогиба W_0 находится из кубического уравнения:

$$S_1 W_0^3 + S_2 W_0^2 + S_3 W_0 + S_4 = 0, \quad (3)$$

в котором $S_i, i = 1, 4$ – коэффициенты, зависящие от параметров системы.

Из матричного уравнения (2) видно, что радиальная вантовая система является полной системой, а ее нелинейные алгебраические операторы удовлетворяют соотношениям взаимности, которые являются более общей формой зависимостей, хорошо известных в линейной строительной механике [2].

Полагая в уравнении (2) $[P] = 0, \xi(t) = 0$, исследуем свободные колебания.

Для определения частот свободных колебаний используем метод оптимальной линеаризации [3], обобщая его на случай систем с n -степенями свободы.

Находя приближенное решение исходного уравнения (2), матрицы $[\Omega_f] = \text{col}(w f_1 w f_2)$ и $[\Omega_{eq}] = \left\| w_{eqij}^2 \right\|_{2 \times 2}$ вспомогательной линии системы

$$[\ddot{M}]f + [\vec{P}]f + [\vec{Q}_f] + [\Omega_{eq}](\vec{f} + \vec{C}_0) = 0, \quad (4)$$

где $\vec{C}_0 = \text{col}(c_{01}, c_{02})$ постоянный составляющий вектор обобщенных координат, выбираются таким образом, чтобы минимизировать некоторую величину, представляющую собой интегральное квадратичное уравнение.

$$r^{(i)} = \int_{A_2^{(i)}}^{A_1^{(i)}} \int_{A_2^{(i)}}^{A_1^{(i)}} \{[(\alpha_{11}^{(1)} f_1^2 + \alpha_{12}^{(1)} f_1 f_2 + \alpha_{22}^{(1)} f_2^2 + \gamma_{11}^{(1)} f_1^3 + \gamma_{12}^{(1)} f_1^2 f_2 + \gamma_{21}^{(1)} f_1 f_2^2 + \gamma_{22}^{(1)} f_2^3 - \omega_{fi} - \sum_{j=1}^2 \omega_{eqij}^2 (f_i + c_{0j})] \times (f_1 + c_{01})(f_2 + c_{02})\}^2 df_1 df_2, (i = 1, 2) \quad (5)$$

Здесь $A_1^{(1)} = A_1 - c_{01}; A_2^{(1)} = -(A_1 + c_{01}), A_1$ – амплитуда колебаний. Для минимизации уклонения (5) воспользуемся условиями:

$$dr^{(i)}/d\omega_{fi} = 0; dr^{(1)}/d\omega_{eqij}^2 = 0, \quad i, j = 1, 2. \quad (6)$$

Производя замену переменных

$$f_1 + c_{01} = f_1^*; \quad f_2 + c_{02} = f_2^* \quad (7)$$

и выполнив операции в (6), получим значения коэффициентов матрицы оптимальной линеаризации Ω_{eq} в виде :

$$\begin{aligned} \omega_{eq11}^2 &= \frac{5}{7} \gamma_{11}^{(1)} A_1^2 + \frac{3}{5} \gamma_{21}^{(1)} A_2^2 - 2\alpha_{11}^{(1)} c_{01} - \alpha_{12}^{(1)} c_{02}; \\ \omega_{eq12}^2 &= \frac{5}{7} \gamma_{22}^{(1)} A_2^2 + \frac{3}{5} \gamma_{12}^{(1)} A_1^2 - 2\alpha_{22}^{(1)} c_{02} - \alpha_{12}^{(1)} c_{01}; \\ \omega_{eq21}^2 &= \frac{5}{7} \gamma_{11}^{(2)} A_1^2 + \frac{3}{5} \gamma_{21}^{(2)} A_2^2 - 2\alpha_{11}^{(2)} c_{01} - \alpha_{12}^{(2)} c_{02}; \end{aligned}$$

$$\omega_{sq22}^2 = \frac{5}{7} \gamma_{22}^{(2)} A_2^2 + \frac{3}{5} \gamma_{12}^{(2)} A_1^2 - 2\alpha_{22}^{(2)} c_{02} - \alpha_{12}^{(2)} c_{02}; \quad (8)$$

Постоянные составляющие c_{01}, c_{02} находятся из системы двух нелинейных алгебраических уравнений

$$\begin{aligned} & \gamma_{11}^{(i)} c_{01}^2 + \gamma_{22}^{(i)} c_{02}^2 + \gamma_{12}^{(i)} c_{01} c_{02} + \gamma_{21}^{(i)} c_{01} c_{02} - \alpha_{11}^{(i)} c_{01}^2 - \alpha_{22}^{(i)} c_{02}^2 - \\ & \alpha_{12}^{(i)} c_{01} c_{02} + c_{01} \left(\frac{9}{5} \gamma_{11}^{(i)} A_1^2 + \frac{3}{5} \gamma_{21}^{(i)} A_2^2 + P_{11}^2 \right) + c_{02} \left(\frac{9}{5} \gamma_{22}^{(i)} A_2^2 + \frac{3}{5} \gamma_{12}^{(i)} A_1^2 + \right. \\ & \left. P_{12}^2 \right) - \frac{3}{5} (\alpha_{11}^{(i)} A_1^2 + \alpha_{22}^{(i)} A_2^2) = 0, \quad (i = 1, 2) \end{aligned} \quad (9)$$

Получив выражения (8) и (9), мы свели исходную задачу к эквивалентной линейной задаче

$$[M]\vec{f} + [\tilde{P}]\vec{f} = 0, \quad (10)$$

$$\text{где } [\tilde{P}] = \|\tilde{P}_{ij}^2\|_{2 \times 2} = [P] + [\Omega_{sq}].$$

Выбирая частное решение в виде

$$\vec{f} = [A]e^{i\omega t} \quad (11)$$

и подставляя его (10), получим биквадратное уравнение для определения частот свободных колебаний радиальной вантовой системы

$$\begin{vmatrix} \tilde{P}_{11}^2 - \omega^2 m_{11} & \tilde{P}_{12}^2 - \omega^2 m_{12} \\ \tilde{P}_{21}^2 - \omega^2 m_{21} & \tilde{P}_{22}^2 - \omega^2 m_{22} \end{vmatrix} = 0. \quad (12)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Бубнович Э.В., Бондаренко Д.М., К вопросу об уравнениях колебаний радиальных вантовых систем. Сборник Наука и Техника, Пшемысль, 2014. 80-84 стр.
2. Новодворский В.Э. Обобщение теорем строительной механики. Вестник инженеров и техников. 1931, №8.
3. Пановко Я.Г. Введение в теорию механических колебаний. М.: Наука, 1971.
4. Ивович В.А. Динамический расчет висячих конструкций. М.: Стройиздат, 1975.

УДК 69.003

Ж.Н. Сейткулова¹, Г.А. Тулешева¹, А.А. Курманкожаева¹, К. Адилбек²
(Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева¹,
Новый экономический университет им. Т. Рыскулова²
Алматы, Казахстан E-mail: 2920857@mail.ru)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ МЕЖДУ КРУПНЫМ МЕГАПОЛИСОМ И ГОРОДОМ-СПУТНИКОМ

Аннотация: В статье с помощью математических расчетов на Microsoft Excel показано оптимальное планирование и маршрутизация трасс при строительстве автомобильных дорог. Вопрос развития транспортной инфраструктуры и расширения транзитных коридоров всегда имел стратегическое значение. Именно поэтому в этой статье предложены математические расчеты оптимального планирования и маршрутизации трасс автомобильных дорог, которые обеспечивают надежность и достоверность поставленной задачи.

Ключевые слова: планирование, маршрутизация, автомобильные дороги.

У Казахстана имеется потенциал для того, чтобы стать ключевым транспортным хабом Евразии. В силу своего географического положения Казахстан выступает в качестве ключевого транзитного узла между Европой и Азией. «Для Казахстана выгодны абсолютно все направления, поэтому целенаправленно наращивается инфраструктура, которая по своим параметрам соответствует стремлению Казахстана стать реальным ключевым, узловым

транспортным хабом Евразии», –так считает директор Казахстанского института стратегических исследований при Президенте РК Ерлан Карин [5].

Ерлан Карин не исключил, что в вопросе транспортных коридоров может присутствовать некая конкуренция проектов. "В экспертных кругах широко обсуждалась американская инициатива Новый Шелковый путь, вышла на стадию реализации китайская программа Экономический пояс Нового Шелкового пути. Конкуренция проектов – это объективный процесс, более того, их альтернативность необходима, поскольку от этого выигрывают все регионы и страны", – добавил он.

Глава КИСИ подчеркнул, что "транспортные проекты – это не просто дорога или маршрут, это новая форма сотрудничества между государством, и экспертное сотрудничество должно в этом плане идти на несколько шагов впереди бизнеса и политических элит, предлагая новые темы, новую повестку". Ерлан Карин отметил необходимость консолидации экспертных усилий и более активное и эффективное взаимодействие между экспертными центрами и сообществом.

В связи с этим мы предлагаем, как альтернативу к уже существующим проектам еще один метод оптимального планирования и маршрутизации трасс автомобильных дорог между крупным мегаполисом и городом-спутником с помощью математических расчетов произведенных на Microsoft Excel. К примеру, население самого крупного города Казахстана - Алматы быстро растет и в настоящее время составляет порядка 1,5 млн. человек, а в летний период достигает 2 млн. человек. Строительство городов-спутников позволит стабилизировать ситуацию с населением Алматы. Это в свою очередь потребует строительство дорог от городов-спутников до Алматы. Так как при строительстве автодорог необходимо создавать объекты инфраструктуры: автозаправочные станции, кафе, магазины, площадки для остановки, где могут трудоустроиться жители близлежащих населенных пунктов, то планирование и маршрутизация трасс автомобильных дорог рассчитаны с учетом интересов близлежащих населенных пунктов и в соответствии со следующими принципами [1]:

1) принцип наименьшего пути: трасса должна проходить между городом Алматы и городом-спутником по максимально прямой линии.

2) принцип наименьшего вреда: трасса проходит только до границы города, т.е. трасса обходит город с целью снижения ее воздействия на жителей.

Учитывая во внимание, что в Казахстане порядка трети автомобильных дорог республиканского значения планируется сделать платными, выбран дешевый путь от населенных пунктов до города Алматы. В государственном плане развития транспортной инфраструктуры до 2022 года запланировано увеличение протяженности платных дорог на автомобильных дорогах республиканского значения до 7 тысяч километров, самые грузонапряженные, которые позволят окупить за счет платности свое содержание. Платность внедряется в целях сокращения дефицита денежных средств на содержание качественных автомобильных дорог. Запущенная в 2013 году система платности на участке автомобильной дороги Астана-Щучинск, протяженностью 211 километров, в 2014 году обеспечила практически свое содержание на 86%. Сбор составил 1 миллиард 65 миллионов тенге и республиканский бюджет софинансировал содержание этой дороги на сумму 179 миллионов тенге. Таким образом уже в 2015 году можно без бюджета содержать эту дорогу [3].

Задача: В 1-ом столбце таблицы-1 указаны координаты крупного мегаполиса (можно выбрать города: Алматы, Астана, Шымкент и. т. д.), Во 2-6-ом столбцах указаны населенные пункты, расположенные вдоль трассы (мы выбрали 6 населенных пунктов, можно взять и другое количество) и в 8-ом столбце координаты строящегося города-спутника.

Таблица-1

г. Алматы	Нас. пункт 1	Нас. пункт 2	Нас. пункт 3	Нас. пункт 4	Нас. пункт 5	Нас. пункт 6	г. Спутник
X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
0	1	3	4	4	5	6	7
Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
0	-2	-5	-2	-4	-5	-7	-7

Найти: решение оптимального планирования и маршрутизации трасс автомобильных дорог в соответствии со следующими принципами:

1) принцип наименьшего пути: трасса должна проходить между крупным мегаполисом и городом-спутником по максимально прямой линии;

2) принцип наименьшего вреда: трасса проходит до границы мегаполиса, т.е. трасса обходит город с целью снижения ее воздействия на жителей.

И выбрать самый дешевый путь от населенных пунктов до мегаполиса, учитывая во внимание, что в Казахстане порядка трети автомобильных дорог планируется сделать платными.

Решение: Следуя первому принципу нужно найти функцию $y = Ax + C$, график которой как можно лучше приближается к указанным городам и населенным пунктам. Согласно методу наименьших квадратов этой прямой является $y = -0.937x - 0.487$. Следуя второму принципу наименьшего вреда, запланируем строительство автовокзала далеко от центра мегаполиса координаты которого указаны в первом столбце $A(0,0)$. Пусть $x = 0,3$, тогда $y = -0,768$. Эти точки принадлежат прямой $y = -0.937x - 0.487$, но в тоже время далеко от центра города. Таким образом координаты автовокзала $B(0,3; -0,768)$.

И наконец выбираем самый дешевый путь от населенных пунктов до мегаполиса. Эта задача на отыскание экстремума функции одной переменной, а именно нахождение минимума функции [2].

В таблице-2 даны значения:

d1-длина перпендикуляра от населенного пункта до прямой.

d2-расстояние от автовокзала до проекции населенных пунктов на трассу.

d3-оптимальное расстояние от автовокзала до точки прямой $y = -0.937x - 0.487$, где надо начать строительство дороги для населенных пунктов.

d4-расстояние от населенного пункта до точки прямой по косой линии, где надо начать строительство дороги для населенных пунктов.

И как известно, стоимость k_1 проезда по трассе за единицу пути дешевле, чем k_2 от населенных пунктов до трассы, поэтому $k_1 < k_2$.

Для определенности взяли $k_1 = 1$ тенге. и $k_2 = 1,2$ тенге.

Таблица-2

1		Нас. пункт 1	Нас. пункт 2	Нас. пункт 3	Нас. пункт 4	Нас. пункт 5	Нас. пункт 6
2	d1	0,420	1,243	1,631	0,171	0,125	0,651
3	d2	1,353	4,863	3,542	4,910	6,323	8,420
4	d3	0,719	2,99	1,084	4,652	6,135	7,438
5	d4	0,76	2,248	2,95	0,309	0,226	1,178
6	d1,d2	1,857	6,354	5,499	5,115	6,473	9,202
7	d3,d4	1,632	5,688	4,624	5,023	6,406	8,852
8	Экономия денежных средств в %	12	10	16	2	1	4

В шестой строке указана стоимость проезда по маршрутам d1,d2, т.е. по перпендикуляру от населенного пункта до прямой и прямо по трассе до автовокзала. В седьмой строке указана стоимость проезда по маршрутам d3,d4, т.е. по оптимальному (косой) пути от населенного пункта до трассы и прямо по трассе до автовокзала. В восьмой строке в процентах указана экономия денежных средств по маршрутам d3,d4 по сравнению с маршрутом d1,d2 на транспорт от населенных пунктов до мегаполиса (рис. 1).

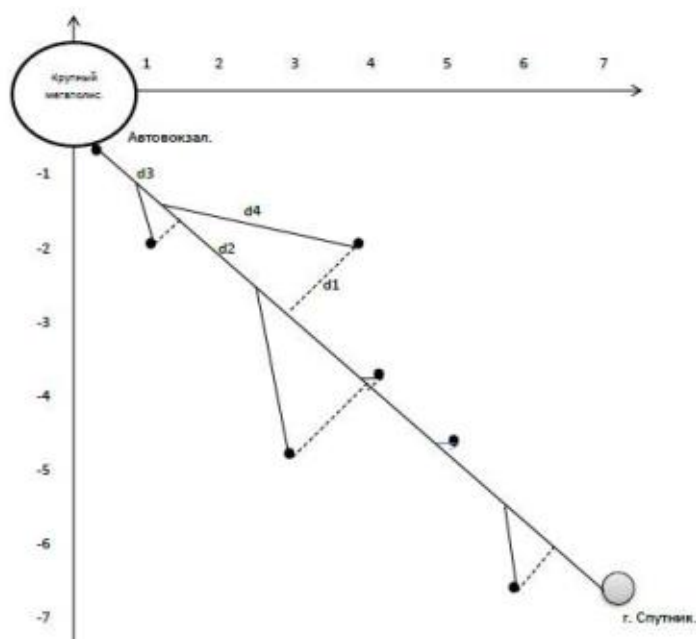


Рис. 1 План маршрута автомобильных дорог между крупным мегаполисом и городом-спутником.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тулешева Г.А., Сейткулова Ж.Н., Тасбулатов Т. «Оптимальное планирование и маршрутизация трасс автомобильных дорог». Материалы международной научной конференции «Фараби әлемі». Алматы. Казахстан. 13-16 апреля 2015. Том 4, с.263-265.
2. Хайруллин Е.М., Туматаев С.Қ., Шәріпов Ш.А., Нағметжанов Қ.К. Жоғары математика есептер жинағы. 1-3 бөлімдер, Алматы КазНТУ 2005.
3. В мажилисе обсудили развитие транспортной инфраструктуры в рамках новой экономической политики «Нурлы жол-Путь в будущее», от 03.02.15 <http://www.nomad.su/>.
4. Через 7 лет более 7 тыс. км автодорог станут платными., от 02.02.15 <http://www.kazpravda.kz/>.
5. Карин.Е. Для Казахстана вопрос развития транспортной инфраструктуры и расширения транзитных коридоров всегда имел стратегическое значение., от 21.04.15 <http://www.nomad.su/>.

УДК 624.042.07

Авторы: доктор технических наук, профессор архитектуры,
профессор строительства **Исаков О.А.** КазНТУ, г. Алматы
магистр технических наук, ассистент.проф. **Кызылбаев Н.К.**
КазГАСА, г.Алматы

НЕУПРУГИЕ ДЕФОРМАЦИИ В ПРОДОЛЬНОЙ АРМАТУРЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация: В данной статье рассматриваются неупругие деформации, возникающие в продольной арматуре в железобетонных изделиях.

Ключевые слова: деформация, напряжение, продольная арматура, наклонные сечения, продольные силы.

При определении высоты сжатой зоны, рассматривались только упругие деформации продольной арматуры в нормальном сечении, проходящем через вершину наклонной трещины. Однако арматура может оказаться в области неупругих деформаций и при построении практического метода расчета прочности наклонных сечений надлежит оценить и эту область работы продольной арматуры. Примем для анализа наиболее простую диаграмму " $\sigma - \varepsilon$ " арматуры в виде наклонного отрезка до напряжений, равных физическому или условному пределу текучести R_s , характеризующего упругую работу арматуры, и горизонтального участка

при напряжениях, равных R_s , соответствующих фактическому или условному пределу текучести, характеризующего область неупругих деформаций. Используя принятую нами трапецевидную эпюру напряжений в сжатой зоне бетона, мы можем проследить, как изменяются характеристики x и x_0 при работе продольной арматуры в области неупругих деформаций. С увеличением момента напряжения в арматуре возрастают и при некоторой его величине они достигают сопротивлений R_s . Значения x_0 и x , отвечающие этому состоянию, могут быть найдены из уравнения равновесия продольных сил:

$$N_{b1} + N_{b2} = N_{s1} \quad (1) \text{ и условия деформирования } \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_s} = \frac{x_0 - x}{h_0 - x_0}, \quad (2) \text{ принимая напряжение}$$

в продольной арматуре σ_s , равными сопротивлению R_s [1]. Для элементов прямоугольного сечения без предварительного напряжения значения x_0 и x определяются по формулам

$$\frac{x_0}{h_0} = \frac{\alpha R_b + 2R_s \frac{R_s A_s}{R_b b h_0}}{\alpha R_b + 2R_s}; \quad (2)$$

$$\frac{x}{h_0} = \frac{R_s A_s - 0.5 R_b b x_0}{0.5 R_b b h_0} \quad (3)$$

а для предварительно напряженных элементов – по формулам

$$\frac{x_0}{h_0} = \frac{\alpha R_b + 2(R_s - \sigma_{o,p}) \frac{R_s A_s}{R_b b h_0}}{\alpha R_b + 2(R_s - \sigma_{o,p})}; \quad (4)$$

$$\frac{x}{h_0} = \frac{R_s A_s - 0.5 R_b b x_0}{0.5 R_b b h_0} \quad (5)$$

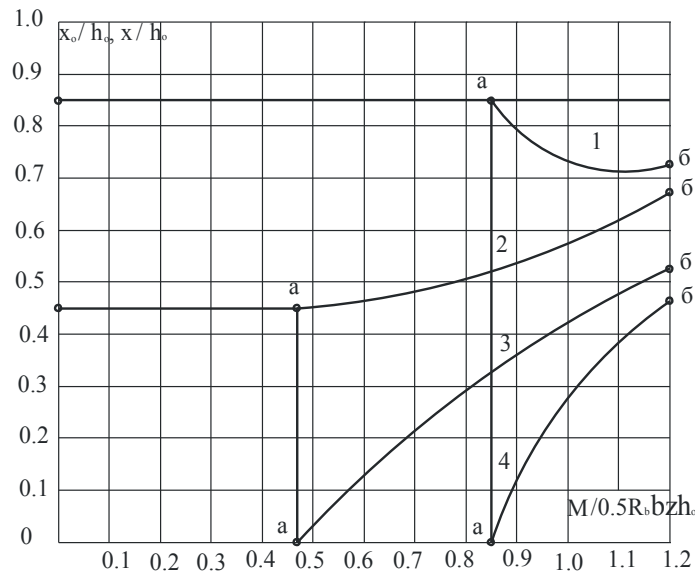


Рис.1. Изменение относительной высоты сжатой зоны над наклонной и нормальной трещинами в зависимости от относительной величины изгибающего момента для элемента прямоугольного сечения при $R_s = 600$ МПа, $\mu_s = 0,02$; 1,2 – кривые для $\frac{x}{h_0}$ при $\sigma_{op} = 400$ МПа и $\sigma_{op} = 0$, 3,4 – кривые для $\frac{x}{h_0}$ при

$\sigma_{op} = 0$ и $\sigma_{op} = 400$ МПа; а – точка, отвечающая треугольной эпюре сжимающих напряжений, б – точка, отвечающая достижению напряжениями в арматуре сопротивления R_s .

На рис.1. показаны значения x_0 и x при достижении напряжениями σ_s значений R_s . С дальнейшим увеличением момента напряжения в продольной арматуре остаются равными R_s , а трапециевидная эпюра напряжений в сжатой зоне видоизменяется таким образом, чтобы оставаясь постоянной по площади, т.е., сохраняя постоянным усилие в сжатой зоне, отвечающее постоянному усилию в растянутой арматуре, давать более высокое положение центра тяжести, т.е. увеличивать внутренний момент в соответствии с ростом внешнего [2]. При этом высота x прямоугольной части эпюры увеличивается, а общая высота сжатой зоны x_0 уменьшается до крайнего значения $x = x_0$, отвечающего прямоугольной эпюре напряжений в сжатой зоне бетона. Значение x_0 и x , отвечающее этому состоянию, могут быть найдены из уравнений равновесия продольных сил (1) и моментов (2) при $\sigma_s = R_s$.

Для элементов прямоугольного сечения эти формулы будут иметь вид

$$\frac{x_0}{h_0} = \frac{R_s A_s}{R_b b h_0} - \sqrt{6 \frac{R_s A_s}{R_b b h_0} - 3 \left(\frac{R_s A_s}{R_b b h_0} \right)^2 - 6 \frac{M}{R_b b h_0^2}}; \quad (6)$$

$$\frac{x}{h_0} = \frac{2 R_s A_s}{R_b b h_0} - \frac{x_0}{h_0}. \quad (7)$$

Как видно, крайний случай этого состояния при прямоугольной эпюре нормальных напряжений в сжатой зоне бетона отвечает предельной несущей способности нормального сечения по методике, принятой в СНиП[3]. Таким, образом, осуществляется переход в расчете от наклонных сечений к нормальным. По приведенным зависимостям можно производить расчет наклонных сечений (определение высоты x и x_0) в области неупругих деформаций продольной арматуры. При этом расчетный аппарат становится более громоздким. Анализ показывает, что видоизменение эпюры напряжений в сжатой зоне бетона при неупругих деформациях продольной арматуры не приводит к сколько-нибудь значительным изменениям предельного момента[4]. Поэтому для упрощения практического расчета, не рассматривая специально при расчете прочности наклонных сечений области неупругих деформаций продольной арматуры, в качестве граничных усилий, отвечающих этому состоянию, будем принимать предельные усилия из расчета прочности нормальных сечений по известным формулам СНиП, где учитывается текучесть продольной арматуры.

Аңдатпа. Бұл мақалада бетон өнімдерін бойлық арматурасында серпімсіз деформациясы пайда болуы қарастырылған.

Түйін сөздер: деформация, кернеу, бойлық арматура, қиғаш қималары, бойлық күштер.

Summary. This article describes the inelastic deformation occurring in the longitudinal reinforcement in concrete products.

Keywords: deformation, stress, longitudinal reinforcement, inclined section, longitudinal forces.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Кудзис А.П., Двоскина Л.Г. Об оценке влияния продольной арматуры на прочность элементов в наклонном сечении. – В кн.: Железобетонные конструкции, №8. Вильнюс, 1977 (ВИСИ).
2. Залесов А.С. Новый метод расчета прочности железобетонных конструкций М., 1977.
3. Беглов А.Д., Санжаровский Р.С. Теория расчета конструкций на прочность и устойчивость.-С - П. –М., 2004.
4. Залесов А.С., Мухамедиев Т.А., Чистяков Е.А. Расчет деформаций железобетонных конструкций по новым нормативным документам. Бетон и железобетон. №6, 2002.

Байтемирова А.К., Байнатов. Ж.Б.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,

Республика Казахстан, г. Алматы.

aizada_13_91@mail.ru

ДИНАМИКА СТВОЛА БАШНИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

На кафедре «Строительство» КазНТУ им.К.И.Сатпаева разработана ветроэнергетическая установка с горизонтальным вращательным действием. Установка состоит из трех основных блоков: ствол-башни, блок с лопастями и токовыврабатывающий генератор расположенный под лопастями.(Рис.1)

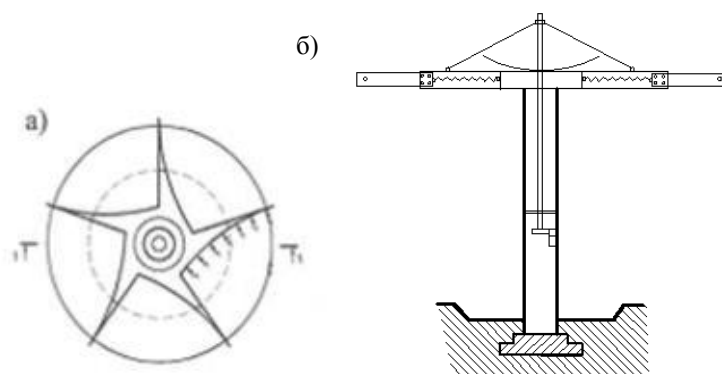


Рис.1.Конструкция ветроустановки горизонтального действия.

а) общий вид расположения лопастей в плане; б) общий вид вертикального разреза ветроустановки;

Диаметры цилиндрических стволов назначаются равными $1/7-1/14$ их высоты, обычно размеры диаметров находятся в пределах от 4-5,5 до 8-8,5 м. толщину стенок цилиндрических стволов в местах сопряжения их с фундаментами рекомендуется принимать при высоте ствола H_1 до 50-55 м не менее 150 мм, при $H_1 \approx 60 \dots 70$ м не менее 180-200 мм и при $H_1 \approx 75 \dots 90$ м не менее 220-250мм. По высоте сооружения толщина стенок может быть постоянной (при $H_1 \leq 50 \dots 60$ м) или переменной (при $H_1 > 60$ м).

Ветровая нагрузка на здания и сооружения определяется как сумма статической и динамической составляющих.

Статическая составляющая, соответствующая установившемуся скоростному давлению, учитывается во всех случаях. Динамическая составляющая, вызываемая пульсациями скоростного давления, учитывается при расчете: сооружений с периодом собственных колебаний более 0,25 с (мачт, башен, дымовых труб и т. п.), многоэтажных зданий высотой более 40 м.

Записи скоростей ветра регистрируются на определенной высоте, характеризуя два явления: достаточно постоянную среднюю скорость ветра и изменяющуюся скорость порывов ветра.

Средняя скорость ветра, как правило, возрастает с высотой. Степень ее увеличения зависит от особенностей земной поверхности, так как вблизи земли из-за трения ветер затухает.

Рассмотрим явление обтекания тела цилиндрической формы диаметром d плоско-параллельным потоком ветра со скоростью V (рис.2а) Вследствие , трения воздуха о тело вблизи от его поверхности образуется пограничный слой, в котором скорость потока быстро падает до нуля у поверхности тела. Толщина этого слоя зависит от вязкости среды. У воздуха, имеющего весьма малую вязкость, толщина пограничного слоя очень мала.

На рис. 2а на поперечном сечении цилиндра отмечены четыре точки. От точек *A* и *C* к точкам *B* и *D* возникают встречные течения воздуха: пограничный слой от точек *A* и *C* вытесняется к точкам *B* и *D*.

От этих противоположных токов за точками *B* и *D* образуются симметричные парные вихри, которые смываются потоком воздуха.

Такое расположение вихрей, однако, не является устойчивым. При увеличении скорости ветра *V* и соответственно числа Рейнольдса $Re = Vd/\nu$, где ν - кинематическая вязкость воздуха (при $t = 15^\circ\text{C}$ и атмосферном давлении 760 мм ртутного столба $\nu = 0.145 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$), расположение вихрей становится асимметричным.

Вихри срываются попеременно с обеих сторон цилиндра, правильно чередуясь через определенные промежутки времени и образуя вихревую дорожку. Этот тип движения сохраняется в широком диапазоне чисел *Re* и вызывает *поперечные к направлению ветра* колебания башни ВЭУ.

Частота *n* асимметричного срыва вихрей с цилиндра в секунду определяется безразмерным числом Струхала, зависящим от формы поперечного сечения цилиндра (см. табл. 10.6 в [1]) и определяемым по формуле

$$Sh = nd/\nu, \quad (1)$$

где *d* - характерный поперечный размер цилиндра. Для круглого цилиндра (при $11800 < Re < 19100$) $Sh = 0.2$ (см. табл. 10.6 в [1]).

Когда частота срывов вихрей совпадает с СЧ ВЭУ, возникают резонансные колебания башни ВЭУ (вихревое возбуждение).

Полагая $n = f_i$ (Гц) = $1/T_i$, из (1) при $Sh = 0.2$ получим выражение для критической скорости ветра

$$V_{кр,i} \approx 5 d/T_i \quad (2)$$

где T_i - период собственных колебаний сооружения по *i* - й СФК, *d*-диаметр цилиндра.

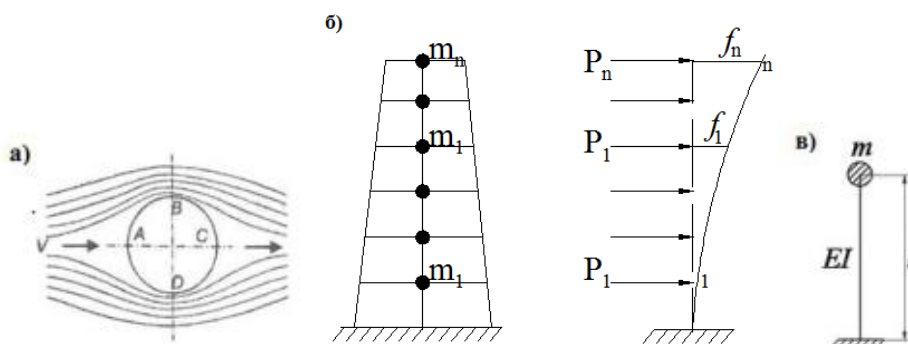


Рис.2

При определении периода собственных колебаний башни (*T*) для выявления динамического воздействия ветровой нагрузки башню рассматривают как консольный стержень с переменной площадью сечений по его длине, жестко заделанный в уровне верха фундамента. В практических расчетах в самом грубом приближении ограничиваются определением значения *T* только для первой формы собственных поперечных колебаний консольного стрелы (для основного тона).

Период собственных колебаний башни любого очертания может быть вычислен по формуле (Рис.2б).

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 f_1^2 + m_2 f_2^2 + \dots + m_n f_n^2}{P_1 f_1 + P_2 f_2 + \dots + P_n f_n}} = 2\pi \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n m_i f_i^2}{\sum_{i=1}^n P_i f_i}} \quad (3)$$

где $P_i = m_i g$; m_i —масса стержня в точке *i*. *g*- ускорение свободного падения; f_i - отклонение массы m_i от положения равновесия (прогиб консольного стержня в точке *i*) вследствие одновременного действия всех горизонтальных сил (от P_1 до P_n); прогибы f_i

находятся с учетом деформаций изгиба и сдвига, т.е. при определении перемещений учитывается влияние M и Q ; n -число участков, на которое разбивается башня по высоте.

Степень приближения формулы (3) зависит от числа участков, на которое разбивают башню. Обычно принимают 8-10 участков.

Рассмотрим в качестве примера поперечные колебания консольного стержня постоянного сечения и определим частоты и периоды колебания массы. При расчете учитываем, что масса от ветроагрегата и часть башни сосредоточена в верхней части башни.

На конце консоли высотой h находится груз P . Собственный вес консоли мал по сравнению с весом груза, а поэтому консоль будем считать невесомой. [2]

Модуль упругости материала консоли обозначим E , а момент инерции сечения J . Требуется исследовать свободные колебания системы, если в начальное мгновение $t=0$ груз был отведен в сторону положительной оси y (т.е. вниз) на y_0 и затем отпущен без толчка. [2]

$$\text{Найдем жесткость консоли } s. \quad s = \frac{1}{\delta} = \frac{1}{h^3/3EJ} = \frac{3EJ}{h^3}. \quad (4)$$

Отсюда получаем выражение частоты и периода:

$$\varphi = \sqrt{\frac{3EJg}{Ph^3}}, \quad T = \frac{2\pi}{\varphi} = 2\pi \sqrt{\frac{3EJg}{Ph^3}}. \quad (5)$$

Произвольные постоянные найдем из начальных условий:

$$\text{При } t=0, y=y_0, \dot{y}=0: A=y_0, \lambda = \arctg \infty = \frac{\pi}{2}; \quad (6)$$

Откуда уравнение колебаний будет:

$$y = y_0 \sin\left(\varphi t + \frac{\pi}{2}\right) = y_0 \cos \varphi t.$$

При $h=50\text{м}$; $E=2,1 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2$; $P=1000 \text{ кг}$; $t=20\text{см}$; $d=1500\text{см}$;

$$F = \pi \delta d = 3,14 \cdot 20 \cdot 1500 = 94,2 \cdot 10^3 \text{ см}^2$$

$$I_x = I_y = \frac{\pi \delta d^3}{8} = \frac{F d^3}{8} = 397,41 \cdot 10^{11} \text{ см}^4;$$

$$\varphi = \sqrt{\frac{3 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 397,41 \cdot 10^{11} \cdot 981}{1,25 \cdot 10^{11} \cdot 1000}} = 44327,1 \cdot 10^6 \text{ сек}^{-1} \quad (7)$$

$$T = \frac{2\pi}{44327,1 \cdot 10^6} = 0,0001417 \cdot 10^6 \text{ сек} \quad (8)$$

Рассмотренное движение колеблющегося груза является идеализированным. В действительности всякая упругая система обладает различного рода сопротивлениями колебанию, например, сопротивление воздуха или другой среды, в которой происходит колебание, трение в связях системы, внутреннее трение в материале системы и т.д. Благодаря этому амплитуда колебания непрерывно уменьшается. Происходит затухание колебания, в итоге которого колеблющегося система остановится, вернувшись в положение своего статического равновесия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

- 1) Елистратов В.В., Константинов И.А., Панфилов А.А., Динамические расчеты системы «Ветроэнергетическая установка- фундамент-основание»: Учеб.пособие. СПб.:Изд-во СПбГТУ, 1999.49с.
- 2) Леонтьев Н.Н. Основы строительной механики стержневых систем. М.:Изд-во АВС.1996-541с.
- 3) Байков В.Н. Железобетонные конструкции. М.:Стройиздат.1974-800с.

Тойбаев С. Н., Ибраев М., Абдукаримова А.К.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УРАВНЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ СВОБОДНЫХ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ ЗАКРЕПЛЕННОЙ ПО КОНТУРУ ПЛАСТИНКИ

Аннотация. В настоящей работе получены для всех n и m уравнение частот свободных поперечных колебаний прямоугольных вязкоупругой пластинки, для шарнирного закрепление по контуру. А также приближенные уравнение собственных частот основного тона для упругого и жесткого закрепления по контуру, которые удобны для практического использования.

Рассмотрим прямоугольную пластинку постоянной толщины, имеющую геометрические размеры в плане $(0 \leq x_1 \leq l_1; 0 \leq y \leq l_2)$. Будем считать, что пластинка по контуру закреплена упруго. Материал пластинки вязкоупругий и удовлетворяет модели Максвелла.

Если в качестве основной определяющей неизвестной величины взять поперечное смещения W_1 точек срединной плоскости пластинки $z=0$, то в случае вязкоупругих пластинки и упругих основания приближенное уравнение для смещения W_1 имеет вид [3]

$$\rho_1 M_1^{-1} \left(\frac{\partial^2 W_1}{\partial t^2} \right) + \frac{h^2}{6} \left[\rho_1^2 M_1^{-1} (N_1^{-1} + 3M_1^{-1}) \left(\frac{\partial^4 W_1}{\partial t^4} \right) - 4\rho_1 (3M_1^{-1} - 2N_1^{-1}) \Delta \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} + 8(1 - M_1 N_1^{-1}) \Delta^2 W_1 \right] = 0, \quad (1)$$

где операторы M_1 и N_1 для модели Максвелла равны

$$N_1 = (\lambda_1 + 2\mu_1) E_1, \quad M_1 = \mu_1 E_1, \quad E_1(\zeta) = \left[\zeta(t) - \frac{1}{\tau} \int_0^t e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} \zeta(\xi) d\xi \right], \quad (2)$$

λ_1, μ_1 - постоянные Ламе.

После некоторых преобразования и решение ищем в виде

$$W_1(x, y, t) = W_0(x, y) \cdot \exp\left(\frac{b_1}{h} \xi t\right), \quad (3)$$

Тогда получим

$$\Delta^2 W_0 - 2(A_1^0 \xi^2 + A_2^0 \xi) \Delta W_0 + \xi(A_3^0 \xi^4 + A_4^0 \xi^2 + A_5^0 \xi + A_6^0) W_0 = 0, \quad (4)$$

$$A_1^0 = \frac{(2-\nu)}{h^2}, \quad A_2^0 = \frac{h_0(2-\nu)}{h^2}, \quad A_3^0 = \frac{(7-8\nu)}{8h^4}, \quad A_4^0 = \frac{h_0(7-8\nu)}{4h^4},$$

где

$$A_5^0 = \frac{1}{h^4} \left[\frac{h_0^2(7-8\nu)}{8} + \frac{3(1-\nu)}{2} \right], \quad A_6^0 = \frac{3h_0(1-\nu)}{2h^4}, \quad h_0 = \frac{h}{b_1 \tau}, \quad S_0 = S \cdot b_1.$$

Уравнение (4) представим в виде

$$\left(\frac{\partial^4 W_0}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 W_0}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W_0}{\partial y^4} \right) - 2(A_1^0 \xi^2 + A_2^0 \xi) \left(\frac{\partial^2 W_0}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 W_0}{\partial y^2} \right) + \xi(A_3^0 \xi^3 + A_4^0 \xi^2 + A_5^0 \xi + A_6^0) W_0 = 0. \quad (5)$$

Граничные условия при упругом закреплении пластинки по контуру

$$W_0 = 0, \quad l_1 k_1 \frac{\partial^2 W_0}{\partial x^2} + (1 - k_1) \frac{\partial W_0}{\partial x} = 0, \quad \text{при } x = 0, \quad x = l_1, \\ W_0 = 0, \quad l_2 k_1 \frac{\partial^2 W_0}{\partial y^2} + (1 - k_1) \frac{\partial W_0}{\partial y} = 0, \quad \text{при } y = 0; \quad y = l_2. \quad (6)$$

Краевую задачу (5), (6) будем решать методом декомпозиции [1].

Введем обозначения

$$x = \frac{l_1}{\pi} \alpha, \quad y = \frac{l_2}{\pi} \beta, \quad W_0 = \frac{l_1^4}{\pi_4} \mathcal{G} \quad (7)$$

Тогда краевая задача (5) и (6) преобразуется к форме $(\lambda = l_1/l_2, \lambda_1 = l_1/h)$

$$\left(\frac{\partial^4 \mathcal{G}}{\partial \alpha^4} + 2\lambda^2 \frac{\partial^4 \mathcal{G}}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + \lambda^4 \frac{\partial^4 \mathcal{G}}{\partial \beta^4} \right) - 2(A_1 \xi^2 + A_2 \xi) \left(\frac{\partial^2 \mathcal{G}}{\partial \alpha^2} + \lambda^2 \frac{\partial^2 \mathcal{G}}{\partial \beta^2} \right) + \xi(A_3 \xi^3 + A_4 \xi^2 + A_5 \xi + A_6) \mathcal{G} = 0 \quad (8)$$

где $A_1 = \frac{\lambda_1^2(5-\nu)}{\pi^2}, \quad A_2 = \frac{\lambda_1^2 h_0(2-\nu)}{\pi^2}, \quad A_3 = \frac{\lambda_1^4(7-8\nu)}{8\pi^4}, \quad A_4 = \frac{\lambda_1^4 h_0(7-8\nu)}{4\pi^4},$
 $A_5 = \frac{(7-8\nu)h_0^2 + 12(1-\nu)}{8\pi^4} \cdot \lambda_1^4, \quad A_6 = \frac{3h_0 l_1^4(1-\nu)}{2\pi^4}.$

$$\mathcal{G} = 0, \quad \pi k_1 \frac{\partial^2 \mathcal{G}}{\partial \alpha^2} + (1-k_1) \frac{\partial \mathcal{G}}{\partial \alpha} = 0, \quad \text{при } \alpha = 0, \quad \alpha = \pi,$$

$$\mathcal{G} = 0, \quad \pi k_1 \frac{\partial^2 \mathcal{G}}{\partial \beta^2} + (1-k_1) \frac{\partial \mathcal{G}}{\partial \beta} = 0, \quad \text{при } \beta = 0, \quad \beta = \pi, \quad (9)$$

Цель работы – определить частоты собственных колебаний.

В соответствии с методом декомпозиции [1] сформулируем три вспомогательные задачи

$$\frac{\partial^4 \mathcal{G}^{(1)}}{\partial \alpha^4} = f^{(1)}(\alpha, \beta), \quad \mathcal{G}^{(1)} = 0, \quad \pi k_1 \frac{\partial^2 \mathcal{G}^{(1)}}{\partial \alpha^2} + (1-k_1) \frac{\partial \mathcal{G}^{(1)}}{\partial \alpha} = 0$$

при $\alpha = 0, \quad \alpha = \pi,$ (10)

$$\lambda^4 \frac{\partial^4 \mathcal{G}^{(2)}}{\partial \beta^4} = f^{(2)}(\alpha, \beta), \quad \mathcal{G}^{(2)} = 0, \quad \pi k_1 \frac{\partial^2 \mathcal{G}^{(2)}}{\partial \beta^2} + (1-k_1) \frac{\partial \mathcal{G}^{(2)}}{\partial \beta} = 0$$

при $\beta = 0, \quad \beta = \pi,$ (11)

$$2\lambda^2 \frac{\partial^4 \mathcal{G}^{(3)}}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} - 2(A_1 \xi^2 + A_2 \xi + A_3) \left(\frac{\partial^2 \mathcal{G}^{(3)}}{\partial \alpha^2} + \lambda^2 \frac{\partial^2 \mathcal{G}^{(3)}}{\partial \beta^2} \right) + (A_4 \xi^4 + A_5 \xi^3 + A_6 \xi^2 + A_7 \xi + A_8) \mathcal{G}^{(3)} =$$

$$= -f^{(1)}(\alpha, \beta) - f^{(2)}(\alpha, \beta) \quad (12)$$

$$\text{Условие } \mathcal{G}^{(1)} = \mathcal{G}^{(2)} = \mathcal{G}^{(3)} = \mathcal{G}, \quad (13)$$

будем выполнять приближенно.

Разложим правые части уравнений (10), (11) в ряд Фурье

$$f^{(i)}(\alpha, \beta) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} a_{nm}^{(i)} \cdot \sin(n\alpha) \cdot \sin(m\beta), \quad (i=1, 2), \quad (14)$$

где $a_{nm}^{(i)}$ - неизвестные постоянные, аппроксимирующие неизвестные функции метода декомпозиции.

Тогда вспомогательные задачи (10)–(12) записываются в следующем виде

$$\frac{\partial^4 \mathcal{G}^{(1)}}{\partial \alpha^4} = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} a_{nm}^{(1)} \cdot \sin(n\alpha) \sin(m\beta), \quad \mathcal{G}^{(1)} = 0, \quad \pi \kappa_1 \frac{\partial^2 \mathcal{G}^{(1)}}{\partial \alpha^2} + (1+\kappa_1) \frac{\partial \mathcal{G}^{(1)}}{\partial \alpha} = 0$$

при $\alpha = 0, \quad \alpha = \pi,$ (15)

$$\lambda^4 \frac{\partial^4 \mathcal{G}^{(2)}}{\partial \alpha^4} = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} a_{nm}^{(2)} \sin(n\alpha) \sin(m\beta); \quad \mathcal{G}^{(2)} = 0, \quad \pi \kappa_1 \frac{\partial^2 \mathcal{G}^{(2)}}{\partial \beta^2} + (1 - \kappa_1) \frac{\partial \mathcal{G}^{(2)}}{\partial \beta} = 0$$

при $\beta = 0, \quad \beta = \pi$,

(16)

$$2\lambda^2 \frac{\partial^4 \mathcal{G}^{(3)}}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} - 2(A_1 \xi^2 + A_2 \xi + A_3) \left(\frac{\partial^2 \mathcal{G}^{(3)}}{\partial \alpha^2} + \lambda^2 \frac{\partial^2 \mathcal{G}^{(3)}}{\partial \beta^2} \right) + (A_4 \xi^4 + A_5 \xi^3 + A_6 \xi^2 + A_7 \xi + A_8) \mathcal{G}^{(3)} =$$

$$= - \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} a_{nm}^{(1)} \sin(n\alpha) \sin(m\beta) - \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} a_{nm}^{(2)} \sin(n\alpha) \sin(m\beta)$$
(17)

В результате решения уравнения (17) получим

$$\mathcal{G}^{(1)} = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \frac{a_{nm}^{(1)}}{n^4} \sin(n\alpha) \sin(m\beta) + \frac{\alpha^3}{6} \varphi_1(\beta) + \frac{\alpha^2}{2} \varphi_2(\beta) + \alpha \varphi_3(\beta) + \varphi_4(\beta)$$

и удовлетворяя граничным условиям, находим

$$\mathcal{G}^{(1)} = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \frac{a_{nm}^{(1)}}{n^3} \left\{ \frac{1}{n} \sin(n\alpha) + \right.$$

$$\left. + \frac{\alpha(1-k_1) \left[(-1)^n (7k_1 - 1) - 2 \right] + 2\alpha \left[(-1)^n (1 - k_1) - 6k_1 \right] - \left[3 + (-1)^n \right] k_1 + 1}{2\pi^2 \left[k_1 (4 - 9k_1) - 1 \right]} \right\} \sin(m\beta)$$
(18)

Аналогично для задачи (18) получим

$$\mathcal{G}^{(2)} = \frac{1}{\lambda^4} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \frac{a_{nm}^{(2)}}{m^3} \sin(n\alpha) \left\{ \frac{1}{m} \sin(m\beta) + \right.$$

$$\left. + \frac{\beta(1-k_1) \left[(-1)^m (7k_1 - 1) - 2 \right] + 2\beta \left[(-1)^m (1 - k_1) - 6k_1 \right] - \left[3 + (-1)^m \right] k_1 + 1}{2\pi^2 \left[k_1 (4 - 9k_1) - 1 \right]} \right\}$$
(19)

В соответствии (13) получим

$$\mathcal{G}^{(3)} \left(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right) = \frac{1}{2} \left[\mathcal{G}^{(1)} \left(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right) + \mathcal{G}^{(2)} \left(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right) \right], \quad \mathcal{G}^{(1)} \left(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right) = \mathcal{G}^{(2)} \left(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right).$$
(20)

Тогда из (17), (20) получим систему алгебраических уравнений

$$\sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ (A_4 \xi^4 + A_5 \xi^3 + A_6 \xi^2 + A_7 \xi + A_8) \frac{\pi}{n^4} 8(1 - 2k_1 - 11k_1^2) \sin\left(\frac{n\pi}{2}\right) - \right.$$

$$- n\pi(1 - k_1) \left[1 - (-1)^n + k_1(9 - 4(-1)^n) \right] + (A_1 \xi^2 + A_2 \xi + A_3) \frac{1}{n^4} 8 \left[n^2 \pi(1 - 2k_1 - 11k_1^2) \sin\left(\frac{n\pi}{2}\right) - \right.$$

$$- n(1 - k_1) \left(1 - (-1)^n + k_1(8(-1)^n + 1) \right) \left. \right] + \lambda^2 m^2 \pi \left[8(1 - 2k_1 - 11k_1^2) \sin\left(\frac{n\pi}{2}\right) - \right.$$

$$\left. - \pi(1 - k_1) \left(1 - (-1)^n + k_1(9 - 4(-1)^n) \right) \right] +$$

$$+ \frac{16\lambda^2 m^2}{n^3} n\pi(1 - 2k_1 - 11k_1^2) \sin\left(\frac{n\pi}{2}\right) - (1 - k_1) \left[1 - (-1)^n + k_1(8(-1)^n + 1) \right]$$

$$\begin{aligned}
& +16\pi(1-2k_1-11k_1^2)\sin\left(\frac{n\pi}{2}\right)\left\{a_{nm}^{(1)}\sin\left(\frac{m\pi}{2}\right)+\sum_{n=0}^{\infty}\sum_{m=0}^{\infty}\left\{(A_4\xi^4+A_5\xi^3+A_6\xi^2+A_7\xi+A_8)\times\right.\right. \\
& \times\frac{\pi}{\lambda^4 m^4}\left[8(1-2k_1-11k_1^2)\sin\left(\frac{m\pi}{2}\right)-m\pi(1-k_1)\left[1-(-1)^m+k_1(9-4(-1)^m)\right]\right]+ \\
& +\left.(A_1\xi^2+A_2\xi+A_3)\frac{1}{\lambda^4 m^4}\left[8\lambda^2\left[m^2\pi(1-2k_1-11k_1^2)\sin\left(\frac{m\pi}{2}\right)-m(1-k_1)(1-(-1)^m+k_1(8(-1)^m+1))\right]\right]+ \right. \\
& +n^2\pi\left[8(1-2k_1-11k_1^2)\sin\left(\frac{m\pi}{2}\right)-\pi(1-k_1)\left(1-(-1)^m+k_1(9-4(-1)^m)\right)\right]+ \\
& +\left.\frac{16h^2}{\lambda^2 m^3}\left[m\pi(1-2k_1-11k_1^2)\sin\left(\frac{m\pi}{2}\right)-(1-k_1)\left[1-(-1)^m+k_1(8(-1)^m+1)\right]\right]\right]+ \\
& \left.+16\pi(1-2k_1-11k_1^2)\sin\left(\frac{m\pi}{2}\right)\right\}a_{nm}^{(2)}\sin\left(\frac{n\pi}{2}\right)=0
\end{aligned} \tag{21}$$

$$\begin{aligned}
& \sum_{n=0}^{\infty}\sum_{m=0}^{\infty}\frac{a_{nm}^{(1)}}{n^4}\left[8(1-2k_1-11k_1^2)\sin\left(\frac{n\pi}{2}\right)-n\pi(1-k_1)\left[1-(-1)^n+k_1(9-4(-1)^n)\right]\right]\sin\left(\frac{m\pi}{2}\right)- \\
& -\sum_{n=0}^{\infty}\sum_{m=0}^{\infty}\frac{a_{nm}^{(2)}}{m^4\lambda^4}\left[8(1-2k_1-11k_1^2)\sin\left(\frac{m\pi}{2}\right)-m\pi(1-k_1)\left[1-(-1)^m+k_1(9-4(-1)^m)\right]\right]\sin\left(\frac{n\pi}{2}\right)=0
\end{aligned}$$

Если контур вязкоупругой пластинки, лежащей на деформируемом основании, закреплен шарнирно ($k_1=1$), тогда для частоты ξ получаем алгебраическое уравнение четвертого порядка

$$\begin{aligned}
& \xi^4 + A_0\xi^3 + B_0\xi^2 + C_0\xi + D_0 = 0, \\
& \text{где } A_0 = \frac{2h_0(7-8\nu)}{(7-8\nu)}, \quad B_0 = \frac{h_0^2(7-8\nu)+12(1-\nu)+4\pi^2\gamma(2-\nu)}{(7-8\nu)}, \\
& C_0 = \frac{12h_0(1-\nu)+\pi^2\gamma[2h_0(2-\gamma)]}{(7-8\nu)}, \quad D_0 = \frac{8\pi^4\gamma^2}{(7-8\nu)}.
\end{aligned} \tag{22}$$

Полученное уравнение частот собственных колебаний (22) методом декомпозиции совпадают с уравнением, полученным другим методом.

Для упругого и жесткого закрепления по контуру вязкоупругой пластинки постоянной толщины, для всех n, m определить уравнение частот собственных колебаний не удастся. Решению частотного уравнения для всех n, m можно получить с помощью ПК.

Аңдатпа. Бұл жұмыста біз барлық теңдеу, және топсалы контур монтаждalған вязкоупругой тікбұрышты нөмірдің көлденең тербеліс еркін жиілігін алу. Сондай-ақ іс жүзінде қолдану үшін жарамды серпимді және тізбек бекітілген үшін алаңға табиғи жиіліктер, шамамен теңдеу ретінде

Annotation. In this paper we obtain the equation for all, and free frequency of the transverse oscillations of viscoelastic rectangular plate pivotally mounted to the contour. As well as the approximate equation of the natural frequencies of the pitch for the elastic and fixed on the circuit, which are suitable for practical use

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пшеничников Г.И. Метод декомпозиции решения уравнений и краевых задач. ДАН СССР — М.: 1985, т. 282, №4 — с. 792—794.
2. Филиппов И.Г., Чебан В.Г. Математическая теория колебаний упругих и вязкоупругих пластин и стержней. — Кишинев: Штиинца, 1988, — 190с.

Бакиров К.К., к.т.н., проф., Жусупова Б.Е., магистрантка КазНТУ

УСИЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Приведено описание методов усиления элементов стальных конструкций. Расчет усиления представлен как в упругой стадии, так и с учетом развития пластических деформаций.

Целью усиления стальных конструкций является обеспечение их несущей способности и нормальной эксплуатации в новых условиях, вызванных реконструкцией. В некоторых случаях этого можно добиться, не производя усиления, а снизив действующие нагрузки (заменой тяжелого утеплителя более легким, железобетонных плит покрытия стальным профилированным настилом, заменой мостовых кранов напольным транспортом и т.д.).

Технические решения по усилению конструкций могут быть разделены на три группы: снижение величины нормативных и расчетных эксплуатационных нагрузок; изменение конструктивной и расчетной схемы всего каркаса или отдельных его элементов и узлов, с целью регулирования усилий, превращения каркаса в пространственную систему; непосредственное повышение грузоподъемности отдельных элементов и их взаимных сопряжений. Наиболее важным фактором, влияющим на выбор варианта усиления в условиях действующего производства, является проведение работ по усилению без остановки технологического процесса (или с минимальной остановкой). При больших объемах усиления конструкций на выбор варианта усиления могут влиять: расход стали на усиления, трудоёмкость изготовления и монтажа элементов усиления. При разработке проектов усиления следует максимально использовать существующие конструкции. Этому способствует выявление резерва несущей способности, учет опыта эксплуатации конструкций и оценка их фактического состояния.

Для обеспечения долговечности и надёжности конструкции необходимо соответствие проектного решения эксплуатационным воздействиям, хорошее качество материалов изготовления, монтажа конструкций, а также соблюдение правил технической эксплуатации. В противном случае конструкции зданий подлежат усилению. Возможно усиление конструкций без демонтажа реконструируемого элемента или усиление после его демонтажа. Демонтаж конструкций облегчает условия его усиления, которые можно осуществить на заводах, в мастерских. Однако этот метод отличается большей трудоёмкостью по сравнению с другими. Наиболее сложным, но более эффективным является усиление конструкций без их демонтажа. Возможно усиление конструкции без их демонтажа, но с частичной разгрузкой действующих нагрузок или вообще без разгрузки. Разгрузку при этом можно осуществлять как демонтажем нагрузки, так и непосредственной передачей разгружаемой нагрузки на дополнительную усиливающую деталь.

Усиление конструкций может осуществляться по двум схемам: возведение новых разгружающих или заменяющих конструкций, которые полностью или частично воспринимают дополнительные нагрузки; увеличение несущей способности существующих конструкций.

В свою очередь увеличение несущей способности конструкций может осуществляться: без изменения или с изменением расчетной схемы и напряженного состояния; с применением специальных методов усиления. Усиление металлических балок осуществляют увеличением сечения, при этом необходимо выполнить их разгрузку не менее, чем на 60 % или установить дополнительные опоры. При проектировании усиления необходимо придерживаться следующих технологических правил: объем сварки должен быть минимальным, сварные швы следует располагать в удобных доступных местах, необходимо избегать потолочной сварки, сначала надо усиливать нижний пояс, а затем верхний, что исключает прогиб балки в момент усиления.

Наиболее простым способом усиления является усиление симметричными накладками (рис. 1), однако при этом возникает необходимость в большом объеме потолочной сварки. При большой ширине нижней накладки можно избежать потолочных швов, однако в этом случае возникает значительная концентрация по кромкам балки. Проверку прочности и устойчивости усиленной балки производят как для цельного сечения, так как критические усилия не зависят от величины напряжений, существовавших до усиления.

Для повышения местной устойчивости локальных участков стенки балки устанавливают на этих участках короткие ребра жесткости, окаймляя их продольными ребрами (рис. 2).

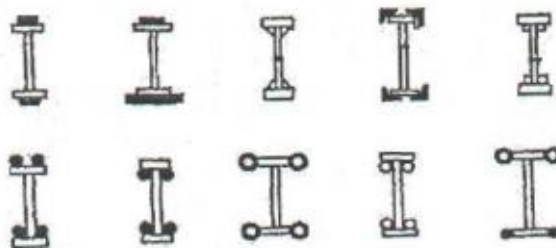


Рисунок 1. Схема усиления балок симметричными накладками

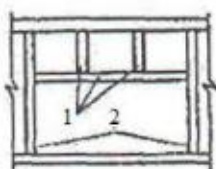


Рисунок 2. Местное усиление балок: 1,2- ребра жесткости

Эффективным способом усиления сплошных балок являются натяжные устройства, которые обеспечивают стабильную величину предварительного напряжения, не зависящую от податливости анкеров и вытяжки затяжек. Такие способы позволяют регулировать усилие предварительного напряжения в нижнем поясе балки. Один из вариантов усиления представлен на рис. 3.

Распорные элементы выполняют в виде секторов с гнездами, образующих с осью разрезные шарниры, расположенные между скошенными торцами распираемых балок, натяжное устройство требуемой массы располагают внутри колонны. Этот способ наиболее эффективен при усилении подкрановых балок,

Так как требует минимальных трудовых и материальных затрат.

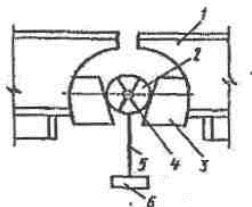


Рис. 3 Схема распорного устройства: 1 - усиливаемая балка; 2 - шарнир; 3 - упоры; 5 - трос; 6 – груз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции. – М. Издательский центр «Академия», 2007. – 642 с.
2. Ребров И.С. Усиление стержневых металлических конструкций. – М. Стройиздат, 1988.

УДК 699.841

Байнатов Ж.Б., Жолдасов Д.К.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г. Алматы, Республика Казахстан
darmen_zholdasov@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ ЛЕСТНИЧНЫХ МАРШЕЙ

Аннотация: В статье описывается технология повышения безопасности эвакуации людей из многоэтажного здания через лестничные марши во время землетрясения. Нами предлагается новый способ усиления лестничной клетки на основе комбинированной системы: центральная стойка и

затяжки, которые соединяют лестничные площадки со стойкой. Металлическая стойка устанавливается на отдельно стоящем фундаменте и пропускается через щели в середине между лестничными маршами.

Определены критические силы при различных формах потери устойчивости.

Известные способы усиления железобетонных лестничных маршей и площадок ограничиваются наращиванием бетона в сжатой зоне площадки и косоуров. Такой локальный подход не обеспечивает пространственной жесткости лестничной клетки.

Нами предлагается новый способ усиления лестничной клетки на основе комбинированной схемы: стойка и вантовые тросы.

Сущность предложенного способа состоит в том, что обеспечение сейсмической безопасности существующего здания осуществляется не путем дополнительного увеличения его размеров, как при традиционных способах усиления, а путем изменения его конструктивного решения. В результате чего появляются новые расчетные схемы и создается пространственная система - ядро жесткости, с вантовыми затяжками которая полностью воспринимает всю горизонтальную нагрузку с крутящим моментом возникающий за счет несимметричного расположения несущих элементов относительно сейсмического воздействия.

При монтаже в середине между лестничными маршами устанавливается металлическая стойка, один конец которой заделана на фундаменте, а второй - верхний конец на плиты покрытия дома. К косоурам лестничных маршей привариваются стойки и устанавливаются затяжки в виде ванты (шпренгельная система) которые соединяются с ребром лестничных площадок и поперечных стен лестничной клетки. Ванты (или арматура) расположены тоже между лестничными маршами и имеют муфты для создания натяжения в вантах.

Кроме того к центральной стойке притягиваются арматурой продольные и поперечные стены лестничной клетки, таким образом образуется ядро жесткости. Арматуры пропускаются под лестничными маршами и площадками. (рис.1)

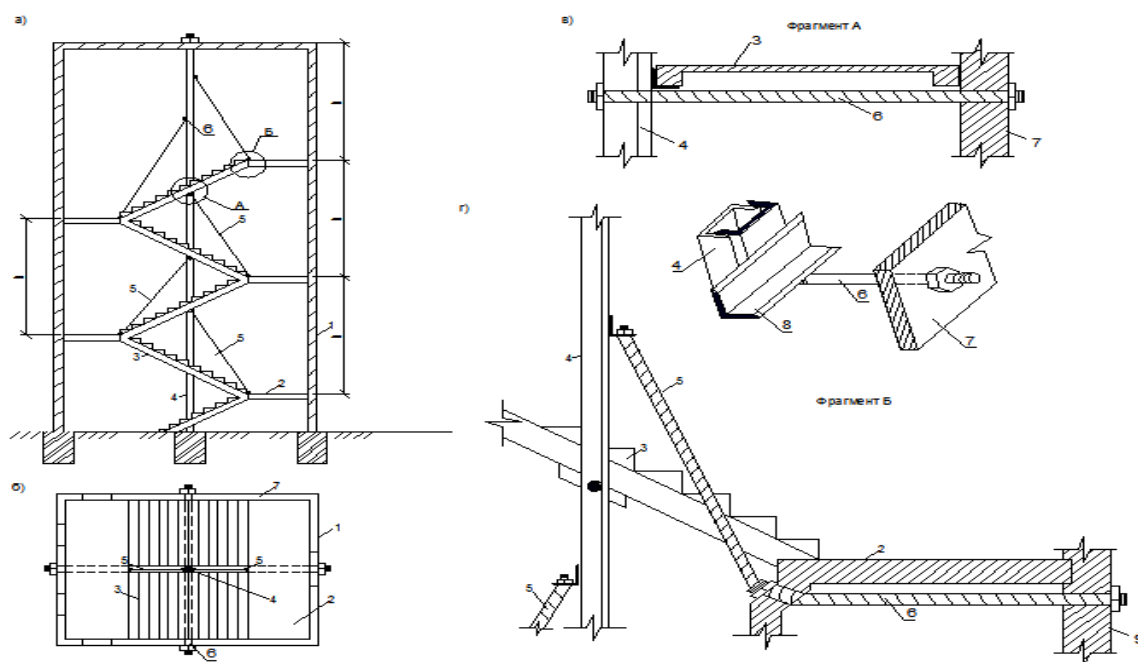


Рисунок 1 – Комбинированный (шпренгельный) способ усиления лестничной клетки
а - общий вид лестничной клетки в разрезе; б - план; в – фрагменты соединения стойки с продольной стеной арматурой через лестничные марши; г – соединения стойки с продольной стеной затяжками (арматурой).
1 - лестничная клетка; 2 - лестничная площадка; 3 - лестничный марш; 4 - центральная стойка;
5 - вантовый трос; 6- анкерный тяг или балка; 7- продольная стена клетки; 8- кронштейн; 9 – поперечная стена.

В общем виде энергии упругой деформаций при растяжении имеет вид:

$$U = \frac{P\delta}{2} \quad (1)$$

Пользуясь уравнением (1) мы получаем следующие два выражения для энергии деформации и призматическом стержня:

$$U = \frac{P^2 l}{2EF}, \quad U = \frac{EF\delta^2}{2l} \quad (2)$$

Первое из этих уравнений дает энергию деформации как функцию силы P , а второе дает ту же энергию, как функцию удлинения δ .

Соответственно энергия деформации при сдвиге и кручения имеют вид:

$$U = \frac{P^2 l}{2FG}, \quad U = \frac{FG\delta^2}{2l} \quad (3)$$

$$U = \frac{M_k^2 l}{2GI_p} \quad \text{или} \quad U = \frac{\varphi^2 GI_p l}{2l} \quad (4)$$

$$U = \frac{M^2 l}{2EI_z}, \quad U = \frac{\varphi^2 EI_z l}{2l} \quad (5)$$

При изгибе

Предложенный вариант справедливо в случае деформации упругого тела при соблюдении следующих условий : 1) материал следует закону Гука, 2) перемещения вследствие деформации настолько малы, что не оказывают влияния на действие внешних сил, и ими можно пренебречь при вычислении напряжений. При этих двух условиях перемещения упругой системы являются линейными функциями внешних сил. Если эти силы увеличиваются в некотором отношении, то все перемещения увеличиваются в том же отношении.

Используя приведенные формулы определяет энергию деформации элементов усиления лестничной клетки (Р).

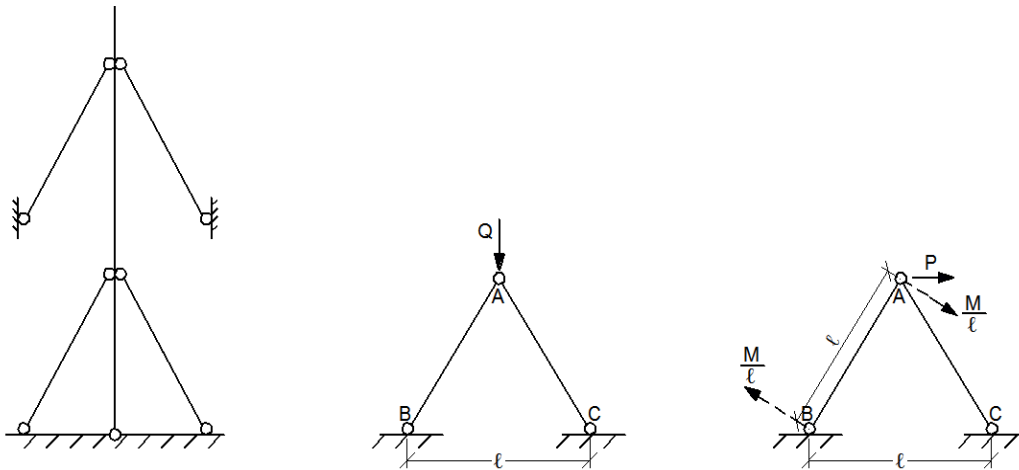


Рисунок-2.

Прикладываем горизонтальную воображаемую нагрузку Q , как указано на рис.2. Тогда потенциальная энергия системы будет

$$U = \frac{(P + Q/\sqrt{3})^2 l}{2FE} + \frac{(P - Q/\sqrt{3})^2 l}{2FE} \quad (6)$$

Производная от этого выражения по P при $P=0$ дает горизонтальные перемещение

$$\delta_h = \left(\frac{\partial U}{\partial Q} \right)_{Q=0} = \left(\frac{2Ql}{3FE} \right)_{Q=0} = 0 \quad (7)$$

Определить угловое перемещение стержня AB , вызываемой нагрузкой P (рис.2)

Приложим к системе воображаемую пару сил M , как показано на рисунке пунктирной линиями. Перемещение, соответствующие этой паре сил, есть угловое перемещение φ стержня

AB от нагрузки P . Усилия в стержнях будут: $P + \frac{M}{\sqrt{3}l}$ в стержне AB и $P - \frac{M}{\sqrt{3}l}$ в стержне AC . Потенциальная энергия равняется

$$U = \frac{l}{2FE} \left[\left(P + \frac{M}{\sqrt{3}l} \right)^2 + \left(-P + \frac{M}{\sqrt{3}l} \right)^2 \right], \quad (8)$$

отсюда

$$\varphi = \left(\frac{\partial U}{\partial M} \right)_{M=0} = \left(\frac{P\sqrt{3}}{FE} + \frac{5M}{3lFE} \right)_{M=0} = \frac{P\sqrt{3}}{FE}. \quad (9)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Байнатов Ж.Б., Киргизбай Р.М., Рахимбекова З.М. Проблемы сейсмоусиления многоэтажных зданий. /Вестник №1 Восточно-Казахстанского технического университета им. Д. Серикбаева. Усть-Каменогорск, 1998, 33-35 с.
2. Байнатов Ж.Б., Байнатов О.Ж. Устройство для усиления лестничной клетки многоэтажного здания. Патент РК № 7792 Бюл. №7 1999г., № 9536 Бюл. №10 2002г.
3. Безухов Н.И., Лужин О.В., Колкунов Н.В. Устойчивость и динамика сооружений в примерах и задачах. Стройиздат. М 1969-424 с.
4. Корноухов Н.В. Избранные труды по строительной механике. изд. Академии наук. Украина. Киев 1963-324 с.

УДК 531:622.233:622:235

КазНТУ магистрант 1-курса **Есильбаев А.Е.**,

Руководитель **Исаков О.А.**, д.т.н., профессор КазНТУ, г. Алматы, Республика Казахстан

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЛНЦЕЗАЩИТНЫХ СТЕКОЛ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

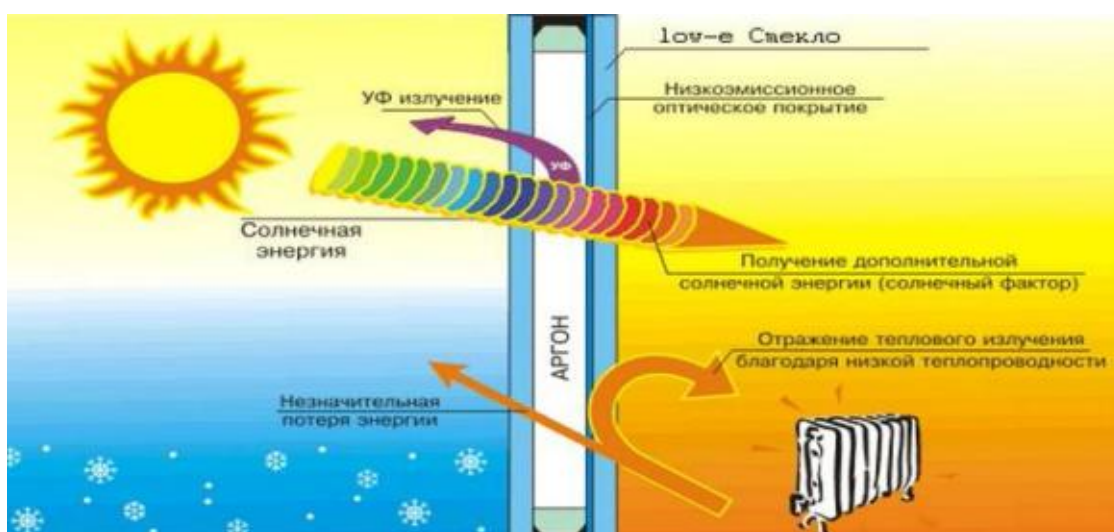
Аннотация. Рост цен на тепловую и электрическую энергию делает актуальными задачу их сбережения. На обычных оконных стёклах потери светопропускания составляют от 4 до 12 процентов на каждой границе стекло-воздух. Большая часть расходования тепловой энергии (~45%) приходится в помещении на окна, через которые часть тепловой энергии уходит из помещения в виде ИК излучения.

Создание стекла, обладающего улучшенной светопропускаемостью за счёт недорогого многослойного просветляющего покрытия, а также не выпускающего ИК излучение из помещения за счёт переотражения актуальна на сегодняшний день задача.

Оконные стёкла теряют от 4 до 12% процентов проходимого через них света за счёт переотражения. Кроме того, зимой через обычное оконное стекло большая часть тепловой энергии уходит в виде инфракрасного излучения. Летом тепловое излучение свободно проходит через обычное стекло увеличивая затраты на кондиционирование помещения.

Энергосберегающее стекло - это полированное флоат-стекло, на поверхность которого путем напыления нанесено специальное, содержащее свободные электроны, покрытие из полупроводниковых окислов металлов или цветных металлов. За счет явлений интерференции и электропроводимости стекло с таким покрытием отражает тепловые волны в инфракрасном диапазоне, что позволяет существенно сократить теплопотери помещения.

Известно, что электропроводимость связана с излучательной способностью (в физике это явление называется эмиссией поверхности). Очевидно, что параметром, характеризующим энергосберегающие свойства стекла, будет являться его излучательная способность, под которой понимают свойство поверхности отражать длинноволновое тепловое излучение. Для сравнения, такой параметр как эмиссентность поверхности (E) у обычного стекла имеет числовое значение $E=0,835$, а у селективного – уже менее 0,04, что говорит о том, что эмиссия стекла селективного на порядок ниже эмиссии стекла обычного, откуда и другое название энергосберегающего стекла - низкоэмиссионное стекло. В холодную погоду низкоэмиссионное стекло отражает, например, внутрь помещения тепло от отопительных приборов, а в летнее время, напротив, энергосберегающее покрытие отражает тепловую энергию в длинноволновом диапазоне наружу, создавая тем самым ощущение прохлады и комфорта. Энергосберегающее покрытие низкоэмиссионного стекла, имея толщину всего в несколько десятков нанометров, ничем не отличается от обычного прозрачного стекла визуально, и абсолютно прозрачно для человеческого глаза. В настоящее время используется два типа низкоэмиссионных покрытий стекла: так называемые I-стекло -мягкое покрытие и K-стекло - твёрдое покрытие.



Теперь рассмотрим более подробно их характеристики и свойства. Энергосберегающие параметры стеклам придают специальные оптические низкоэмиссионные покрытия, нанесенные на их поверхность. Эти покрытия позволяют коротковолновому солнечному излучению поступать в помещение, и не пропускают наружу длинноволновое тепловое излучение. Поэтому сами стекла стали называть селективными или низкоэмиссионными.

Современные виды энергосберегающих стёкол

Твёрдое энергосберегающее покрытие (к-стекло)

Для придания флоат-стеклу энергосберегающих свойств на поверхность еще горячего стекла методом пиролиза в процессе производства на флоат-линии наносится тонкий слой специального металлооксидного покрытия. Такое покрытие, «спекаясь» со стеклом, отличается особой прочностью, и поэтому называется «твёрдое покрытие». Величина излучательной способности k-стекла обычно имеет значение около 0,2. К-стекло получило распространение благодаря своему нейтральному цвету, простоте обработки и исключительным теплоизолирующим характеристикам. К-стекло может быть ламинировано и закалено. К-стекло (Low-E) применяется там, где требуется оптимизировать энергозатраты. К-стекло обычно входит в состав стеклопакетов в качестве стекла «на помещение», а низкоэмиссионное покрытие К-стекла обращено в межстекольное пространство. Таким образом, преимущества К-стекла очевидны: К-стекло (Low-E) улучшает теплоизоляцию, существенно сокращает потери тепла, снижает затраты на отопление, на порядок уменьшает вероятность конденсации влаги на поверхностях стекла, предусматривает возможность остекления вместе с солнцезащитным стеклом. К-стекло обладает высокой светопрозрачностью и визуально практически ничем не отличается от обычного прозрачного стекла. К-стекло имеет прозрачное покрытие (Low-E)

нейтрального цвета и его влияние на светопрозрачность и отражение едва заметно. Еще раз следует отметить, что К-стекло предназначено для сокращения потерь тепла, и в особенности, через площади оконного остекления. Покрытие К-стекла пропускает солнечную энергию в коротковолновом диапазоне в помещение, но не пропускает тепловое излучение в длинноволновом диапазоне, например, от приборов и систем отопления.

МЯГКОЕ энергосберегающее покрытие (I-стекло)

Следующим серьезным шагом в изготовлении энергосберегающих стекол стало появление I-стекла, по своим характеристикам превосходящее вышеописанное К-стекло. Отличия между I-стеклом и К-стеклом заключаются как в технологии производства, так и в значении коэффициента излучательной способности. Получение I-стекла предполагает нанесение на его поверхность оптического низкоэмиссионного покрытия на основе окислов металлов с использованием высоковакуумного производственного оборудования, оснащенного системой магнетронного распыления. Низкоэмиссионное Double Low-E покрытие I-стекла толщиной в несколько десятков нанометров прозрачно, обладает великолепной светопропускающей способностью и еще более низким ($E=0,04$) коэффициентом излучательной способности в сравнении с К-стеклом. Применение стеклопакетов с I-стеклом в составе позволяет не только добиться снижения энергозатрат, но и заметно повысить комфорт в помещении. За время отопительного сезона энергосберегающий эффект от оконной конструкции средних размеров, остекленной стеклопакетами с I-стеклом в составе, эквивалентен сжиганию жидкого топлива (мазут, солярка) общей массой до 300 кг. Недостатком I-стекла в сравнении с К-стеклом является его пониженная абразивная стойкость, что представляет определенные затруднения при транспортировке. Однако, с учетом того, что энергосберегающее покрытие I-стекла всегда располагают внутри стеклопакета, данный недостаток не сказывается на эксплуатационных характеристиках I-стекла.

Энергосберегающие параметры стеклам придают специальные оптические низкоэмиссионные покрытия, нанесенные на их поверхность. Эти покрытия позволяют коротковолновому солнечному излучению поступать в помещение, и не пропускают наружу длинноволновое тепловое излучение. Поэтому сами стекла стали называть селективными или низкоэмиссионными.

Достоинства энергосберегающих стекол.

- однокамерный стеклопакет с энергосберегающим стеклом легче двухкамерного на 10 кг/м² (при толщине стекла – 4 мм), что обеспечивает более продолжительный срок эксплуатации оконного переплета и уменьшает нагрузку на оконную фурнитуру;
- однокамерный стеклопакет с низкоэмиссионным имеет даже большее светопропускание, чем двухкамерный с обычными стеклами;
- при массовом производстве цена однокамерного стеклопакета с энергосберегающим стеклом в составе практически не отличается от цены двухкамерного с обычными стеклами.

Основная, почти классическая, задача просветляющих покрытий - увеличение спектрального диапазона и уменьшение остаточного отражения. Решение её при создании покрытий, работающих в широком спектральном диапазоне, включающем ультрафиолетовую, видимую и ближнюю инфракрасную часть спектра, осложняется тем, что оно существенно зависит от показателя преломления просветляемого материала. Показатель преломления просветляемых материалов лежит в интервале от 1,35 до 2,20. Кроме того, набор стабильных, химически устойчивых, стойких к воздействию внешней атмосферы плёнообразующих материалов невелик. Наибольшие сложности возникают при создании антиотражающих покрытий на материалах с малым показателем преломления. Однако, при использовании современных методов синтеза удаётся создавать конструкции, обеспечивающие заданные требования. Такие конструкции содержат слои, толщина которых не превышает нескольких нанометров, что вызывает значительные технологические сложности при их реализации, связанные как с контролем толщины слоёв в процессе их изготовления, так и со стабильностью параметров плёнок во времени. Это требует создания новых методов контроля толщины в процессе осаждения, и исследование изменения свойств этих слоёв в процессе эксплуатации. Не меньший интерес в последнее время предьявляется к покрытиям, работающим в области вакуумного ультрафиолета. Создание таких покрытий в настоящее время сдерживается из-за отсутствия знаний о показателях преломления плёнообразующих материалов, прозрачных в этой области спектра и приборов, позволяющих аттестовать эти материалы с достаточной точностью.

Особый интерес в последние годы проявляется к просветляющим покрытиям с переменным по толщине показателем преломления. Хотя свойства таких покрытий известны давно, их экспериментальная реализация к настоящему времени почти отсутствует. В последнее время, в связи с экспериментальными исследованиями, посвящёнными одновременному испарению двух и более плёнообразующих материалов в вакууме, появляется надежда на создание таких покрытий. Наибольшее распространение в настоящее время находят просветляющие системы, часто этот вид покрытий выполняет помимо своей основной задачи - снижение коэффициента отражения на границе раздела двух сред с различными показателями преломления, решает и проблему, связанную с защитой неустойчивого (налётоопасного, пятаемого) стекла от влияния окружающей среды. Применение просветляющих покрытий позволяет снизить коэффициент отражения на границе стекло – воздух от 4-12 % до 0,01% на одной длине волны до 0,5% в широком спектральном диапазоне. Что позволяет увеличить пропускание оптической системы (на 40-50%), состоящей из 8-12 элементов. Конструкции просветляющих покрытий, разработанные для лазерных систем, позволяют обеспечить пропускание оптической детали более 99,8%.

В последние годы большинство исследований посвящено поиску и исследованию многослойных тонкопленочных систем, формирующих энергетические характеристики излучения. Результатом их явилась разработка многих типов узкоспециализированных и механически прочных тонкопленочных покрытий.

Нанесение покрытий. Нанесение покрытий методом термического испарения плёнообразующего материала в вакууме осуществляется в вакуумной установке. Процесс нанесения состоит из трёх этапов: испарения плёнообразующего материала, переноса пара к подложке и конденсации пара на подложке.

Для испарения вещество в испарителе нагревают. Для этого чаще всего используют джоулево тепло, выделяющееся в проводниках при прохождении через них электрического тока (резистивное испарение) или нагрев электронным пучком (электронно-лучевое испарение). При нагреве некоторые вещества плавятся, переходя затем в парообразное состояние, а некоторые переходят в парообразное состояние, минуя жидкую фазу (возгонка). Молекулы материала, получив при нагреве энергию, достаточную для преодоления межмолекулярных связей, удаляются с его поверхности. При столкновении друг с другом молекулы возвращаются обратно в материал (конденсация).

Нанесение покрытий путём термического испарения плёнообразующих материалов в вакууме. Методы термического испарения получили наиболее широкое применение для нанесения покрытий различного назначения. Они характеризуются высокой производительностью, возможностью контроля и автоматической стабилизации основных технологических параметров в процессе нанесения покрытий, что обеспечивает высокую воспроизводимость их структурных характеристик, состава, оптических и эксплуатационных свойств. Методы позволяют наносить покрытия из плёнообразующих материалов различного состава и природы, с широким диапазоном оптических констант в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра.

Нанесение покрытий ионно-плазменным распылением плёнообразующих материалов в вакууме. Ионно-плазменные или катодные методы нанесения покрытий основаны на распылении мишени при бомбардировке её ионами инертного или реактивного газа. Источником ионов является самостоятельный разряд в разреженном газе (тлеющий на постоянном токе или высокочастотный) или несамостоятельный разряд (дуговой или с осцилляцией электронов). В оптической технологии наибольшее распространение получили методы диодного и триодного распыления на постоянном токе или с использованием высокочастотного напряжения.

Диодная распылительная система состоит из катода и анода. Катод является источником электронов, возникающих за счёт автоэлектронной эмиссии, и играет роль мишени, которая распыляется под ударами положительных ионов. Анод, поддерживает непрерывное горение разряда, одновременно является держателем подложек, на которые осаждается тонкий слой материалов катода.

В триодных системах функции катода и мишени разделены: катод является источником электронов, которые поддерживают разряд инертного газа, а мишень располагается параллельно плазменному шнуру (ось мишени делит расстояние анод – катод в отношении 1:2, где находится положительный столб разряда).

Annotation. The rising price of electricity and heat makes the actual problem of their savings. In the conventional light transmission loss window glasses range from 4 to 12 percent for each glass-air boundary. Most of the expenditure of thermal energy ($\sim 45\%$) is in the room at the windows, through which part of the thermal energy away from the room in the form of infrared radiation.

Create a glass with improved light transmission due to a low-cost multi-layer anti-reflective coating, and does not issue infrared radiation from the room due to reflections on the urgent task of today.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Москалев В.А. Теоретические основы оптико-физических исследований. – Л.: Машиностроение, 1987, с.318.
2. Риттер Э. Пленочные диэлектрические материалы для оптических применений / В кн.: Физика тонких пленок // Под ред. Г. Хасса, М. Франкомбра,
3. Фурман Ш.А. Тонкослойные оптические покрытия. 1977
4. <http://www.korqu.ru>

УДК 624.041.2

Ж.Б. Байнатов, А.К. Тожибек

*Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева,
Республика Казахстан, г. Алматы,
s_anuar_s@mail.ru.*

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ШПРЕНГЕЛЬНЫХ БАЛОЧНЫХ СИСТЕМ.

Аннотация: В статье приведена методика расчета прочности и оптимизации шпренгельной балки. Рассматриваются вопросы отыскания оптимальной высоты шпренгеля и оптимального значения усилия. Показана схема усиления магистральных трубопроводов.

Ключевые слова: Оптимизация, шпренгельная балка, усилия, задача.

Продолжительная эксплуатация мостов показала, что в связи со сложными условиями их службы часто в несущих железобетонных балках появляются различные дефекты и повреждения, которые увеличивают общие деформации сооружений, снижают безопасность движения, ухудшают внешний вид моста и повышают вероятность разрушения. Такие же проблемы усиление возникает и при магистральных трубопроводах.

Решение задачи осложняется тем, что усилия в лишней связи нам заранее неизвестны, а нужно определить лишь очертание цепи комбинированной системы в оптимальном состоянии, т. е. при условии минимума ее веса. Поэтому задачу следует решать в два этапа. На первом — отыскивать оптимальную высоту системы, на втором — оптимальное значение усилий в лишней связи.

Рассмотрим простейшую комбинированную систему, представляющую собой шпренгельную балку с одной лишней связью (рис. 1, а).

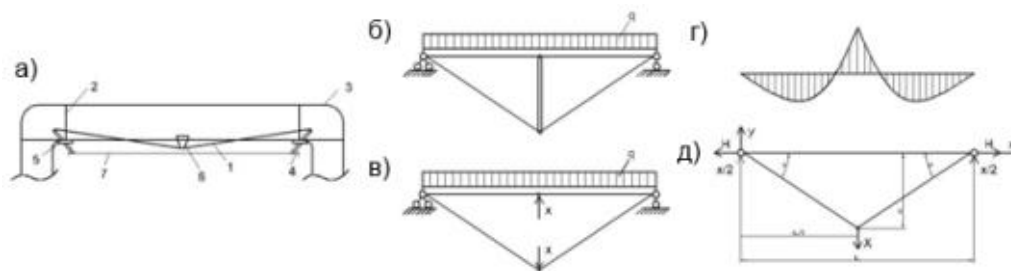


Рисунок - 1

а – общая схема усиления; б – расчетная схема; в – основная схема; г – эпюра М; д – геометрическая схема;
1 – верхние тяжи; 2 – хомут; 3 – балка;
4 – муфта; 5 – упорная пластина; 6 – распорка; 7 – нижние тяжи;

Ставится задача отыскания оптимального значения усилия X в лишней связи, отвечающего минимуму объема шпренгельной балки при предварительно найденной оптимальной высоте шпренгеля, отвечающей минимуму объема стержней (струн) шпренгеля и стойки. Принимается, что балка жесткости проектируется постоянного сечения и нагружена равномерно распределенной нагрузкой q .

Задача решается в два этапа. На первом отыскивается оптимальная высота шпренгеля, на втором — оптимальное значение усилия X в лишней связи.

Отбросим балку и рассмотрим равновесие сил стержневой системы, выбрав в качестве лишней связи стойку шпренгеля и приняв усилие в ней за лишнее неизвестное (рис. 1, б, в).

Вириал внешних сил системы [1]

$$W = Xh + Hl = Xh + \frac{Xl^2}{4h}, \quad \text{где} \quad H = \frac{X}{2} \frac{l}{2h} = \frac{Xl}{4h} \quad (1)$$

Считаем, что рассматриваемая комбинированная система равнопрочная. Тогда с учетом равнопрочности конструкции теоретический объем цепи

$$G = \sum_{i=1}^m \gamma \frac{N_i l_i}{R}, \quad (2)$$

где m — число элементов (звеньев) цепи; γ — удельный вес материала;

N_i — усилие в i -м элементе; R — расчетное сопротивление растяжению.

Постоянную величину $\frac{\gamma}{R}$ условно примем равной единице. Тогда вириал системы будет равен ее условному объему.

Условие минимума условного объема рассматриваемой системы

$$\frac{dW}{dh} = X - \frac{Xl^2}{4h^2} = 0, \quad \text{откуда} \quad h_{\text{опт}} = \frac{l}{2}. \quad (3)$$

Если учесть наличие стойки шпренгеля, то

$$W = 2Xh + \frac{Xl^2}{4h} \quad \text{и} \quad h_{\text{опт}} = \frac{l}{\sqrt{8}}. \quad (4)$$

Отбросим шпренгель и рассмотрим отдельно равновесие балки с действующей на нее равномерно распределенной нагрузкой и силой X — лишним неизвестным усилием (рис. 2). Примем усилие $X = \text{const}$.

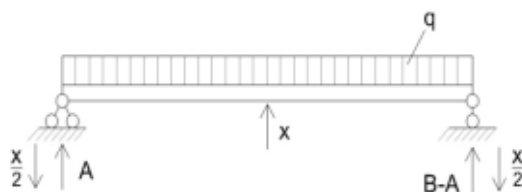


Рис.2. Выражение момента в произвольном сечении балки

$$M_x = Ax - \frac{qx^2}{2} - \frac{X}{2}x = \frac{ql}{2}x - \frac{qx^2}{2} - X\frac{x}{2}, \quad \text{где} \quad A = \frac{ql}{2} \quad (5)$$

Определим сечение, в котором действует наибольший изгибающий момент

$$[M_x]' = \frac{ql}{2} - qx - \frac{X}{2} = 0, \quad \text{откуда} \quad x = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{X}{q} \right).$$

Наибольший изгибающий момент

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} - \frac{1}{4}Xl + \frac{1}{8q}X^2. \quad (6)$$

Для выражения площади сечения, где действует наибольший момент, воспользуемся формулой для сооружений, испытывающих силовые воздействия с преобладающим изгибом [2]:

$$F = \frac{M}{\omega \sigma} j$$

Для рассматриваемой балки заменим допускаемое напряжение σ расчетным составлением R , а функцию перемены знака j примем равной +1, так как максимальный момент положительный.

Для балки и стержней шпренгеля условно примем $R=1$, так как расчетное сопротивление имеет постоянное значение. Тогда площадь сечения балки

$$F_{\text{балки}} = \frac{M}{\omega} = \frac{1}{\omega} \left(\frac{ql^2}{8} - \frac{1}{4}X + \frac{1}{8q}X^2 \right). \quad (7)$$

При расчете ядровым расстоянием $\omega = W/F$ надо задаться в соответствии с профилем сечения.

Условный теоретический объем балки

$$W_{\text{балки}} = F_{\text{балки}} l_{\text{балки}} = \frac{1}{\omega} \left(\frac{ql^3}{8} - \frac{l^2}{4}X + \frac{1}{8q}X^2 \right). \quad (8)$$

Условный теоретический объем струн (стержней) и стойки

$$W_{\text{струн, стойки}} = 2Xh + \frac{Xl^2}{4h} = \left(\frac{2l}{\sqrt{8}} + \frac{l\sqrt{8}}{4} \right) X. \quad (9)$$

Условный теоретический объем шпренгельной балки

$$W = \left(\frac{2l}{\sqrt{8}} + \frac{l\sqrt{8}}{4} \right) X + \frac{1}{\omega} \left(\frac{ql^3}{8} - \frac{l^2}{4}X + \frac{1}{8q}X^2 \right). \quad (10)$$

Для упрощения записи введем обозначения постоянных:

$$A = \frac{2l}{\sqrt{8}} + \frac{l\sqrt{8}}{4}; \quad B = \frac{ql^3}{8\omega}; \quad C = \frac{l^2}{4\omega}; \quad D = \frac{1}{8q\omega}. \quad (11)$$

Итак, условный теоретический объем балки

$$W = AX + B - CX + DX. \quad (12)$$

Лишнее неизвестное X принимаем за независимое переменное, предполагая возможность задания предварительного напряжения. Величина X не может быть равна нулю, в противном случае система становится статически определимой.

Выражение (3) представляет собой сложную функцию, включающую в себя линейную и нелинейную (парабола) части.

Вершина параболы определяется координатами:

$$X = \frac{C}{2D}; \quad W = \frac{4DB - C^2}{4D}. \quad (13)$$

При $X=0$ линейная часть функции обращается в ноль, нелинейная равна B .

Определим значение лишнего неизвестного X , при котором объем шпренгельной балки будет минимальным:

$$\frac{dW}{dX} = [AX + B - CX + DX^2]' = A - C + 2DX = 0, \quad \text{откуда } X_{\text{опт}} = \frac{C-A}{2D}. \quad (14)$$

Величина X должна быть задана предварительным напряжением или скорректирована в соответствии с условиями совместности деформаций.

Рассмотрим численный пример определения оптимального усилия B стойке шпренгельной балки (рис. 1) при следующих данных:

$l=12$ м; $q=4$ кН/м; $\omega=0,03$;

$$\begin{aligned} A &= \frac{2l}{\sqrt{8}} + \frac{l\sqrt{8}}{4} = \frac{2 \cdot 12}{\sqrt{8}} + \frac{12\sqrt{8}}{4} = 17; \quad C = \frac{l^2}{4\omega} = \frac{12^2}{4 \cdot 0,03} = 1200; \\ D &= \frac{1}{8q\omega} = \frac{1}{8 \cdot 4 \cdot 0,03} = 12,05; \quad 2D = 24,1; \\ X_{\text{опт}} &= C - A = \frac{1200 - 17}{24,1} = 50 \text{ кН} \end{aligned}$$

Таким образом, высота шпренгельной балки не зависит от нагрузки и определяется формулами (1) или (2). Оптимальное усилие в стойке шпренгеля зависит от нагрузки, пролета балки и определяется формулой (4).

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Ржаницын А. Р. К вопросу о теоретическом весе стержневых конструкций.— В кн.: Исследования по теории сооружений. Вып. 4.— М.—Л.: Стройиздат, 1949, с. 252—265. [2]. Виноградов А. И. Вопросы расчета сооружений наименьшего веса,—М.: Гострансжелдориздат, 1955.— 171 с.

УДК 624.21.042.

Бердымуратова Г.Р., Байнатов Ж.Б.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева

УСИЛЕНИЕ И РАСЧЕТ БАЛОК СО ШПРЕНГЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Аннотация. В статье рассматривается усиление балки много звенными шпренгельным устройством. Устройство содержит безраспорную систему, опирающуюся на шарнирные опоры. Принцип работы шпренгельного устройства заключается в том, что при его загрузке эксплуатационной нагрузкой, передаваемой через балку, одновременно в работу включаются все элементы устройства, при этом распорки работают на сжатие, тяги — на растяжение, частично разгружая балку.

Ключевые слова: шпренгельная балка, распорка, тяги, изгибающий момент, усиления.

При недостаточной грузоподъемности пролетных строений их подвергают усилению или заменяют новыми.

В зависимости от типа конструкции, наличия в ней слабых элементов, степени усиления и местных условий применяют различные способы усиления (увеличения поперечного сечения, устройства дополнительных ферм и балок, дополнительные опоры и т.д.).

Когда требуется значительное повышение грузоподъемности пролетного строения, эффективным является устройство шпренгелей, особенно предварительно напряженных. Этот способ выгодно отличается от других тем, что работы производят, как правило, без перерыва движения транспортных средств. При усилении предварительно напряженными шпренгелями можно использовать высокопрочную сталь в виде стержней круглого сечения и других прокатных профилей.

В статье рассматривается усиление балки много звенными шпренгельным устройством (рис.1).

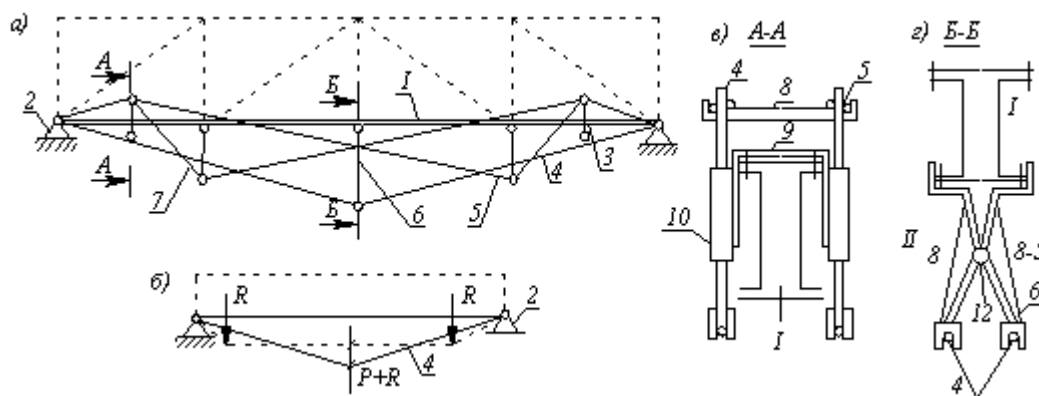


Рисунок 1. Шпренгельное устройство для усиления балки: а — общий вид; б — схема деформации тяги от подвижной распорки; в — разрез по А-А; г — разрез по Б-Б; 1 — нижний пояс фермы; 2 — шарнирные опоры; 3, 6, 7 — распорки; 4 — основная тяга; 5 — дополнительная тяга; 8 — рама; 9 — хомут; 10 — направляющие; 11 — рычаги; 12 — цилиндрический шарнир.

Шпренгельное устройство Байнатова Ж.Б. [1,2] используют для повышения пролета несущей способности балок, ферм и магистральных трубопроводов перекрывающих большие расстояния (ущелья, река, строения и т.д.).

Устройство содержит безраспорную систему, опирающуюся на шарнирные опоры (рис.1) к ней свободно прикреплены распорки 6 и 7, которые расположены в пролете дискретно по растянутому поясу ферм, и ближайшие к опорам подвижные распорки 3, подвешенные свободно к поясу балки с двух сторон при помощи хомута с направляющими.

Принцип работы шпренгельного устройства заключается в том, что при его загрузке эксплуатационной нагрузкой, передаваемой через балки, одновременно в работу включаются все элементы устройства, при этом распорки работают на сжатие, тяги – на растяжение, частично разгружая балки. Для эффективной работы устройства предварительно в распорках 6 и 7 создаются усилия сжатия за счет регулирования усилий натяжения в тягах. Распорки работают как упругие опоры, разгружая балки, т.е. уменьшая величины продольных сил в пролете. Одновременно подвижные распорки 3 оказывают давление на основные тяги, и центральная распорка 6 получает дополнительно сжимающие усилия, за счет чего достигается эффект уменьшения продольных сил в пролете до 30%.

Упрощенная расчетная схема как комбинированная система представлена на рис.2. Расчеты выполнены аналитическими (вырезанием узлов) и графическими (построением линии влияния) способами [3].

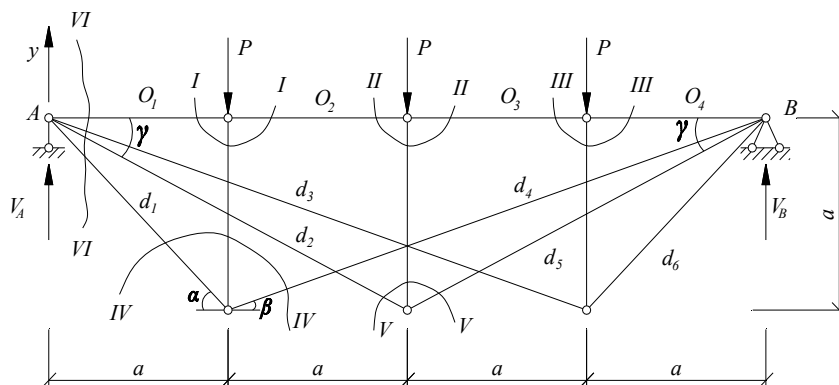


Рисунок 2. Расчет шпренгельной балки вырезанием узлов

1. Опорные реакции $V_A = V_B = 1,5P$.

2. Усилия в стержнях.

Вырезая узлы верхнего пояса фермы (разрезы I-I, II-II, III-III), находим, что $V_1 = V_2 = V_3 = -P$; $a_1 = a_2 = a_3 = a_4$;

Разрез IV-IV.

$$\sum X = -d_1 \cdot \cos \alpha + d_4 \cdot \cos \beta = 0; \quad d_4 = \frac{P}{2(\sin \beta + \cos \beta)} = d_3;$$

$$\sum Y = V_1 + d_1 \cdot \sin \alpha + d_4 \cdot \sin \beta = 0; \quad d_1 = \frac{P \cdot \cos \beta}{2(\sin \beta + \cos \beta)} = d_6;$$

Разрез V-V.

$$\sum X = -d_2 \cdot \cos \gamma + d_5 \cdot \cos \gamma = 0; \quad d_2 = d_5;$$

$$\sum Y = V_2 + 2d_2 \cdot \sin \gamma = 0; \quad d_2 = d_5 = \frac{P}{2 \sin \gamma};$$

Разрез VI-VI.

$$\sum X = a_1 + d_1 \cdot \cos \alpha + d_2 \cdot \cos \gamma + d_3 \cdot \cos \beta = 0;$$

$$a_1 = \frac{P \cdot \cos \beta \cdot \cos \alpha}{2(\sin \beta + \cos \beta) \cdot \cos \alpha} - \frac{P \cdot \cos \gamma}{2 \sin \gamma} - \frac{P \cdot \cos \beta}{2(\sin \beta + \cos \beta)} = -\frac{P}{2} \left(\frac{\cos \gamma + 2 \cos \beta}{(\sin \gamma + 2 \sin \beta + 2 \cos \beta)} \right);$$

Линия влияния V_2 .

Разрез I-I. Груз вне узла C . $V_2 = 0$; груз в узле C .

$$\sum Y = -P - V_2 = 0; \quad V_2 = 1;$$

Построения линии влияния.

Линия влияния d_4 .

Полный разрез II-II. Груз справа от сечения.

$$\sum M_A^{\text{лев.}} = -d_4 \cdot r_A = 0; \quad d_4 = 0.$$

Груз слева от сечения. $\sum M_A^{\text{np.}} = -V_B \cdot 4a + d_4 \cdot r_A = 0; \quad r_A = 4a \sin \alpha;$

$$d_4 = \frac{4a}{4a \sin \alpha} V_B = \frac{1}{\sin \alpha} V_B;$$

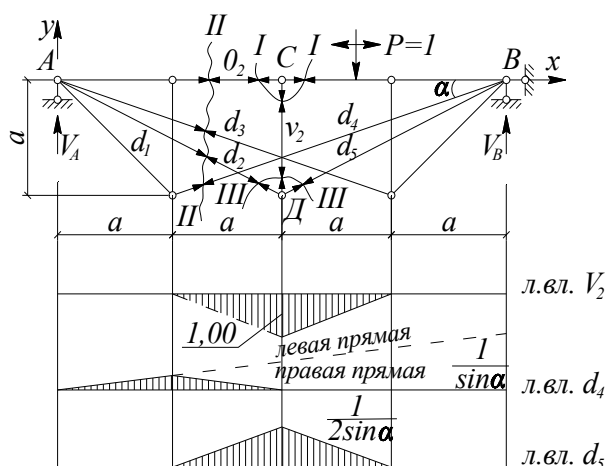


Рисунок 3.

Линия влияния d_5 .

Разрез II-II. Рассмотрим равновесие узла «Д» в проекции на ось x .

$$\sum X = -d_2 \cdot \cos \beta + d_5 \cdot \cos \beta = 0; \quad d_2 = d_5;$$

Груз вне узла "C".

$$\sum Y = d_2 \cdot \sin \beta + d_5 \cdot \sin \beta + V_2 = 0; \quad V_2 = 0; \quad 2d_5 \sin \beta = 0; \quad d_5 = 0.$$

Груз в узле "C".

$$\sum Y = d_2 \cdot \sin \beta + d_5 \cdot \sin \beta - 1 = 0; \quad 2d_5 \sin \beta = 1; \quad d_5 = \frac{1}{2 \sin \beta}.$$

Сравнения результаты расчетов по стержням V_2 , d_4 и d_5 дали хорошие результаты (до 0,5% отклонения).

В данный момент изготавливается модель балки со шпренгельным устройством в масштабе 1:15 для проверки полученных результатов аналитико – графическими методами.

Основными несущими элементами разработанной шпренгельной системы являются три стойки (рис.1). Для нахождения усилий в трех стойках предлагаются упрощенные расчетные схемы. Первая схема относительно центральной стойки представляется в виде двухпанельной простой балки с одной стойкой (рис.4,а), вторая схема составлена относительно двух опорных стоек, т.е. как трехпанельная система (рис.4,б). Для подбора сечения стоек берется усредненное квадратичное отклонения из трех стоек.

Шпренгельная балка, нагруженная равномерно распределенной нагрузкой q (рис. 4), проектируется постоянного поперечного сечения. Шпренгель в опорных сечениях центрируется на ось балки

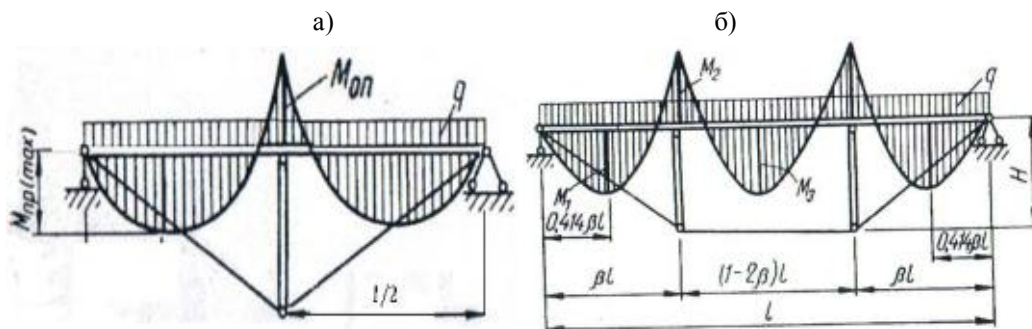


Рисунок 4. Многостоечная шпренгельная балка
а –шпренгельная балка с одной стойкой; б –шпренгельная балка с двумя стойками.

Приняв за лишнее неизвестное полное усилие в стойке S_{CT} , найдем его величину из условия равенства изгибающих моментов в пролете и над средней стойкой (рис. 4,а) [4].

$$H = \frac{l}{2} \sqrt{\frac{\frac{c_2 \psi_{\delta}}{R_1 \varphi_1} + \frac{c_1 \psi_{ш}}{R_{ш}}}{\frac{c_2 \psi_{CT}}{R_2 \varphi_{CT}} + \frac{c_1 \psi_{ш}}{R_{ш}}}} \quad (1)$$

Оптимальная высота шпренгельной балки получается близкой к половине пролета, так как выражение под корнем близко единице.

Формула (1) не совсем справедлива, потому что в выражении стоимости стойки-шпренгеля принят постоянным коэффициент продольного изгиба φ_{CT} . В действительности этот коэффициент зависит от высоты стойки.

Ограничимся рассмотрением случая действия на балку постоянной равномерно распределенной нагрузки q (рис. 4).

Оптимальная высота трехпанельной шпренгельной балки при равномерно распределенной нагрузке:

$$H = l \sqrt{\frac{c_2 \psi_{\delta} \frac{0,11646}{\varphi_1 R_2} + c_1 \psi_{ш} \frac{0,11646}{R_{ш}}}{c_2 \psi_{CT} \frac{0,73894}{R_2 \varphi_{CT}} + c_1 \psi_{ш} \frac{0,73894}{R_{ш}}}} \quad (2)$$

Оптимальные высоты предварительно напряженных шпренгельных балок оказываются существенно больше обычно принимаемых. Это обстоятельство следует учитывать при проектировании шпренгельных балок, не имеющих габаритных ограничений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байнатов Ж.Б. Шпренгельное устройства А.с. 1541360 СССР.
2. Байнатов Ж.Б. Усиление конструкций мостов и барьеров безопасности автодорог / Алма-Ата: КазНИИНКИ, 1992. –95с.
3. Леонтьев Н.Н. Основы строительной механики стержневых систем: Учебник, -М.: изд-во АСВ, 1996. –541с.
4. Трофимович В.В., Пермяков В.А. «Проектирование предварительно напряженных вантовых систем», Киев, «Будівельник», 1970, -140с.

А.В. Глухов, Ж.Н. Нигметов., г. Алматы

ЗАЩИТА И ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ГОРОДОВ

Анотация: Рассмотрены влияние тонкодисперсного наполнителя в пластифицированных бетонах на реологические характеристики и физико-технические свойства бетонной смеси.

Ключевые слова: бетонные смеси, композиционные вяжущее, суперпластификатор.

Эффективность действия суперпластификаторов в дисперсных системах может быть увеличена за счет различной процедуры их введения или сочетанием их с тонкомолотыми минеральными наполнителями различной химической природы [1].

Повышение реологической активности связано с избирательной адсорбцией молекул суперпластификатора на частицах минерального порошка, что может существенно повысить диспергирующее воздействие их на основную цементную систему. Этот вопрос недостаточно исследован в цементных композициях, хотя в производственной практике аномальные реологические явления часто проявляются. Исходя из этого, необходимо выявить указанные аномалии и произвести научно обоснованный выбор реологически сочетаемого с суперпластификатором дисперсного наполнителя.

В последние два десятилетия исследования в этом направлении касались оптимальной дисперсности наполнителей, степени наполнения клинкерных цементов, необходимого химико-минералогического состава наполнителей, оптимизации процедуры раздельного помола с последующим смешиванием цемента с наполнителем, использования интенсивных раздельных технологий для получения малодефектной структуры цементного камня из композиционного вяжущего [2]. Учитывая, что стоимость высокоэффективных дисперсных наполнителей может быть в несколько раз выше стоимости цемента, то для решения экономического аспекта проблемы становится более важным поиск более дешевых наполнителей.

Ранее сформулированные научные принципы и практические рекомендации по предельному наполнению цементов и экономии его не могут быть реализованы в технологии высокопрочного бетона в силу необходимости решения иных задач, которые заключаются в следующем [1-2]:

- выбор наполнителей с хорошей сочетаемостью с суперпластификаторами для повышения их реологического действия;
- получение низкой пористости и высокой плотности бетона.

Исследования показывают [3], что количество мелкодисперсного наполнителя не должно превышать 10-20%. Например, микрокремнезем, последний полностью связывается в гидросиликаты гидроксидом кальция, содержание которой в цементном камне через 28 суток нормального твердения обычно составляет 8-10%.

Для сокращения количества выделяемой извести при гидратации цементов наиболее применимы белитовые цементы. В них при полной гидратации содержание гидролизной извести не превышает 25%. Однако такие цементы обладают чрезвычайно низкими темпами набора прочности.

Наиболее эффективными являются отходы от производства ферросилиция (ФС) и ферросиликохрома (ФСХ). Применение этих побочных продуктов, получивших в технической терминологии названия «микрокремнезем» («microsilica») или «силикатный дым» («silica fume») [4], позволило достигнуть высоких результатов в технологии обычного и высокопрочного бетонов [5]. По химическому составу указанные кремнеземы на 70-90% и выше состоят из аморфного кремнезема. Они мало распространены и дефицитны. Высокодисперсные аналоги ФС и ФСХ - побочные продукты от производства феррохрома (ФХ) и силикомарганца (СМН) не позволяют достичь удовлетворительных результатов вследствие невысокого содержания аморфного кремнезема (15-30%) и повышенного количества оксидов хрома или марганца.

В отличие от высокодисперсного кварца природные гидравлические добавки при содержании в цементе в количестве 15-20% понижают водоредуцирующий индекс в 1,3-1,5 раза по сравнению с клинкерным цементом [6].

Поэтому, необходимо изучить влияние наполнителя в пластифицированных бетонах на кинетику твердения его и физико-технических свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев Ш.Т., Комар А.А. Энергосберегающая технология железобетонных конструкций из высокопрочного бетона с химическими добавками. М.: Стройиздат, 1987.- 240 с.
2. Каприелов С.С., Батраков В.Г. Модифицированные бетоны нового поколения: реальность и перспектива // Бетон и железобетон. 1996, №6.- С. 6-10.
3. Neville A.M., Brooks J. J. Concrete technology // Prentice Hall, 2010.-392 с.
4. Каприелов С.С., Шейнфельд А.В. Новый метод производства текучих концентрированных суспензий из микрокремнезема // Бетон и железобетон. 1995. №6. С. 2-5.
5. Калашников В.И. Критерии разжижаемости вододисперсных систем в присутствии суперпластификаторов // Структурообразование, прочность и разрушение композиционных строительных материалов: материалы Международного семинара. Одесса, 1994.- С. 21-22.
6. Власов В.К. Закономерности оптимизации состава бетона с дисперсными минеральными добавками // Бетон и железобетон. 1993, №4.- С. 10-12.

УДК 624.9

Тулешова Р.Ж., Шимырбаев М.К., Наурызбаев М.К.

Каспийский университет. Г. Алматы, Казахстан.

itismurat@yandex.ru (Наурызбаев М.К.)

КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНОГО МАССИВА В ЗАИЛИЙСКОМ АЛАТАУ

Аннотация: В статье рассматривается концепция системы мониторинга горного массива. Данные о периодических колебаниях горных склонов необходимы для оценки рисков строительства в горных и прилегающих районах, а также для оценки сейсмической опасности. Предлагаемая система измерений представляет собой развитие технического проекта автоматизированной системы мониторинга автодорожного моста в г. Астана.

Ключевые слова: дифференциальная коррекция, высокоточные измерения, колебания горного массива, сейсмостойкое строительство.

Наблюдения за состоянием горных массивов в северо-западном Тянь-Шане имеют многолетнюю историю. Данные наблюдения представляют собой, вообще говоря, комплекс различных видов мониторинга, основными из которых являются: наблюдение движения ледников; предупреждение оползней; наблюдения за сейсмической активностью; мониторинг уровня моренных озер.

Описываемый район мониторинга расположен на территории Иле-Алатауского национального парка в окрестностях города Алматы (Казахстан, рис.1). Виды потенциальных угроз и ориентировочный ареал их проявления показан на рисунке 2.

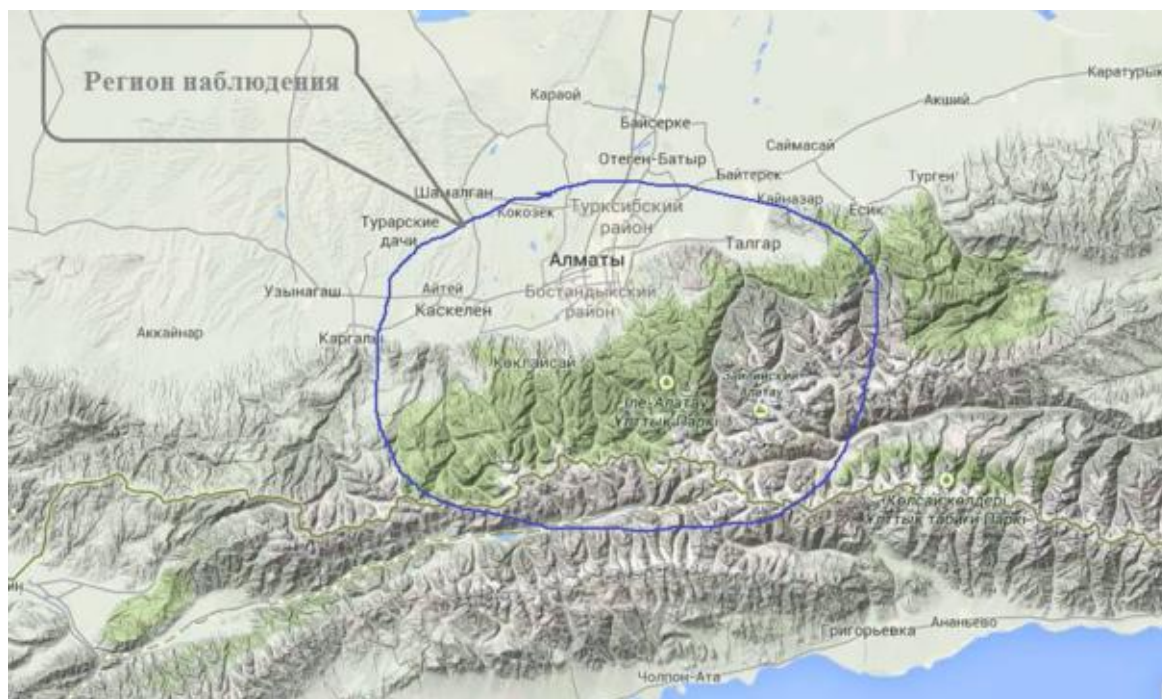


Рисунок 1. Предполагаемая зона мониторинга.
Иле-Алатуский национальный парк, Алматы, Казахстан

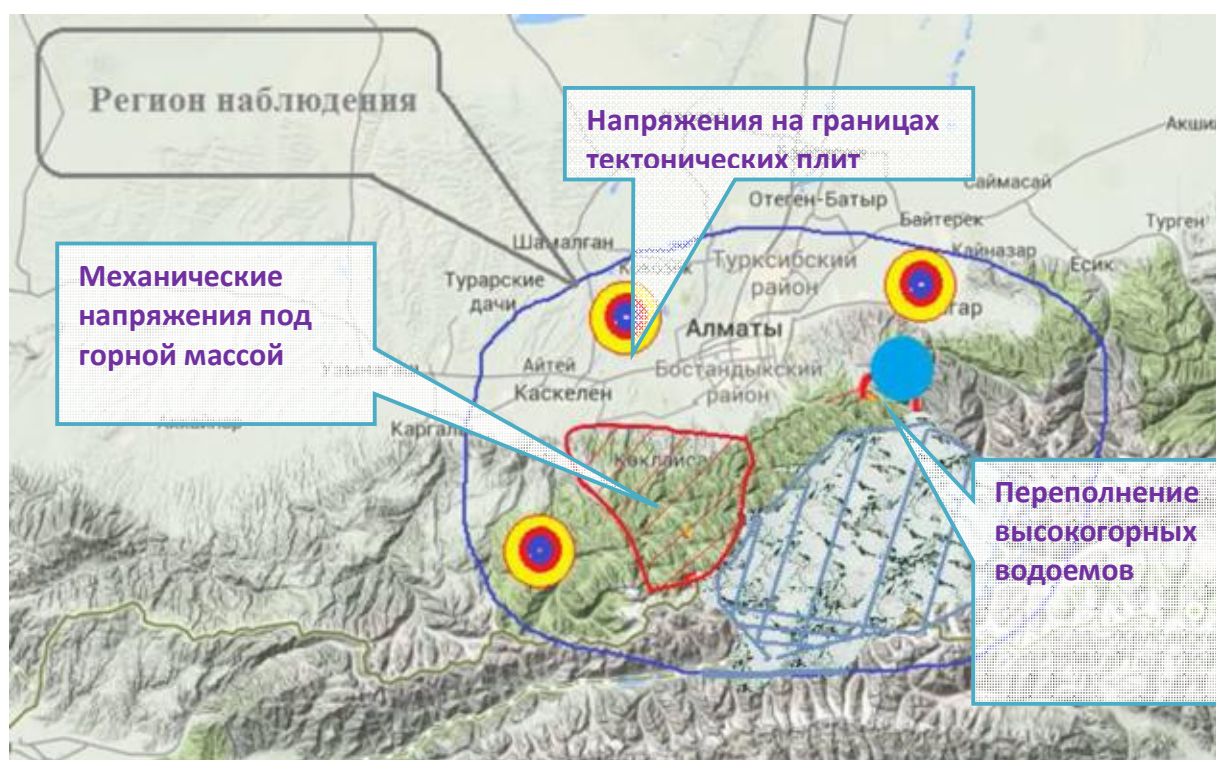


Рисунок 2. Потенциальные угрозы

К настоящему времени появились необходимые технические возможности для расширения возможностей действующей системы наблюдений за счет создания в регионе системы постоянного мониторинга динамического состояния горного массива.

Под динамическим состоянием здесь подразумеваются периодические подъемы и опускания горного массива (рис.3). Основными масштабами процесса являются суточные,

сезонные и годовые колебания. Предполагается, что стабильному состоянию горного хребта соответствует повторяемость некоторых характеристик колебательных процессов. Соответствующий стабильному состоянию режим колебаний можно назвать нормальным. Определение и модальный анализ нормальных колебаний являются первой задачей данного вида мониторинга. Аномальные смещения и подвижки горных пород, должны отражаться на характере колебаний, внося искажения в нормальный режим.

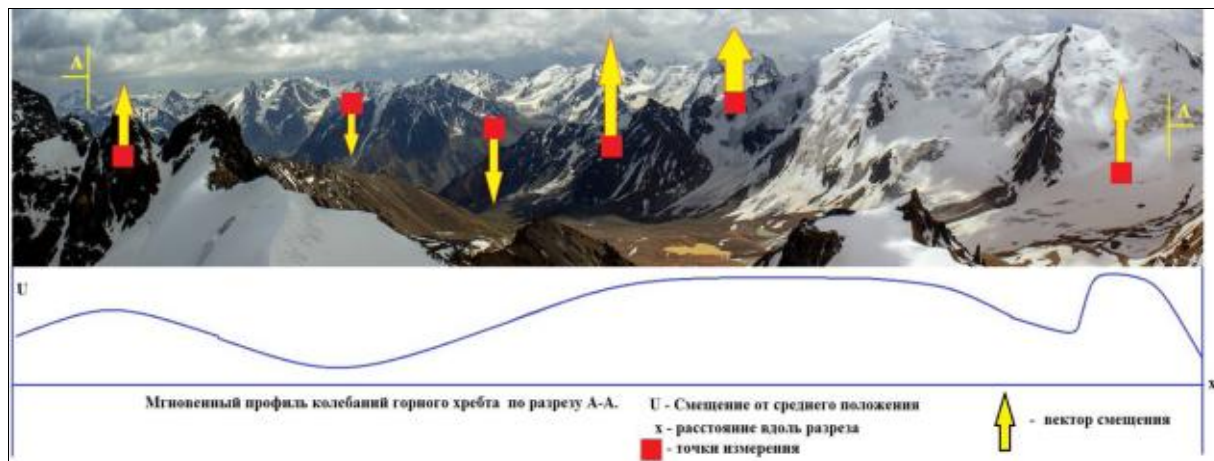


Рисунок 3. Схематическое представление о динамике массива

Эффективная система мониторинга должна быть нацелена на распознавание минимальных нарушений нормального режима. Максимальная эффективность достигается за счет оптимального выбора размещения датчиков и разработке соответствующей методологии анализа данных.

Вопросы, связанные с выбором эффективного расположения датчиков, используемого оборудования и систем связи были исследованы при разработке технического проекта системы автоматизированного мониторинга моста по шоссе Алаш в г. Астана (рис. 4).

В техническом проекте была предложена методология оценки систем мониторинга протяженных объектов. Данная оценка, во-первых, определяет меру снижения риска аварии при развертывании на объекте системы мониторинга. Во-вторых, устанавливает универсальный критерий эффективности системы мониторинга, который необходим при составлении технико-экономических обоснований, разработки технических проектов и оптимизации систем мониторинга.

Для оценки эффективности системы мониторинга по отношению: $\frac{\text{стоимость системы}}{\text{безопасность объекта}}$ аналогично критерию - $\frac{\text{цена}}{\text{качество}}$ для промышленной продукции, понятие безопасности объекта было соответствующим образом формализовано. В качестве количественной меры безопасности введено понятие вероятности предупреждения об опасной ситуации, имеющее смысл отношения доли опасных событий, которые могут быть предсказаны системой к общему числу возможных событий [1].

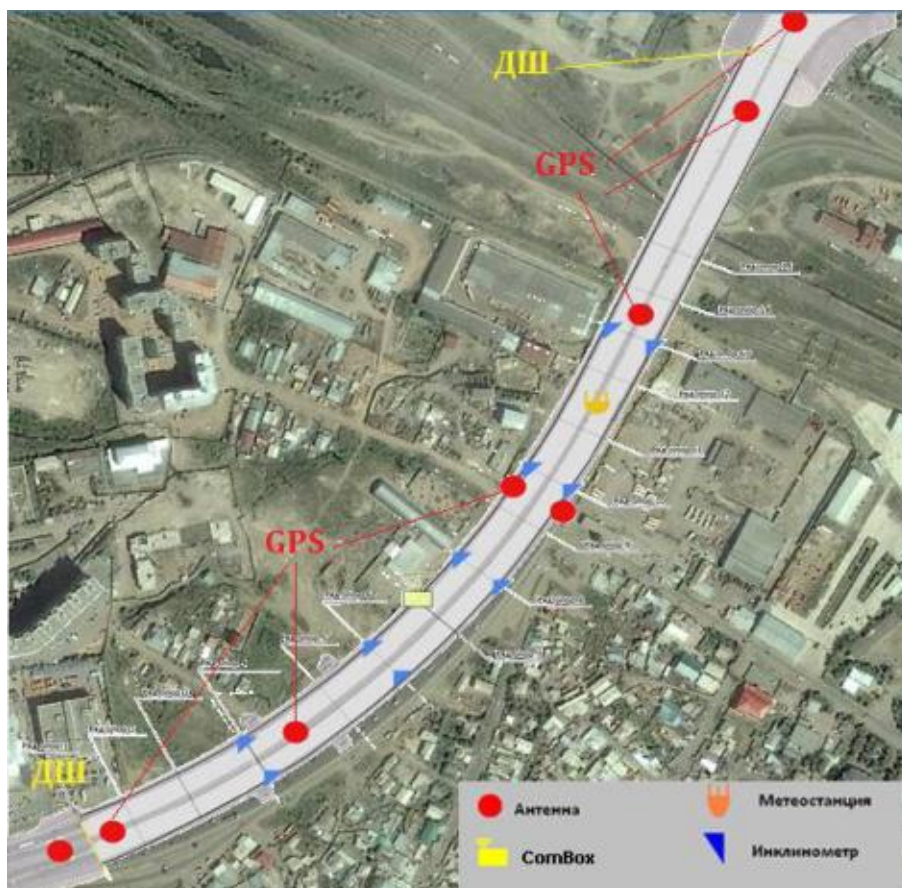


Рисунок 4. Схема размещения датчиков GPS и инклинометров.
Мост эстакада по шоссе Алаш в г. Астана

С учетом полученного опыта, разработка концепции мониторинга горного массива была начата с анализа возможного облика системы автоматизированных измерений, без учета геодинамических и геофизических аспектов. Такая логика построения проекта имеет следующее обоснование. Критически важным моментом для существования проекта является сама возможность непрерывного получения и передачи достоверных данных о параметрах движения участков горного массива. Поэтому, в первую очередь должна быть создана автоматизированная система сбора первичной информации, непрерывно измеряющей и передающей данные в режиме реального времени в условиях горной местности с большим перепадом суточных и годовых температур и неустойчивых погодных условий. Следовательно, развитие проекта начинается с разработки именно этой части системы.

При старте проекта с минимальными геодинамическими знаниями его развитие начинается с предельно простых моделей. Начальная схема размещения датчиков будет определяться исключительно по техническим условиям надежного функционирования измерительной системы, возможности регулярного обслуживания датчиков, наличия доступных источников энергии. Впоследствии автономность системы будет повышена. После достижения приемлемого уровня надежности и достоверности измерений дальнейшая эволюция проекта будет осуществляться ступенчато, на основе геодинамического анализа данных, полученных на предыдущих стадиях.

Схематичное изображение колебаний горного массива на рис.2 соответствует случаю непрерывно распределенной массы, совершающей колебания, описываемые непрерывной функцией координат [2,3]. Поскольку распределение механических свойств горных масс в большой степени неоднородно (от монолитных скальных пород до грунтовых отложений), то в качестве нулевого приближения естественно представлять периодические движения в виде совокупности колебаний отдельных цельных участков. Это представление иллюстрирует другая простейшая модель (рис.5).

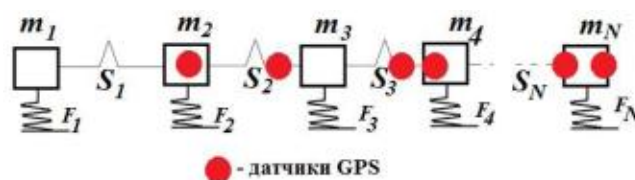


Рисунок 5. Простейшая интерпретация колебаний горной системы

Здесь отдельные участки горного хребта совершают колебательные движения как целое под действие вынуждающей силы F и связей с соседними участками S . Приближение непрерывно распределенной массы совокупностью конечного числа осцилляторов достаточно широко используется в инженерных расчетах. Здесь данное представление используется только для иллюстрации процесса эволюции системы.

Как уже говорилось, исходное размещение датчиков обусловлено исключительно техническими условиями обеспечения работоспособности системы. При этом возможные варианты размещения показаны на рис.5. Первый случай показывает, что некоторые участки останутся вне поля зрения мониторинга. Во втором случае датчик разместиться удачно. Третий вариант, когда датчик окажется между двумя цельными массивами. Четвертый случай представляет собой комбинацию второго и третьего. Наконец в последнем варианте динамику участка наблюдает избыточное число датчиков.

Использование датчиков GPS в качестве измерителей величины подъема и опускания участков горного хребта практически безальтернативно. Оптические средства измерения невозможно использовать непрерывно, поскольку их работоспособность сильно зависит от погоды. В тоже время использование GPS в режиме дифференциальной коррекции сигналов обеспечит точность измерения порядка 1 см в единой системе координат для всего массива. Плотность возможного расположения датчиков иллюстрируется на рис. 6.

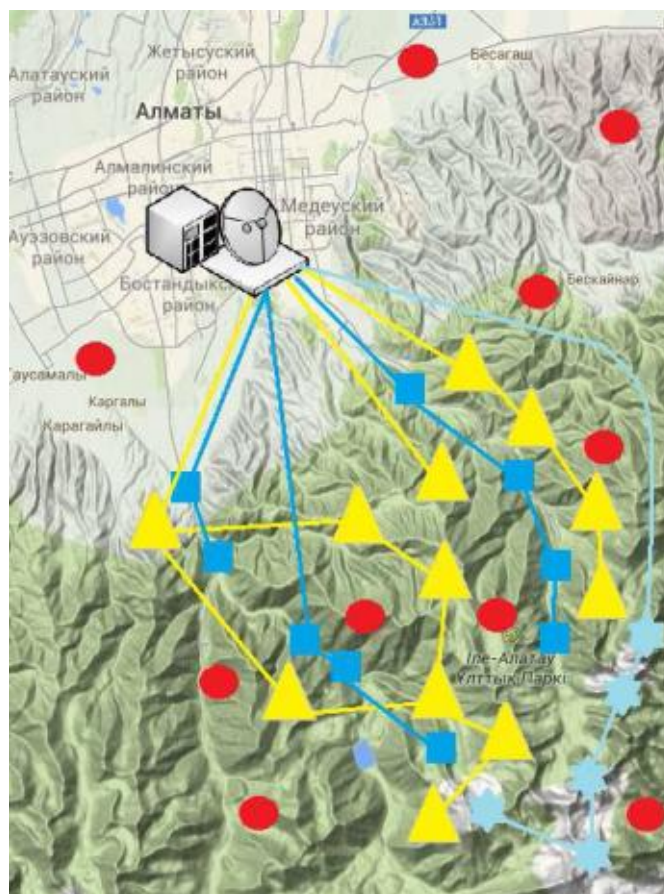


Рисунок 6. Схема размещения датчиков GPS, инклинометров и датчиков уровня рек в предгорьях г. Алматы

После запуска системы мониторинга, на основании первых данных производится коррекция мест расположения датчиков. Дальнейшее уточнение модели объекта измерений будет происходить в рамках геодинамических и геофизических моделях. Эволюция системы мониторинга будет происходить ступенчато. После накопления и анализа некоторого объема данных, модель объекта мониторинга модифицируется и разрабатывается схема дальнейшего расширения сети измерений.

В регионе регулярно (1-2 раза в неделю) происходят землетрясения с магнитудой до 4 баллов. Это дает возможность исследовать возможную корреляцию между расположением эпицентров и характером колебаний горного хребта. Кроме этого, регион наблюдений захватывает часть равнинных тектонических плит, наблюдение движения которых также будет включено в систему мониторинга. В перспективе в систему мониторинга можно также добавить измерения состояния ледников, уровня моренных озер и уровня стока горных рек.

Таким образом, можно построить автоматизированную систему комплексного мониторинга горного массива для предупреждения опасных природных проявлений – селей, оползней и, возможно, землетрясений.

Предполагается, что предлагаемая система мониторинга может стать элементом глобальной системы сейсмических наблюдений в Тянь-Шане – от Китая до Пакистана.

ИСТОЧНИКИ

1. Оценка эффективности системы мониторинга мостового сооружения. /Тулеушова Р.Ж., Наурызбаев М.К.// Наукоедение.- Москва; том 7.- №2.-2015.
2. Roberts, G. Monitoring the deformation of a motorway viaduct using kinematic GPS / G. W. Roberts, C.Brown, O. Gundipe // IESSG, The University of Nottingham, UK School of Engineering and Design, Brunel University of West London, Uxbridge, UK.
3. Ni, Y.Q. Integrating Bridge Structural Health Monitoring and Condition-Based Maintenance Management [Электронный ресурс] // Y.Q. Ni, K.Y. Wong // Civil Structural Health Monitoring Workshop (CSHM-4) - Lecture 06. – Режим доступа : www.ndt.net/article/cshm2012/papers/v06.pdf, свободный. – Загл. с экрана.
4. Тулеушова, Р. Оценка эффективности предупреждения о критических проявлениях на пространственно-протяженных конструкциях с использованием средств высокоточной спутниковой навигации : научный журнал / Р. Тулеушова // Вестник КазГАСА. – ISSN 1680-080X. – №1 (51) . – Алматы, 2014г.

УДК 624.131

М. Кусбекова, А.Тасмаганбетова

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ В СЕЙСМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ РАЙОНАХ

Аннотация: В докладе приводятся особенности проектирования объектов с двумя особыми воздействиями от просадки грунтового основания и сейсмических воздействий. Обосновывается необходимость принятия конструктивных мероприятий на основании расчетного обоснования. Приведены защитные антисейсмические и противопросадочные мероприятия, применяемые при проектировании на рассматриваемых площадках.

Ключевые слова: просадочные деформации и сейсмические воздействия

Просадочные грунты, как известно, являются неблагоприятными для строительства в сейсмическом отношении и по действующим нормам относятся к III категории строительства по грунтовым условиям / 1 /. Как известно, проектирование и строительство объектов на таких площадках существенно усложняются по сравнению с площадками с «хорошими» грунтовыми условиями.

Одновременный учет воздействий от неравномерных деформаций просадочных оснований и сейсмики в расчетах зданий и проектировании представляет собой актуальную и

сложную проблему. СНиП РК 2.03-30-2006 регламентирует проектирование объектов в сейсмических районах, а СНиП 2.01.09-91 / 2 / - на площадках, сложенных просадочными грунтами. Однако по СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» необходимо выполнять расчет только на одно особое воздействие, т. е. одновременно двух особых воздействий не должно быть. Отсюда возникает ряд вопросов, которые определяются тем, что сейсмические воздействия и просадочность грунтов входят в различные особые сочетания нагрузок в соответствии с действующими нормативными документами и как ими пользоваться на практике.

Было изначально принято не совсем правильное представление сочетаний данных воздействий, что во время землетрясения не могут происходить одновременно просадочные деформации и сейсмические воздействия, поэтому нет необходимости одновременного учета данных воздействий. Действительно, при длительности землетрясений в несколько десятков секунд, не могут произойти просадочные деформации в грунте. Однако, сложность проблемы заключается в том, что здания и сооружения получают деформации от просадочной деформации грунта до землетрясения и конструкции находятся в напряженном состоянии, а иногда в преднапряженном состоянии, во время землетрясения добавляются сейсмические нагрузки и такие конструкции получают повреждения или разрушения.

Сложность проектирования и строительства на просадочных грунтах в сейсмических районах подтверждается и практикой строительства, и эксплуатацией зданий. В зданиях, которые возводились в этих условиях без должной исследовательской подготовки и учета специфических условий, нередко возникали недопустимые деформации, а иногда аварийные ситуации. Примерами такого положения являлись многие здания детских дошкольных и медицинских учреждений в г. Шымкенте. Стоимость восстановительных мероприятий в этих случаях доходила от 30 до 70 % стоимости самого объекта. Другим примером может служить неудачная застройка микрорайона в Северном поселке г. Душанбе в начале 70-х г.г. на адырных лессовых грунтах. За несколько лет эксплуатации микрорайон оказался в аварийном состоянии. Жильцы были выселены, а здания разобраны. Если бы в период эксплуатации возникло землетрясение, то этот район оказался бы наиболее пострадавшим.

В проектной практике получило широкое распространение расчет конструкций на одно особое воздействие, и это, как правило, сейсмическое, без расчета на второе особое воздействие, что является грубейшим нарушением требований других нормативных документов.

Ошибочность такого подхода к проектированию зданий и сооружений подтвердилось повреждением зданий от просадочных явлений до возникновения землетрясений в г. Чирчик, 1977 г., г. Измаил, 1978 г. При этом, особенно неблагоприятным было то, что повреждались элементы здания, обеспечивающие антисейсмическую защиту.

Необходимость исследований учета двух особых воздействий очевидна. Вместе с тем, простое суммирование усилий от просадки и сейсмики будет неоправданным, т.к. вероятность одновременного возникновения наиболее неблагоприятных условий от просадки и сейсмики мала, а одновременный учет этих воздействий приведет к значительному увеличению материалоемкости несущих конструкций зданий и сооружений.

Поэтому, в общем случае, воздействия от просадки и сейсмики должны учитываться раздельно, с расчетом элементов конструкций не на сумму дополнительных усилий от каждого воздействия, а на большее из них для данного элемента. И только когда вероятность одновременного возникновения просадок и сейсмики возрастает, усилия от этих воздействий должны складываться, выражаясь, как это принято для особых воздействий, в виде корня квадратного из суммы квадратов усилий от каждого воздействия.

Аналогично этому должны осуществляться и защитные антисейсмические и противопросадочные мероприятия.

С точки зрения надежности, наиболее эффективным мероприятием является устранение просадочных свойств грунта на всю глубину просадочной толщи или прорезка ее глубокими опорами, например, сваями. Данные мероприятия регламентированы действующими

нормативными документами и не нуждаются в дополнительных комментариях. Но при этом стоимость этих мероприятий становится сопоставимым со стоимостью самого объекта.

Однако, на практике, часто не удается решить данную проблему и в основании здания остается слой грунта с не устраненными просадочными свойствами. Поэтому существует объективная необходимость проверки несущей способности строящегося объекта на воздействия от просадочных деформаций и принимать противопросадочные мероприятия.

К большому сожалению, в нормативных документах нет четких критериев принятия данных мероприятий и отсюда, такие мероприятия назначаются на основании опыта проектирования и «интуиции» проектировщика. Известно, что принимаемые конструктивные мероприятия улучшают работу зданий и сооружений, но при этом невозможно оценить количественно эффективность принимаемых решений.

Поэтому при разработке проектов для условий сейсмике с просадкой при частичном устранении просадочности оснований должен быть определен комплекс конструктивных защитных мероприятий минимальной стоимости, обеспечивающий прочность и эксплуатационную пригодность сооружений в обоих видах условий. Обоснованный выбор такого комплекса возможен только при использовании уточненных расчетных моделей системы «здание-просадочное основание» в условиях сейсмике.

Разработка моделей просадочного грунта представляет собой сложную и самостоятельную задачу и в данной работе не рассматривается. Поэтому следует пользоваться теми параметрами, которые существуют в нормативной литературе. Тем более, что в МСП 5.01-102-2002 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» впервые регламентированы требования по определению нормативных и расчетных значений просадочных характеристик грунта. Теперь остается решить проблемы повышения качества выполнения инженерных изысканий и достоверности получаемых параметров. В этом отношении, характеристики, приводимые изыскательскими организациями, не выдерживают критики. Очень низкая доверительная вероятность приводимых значений в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-96. Это понятно, потому что данному вопросу не уделялось раньше такое внимание. По мере накопления данных и обработки результатов исследований в соответствии с действующими стандартами повысится и качество приводимых характеристик.

Пока, при отсутствии таких моделей и нормативных документов об оценке влияния сейсмичности на характеристики просадочных грунтов, следует использовать по возможности более подробные расчеты модели взаимодействия здания с основанием отдельно при сейсмических воздействиях и отдельно при просадке.

Защитные антисейсмические и противопросадочные мероприятия могут быть разделены на две группы:

- мероприятия, совпадающие для обоих воздействий;
- мероприятия, которые выполняются только для одного из воздействий, но не ухудшают работу конструкций в другом виде условий.

К мероприятиям первой группы относятся:

- разбивка здания на отдельные отсеки простой формы в плане с симметричными конструктивными схемами;
- увеличение жесткости фундаментно-подвальной части здания;
- превращение перекрытий из сборных элементов в жесткие горизонтальные диски;
- устройство по периметру стен поэтажных железобетонных поясов;
- увеличение площади опирания несущих конструкций;
- ограничение расстояния между поперечными стенами здания.

Мероприятия, относящиеся ко второй группе приведены в таблице 1.

Конструктивные антипросадочные и антисейсмические мероприятия

Просадка	Сейсмика
1. Усиление конструкций здания для восприятия перерезывающих сил и изгибающих моментов, вызванных неравномерными просадками основания. 2. Устройство деформационных швов, совмещенных с осадочными. 3. Устройство монолитной фундаментной плиты или монолитного пояса над сборными фундаментными подушками. 4. Водозащитные мероприятия основания здания от замачивания. 5. Устранение просадочных свойств грунта в пределах деформируемой зоны основания или на всю глубину просадочной толщи.	1. Усиление конструкций, в основном для восприятия нагрузки от их веса и действия горизонтальных сейсмических сил. 2. Устройство деформационных швов без разрезки фундаментов. 3. Устройство армированного шва по сборным фундаментным подушкам. 4. Принятие мер по максимальному совпадению центров масс и жесткостей конструкций в пределах отсеков зданий. 5. Создание условий, облегчающих развитие в конструкциях пластических деформаций при сейсмических воздействиях. 6. Обеспечение свободного поворота отсеков здания (не допуская замыкания осадочных швов). 7. Повышение монолитности шириной кладки и конструкций из сборных элементов. 8. Использование только жесткой конструктивной схемы фундаментно-подвальной части здания (без устройства швов скольжения). 9. Применение активных сейсмозащитных мероприятий (типа скользящих поясов, кинематических опор и т.д.)

Условия применения конструктивных противопросадочных и антисейсмических мероприятий остаются такими же, как и для силовых воздействий. Учитывая независимость воздействия просадки и сейсмики, несовпадающие мероприятия должны приниматься для каждого из воздействий, а совпадающие - по требованиям для того воздействия, для которого они более жесткие.

Например, если длина отсеков кирпичного пятиэтажного здания по противопросадочным требованиям (II тип грунтовых условий) не должна превышать 25-30 м, а по антисейсмическим (7 баллов) - 80 м, то в проектах, предназначенных для строительства в сейсмических районах на просадочных грунтах (7 баллов), длина отсеков не должна превышать 30 м.

Так, например, требование соединять панели сейсмостойких зданий замоноличенными бетоном шпоночными соединениями отсутствует для зданий на просадочных грунтах, но такое мероприятие не ухудшает работу конструкций при взаимодействии с просадочным основанием.

Повышенные требования к водозащитным мероприятиям при строительстве на просадочных грунтах II типа не обязательны в условиях сейсмики, но и не ухудшают условия работы здания и т.д.

Увеличение глубины заложения фундаментов, благоприятные для сейсмических условий, может привести к некоторому снижению расчетной просадочности, но могут увеличить расчетные усилия от горизонтальных перемещений. Восприятие контактных усилий при встречных кренах отсеков в уровне перекрытий эффективно только на просадочных грунтах и неприменимо в условиях сейсмики.

Большие расчетные величины просадок требуют выбора наиболее рациональных конструктивных защитных мероприятий из общего перечня противопросадочных и противосейсмических мероприятий.

Таким образом, защитные антисейсмические и противопросадочные мероприятия могут быть совпадающими и не совпадающими, поэтому следует принимать такие мероприятия, которые не ухудшают работу конструкций в обоих воздействиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП РК 2.03-30-2006 Строительство в сейсмических районах - Алматы, 2006. - 80 с.
2. СНиП 2.01.09-91. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах / Госстрой СССР. - М.: АПП ЦИТП, 1992. - 32 с.
3. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987. - 36 с.

3-ші секция
ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫ
3-я секция
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 666.

Нуркадиоров А.Б., Жунусов С.М.

Казахский национальный технический университет им. К.И.Сатпаева,
Казахстан, г. Алматы, a.nurkadirov@gmail.com

**ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КВАРЦСОДЕРЖАЩИХ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

Аннотация: В современных условиях расширяется применение разнородных, в том числе и отходы промышленности в массах для изготовления строительной керамики[1]. Обычно эти виды сырья используются в смеси с глинами и глиносодержащими породами, которые являются связкой между частицами и зёрнами непластичных компонентов, образуя оболочки вокруг них. В статье представлены результаты исследований по утилизации техногенных кварцсодержащих отходов в технологии облицовочной керамики. В качестве отходов рассмотрены хвосты обогащения Текелийского горно-обогатительного комбината (ГОК). Основным химическим компонентом данных отходов является свободный кремнезем SiO_2 , содержание которого в составе хвостов составляет 40%. Разработаны составы керамических масс, содержащие от 5 до 40% кварцсодержащих отходов. Обожженные готовые изделия обладают высокими физико-механическими характеристиками.

Ключевые слова: керамика, промышленные отходы, ресурсосбережение, кварцевые отходы.

Производство керамических изделий связано со значительным расходом природных ресурсов. В настоящее время запасы природного сырья постепенно исчезают. Уменьшить их расход можно заменяя такие материалы различным техногенным сырьем и отходами промышленного производства. Применения этих техногенных отходов и дешевых сырьевых ресурсов будет способствовать охране природы, решить технологические и ресурсосберегающие проблемы, улучшить эксплуатационные свойства изделий. Очень актуальным становится вопрос использования вторичного сырья, которое образуется в результате деятельности химической, горнодобывающей, угольной промышленности, черной и цветной металлургии. Данные отрасли промышленности наряду с огромным выпуском продукции способствуют накоплению большого количества отходов, которые могут содержать ценные компоненты для производства различной продукции[2,3].

В связи с этим большой научный и практический интерес представляет использование многотоннажных кварцсодержащих отходов в производстве керамических изделий.

Целью работы является разработка состава керамических масс с максимальным содержанием кремнеземистых отходов, обеспечивающий высокие физико-технические свойства готовой продукции.

Материалы и методы исследований

Для изучения возможности применения техногенных отходов, необходимо было определить их химический и фазовый состав.

Формовка образцов произведена по методу полусухого формования.

Водопоглощение определяли на цилиндрических образцах 50х50 мм, обожженных при заданной температуре. Насыщение водой производили в течение 48 ч. при уровне воды выше верха образцов не менее 2 см.

Экспериментальные исследования выполнены на суглинке Чаганского месторождения Западно-Казахстанской области и в качестве кварцсодержащих отходов рассмотрены хвосты обогащения Текелийского ГОК.

Суглинок является умеренно-пластичным и среднечувствительным к сушке сырьевым материалом. По содержанию $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ относится к полукислым. По гранулометрическому составу относится к дисперсным – к группе глинистого сырья с низким содержанием крупнозернистых включений. По содержанию Al_2O_3 суглинок относится к группе кислого

сырья, а по огнеупорности к легкоплавким. По содержанию Fe_2O_3 к сырью с высоким содержанием красящих оксидов. Суглинок Чаганского месторождения содержит до 12% монтмориллонитового компонента, находящегося в форме смешаннослойных образований с гидрослюдай и каолинитом.

Исследуемые отходы обогащения проявляет способность гидравлическому твердению в смеси гидратной извести, это показывает, что они обладают пуццолановыми свойствами и могут использоваться в качестве активной минеральной добавки. Фазовый анализ Текелийских «хвостов» свидетельствует о наличии в отходе, преимущественно, высокого содержания свободного кварца.

Химический состав отходов и глинистого компонента представлен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав сырьевых материалов, масс. %

Материал	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	SO_3	K_2O	Na_2O	FeO	п.п.п
Чаганское (суглинок)	46,8	13,8	6,65	0,15	10,9	2,2	2,43	2,05	4,03	0,17	10,8
Хвосты обогащения Текелийского ГОК	44,42	13,26	0,93	-	34,74	3,09	1,12	-	1,08	-	0,54

Отход обогащения Текелийского горно-обогатительного комбината имеет удельную поверхность 160-205 $\text{м}^2/\text{кг}$.

Результаты исследований

Основной целью исследований являлось решение задачи максимального использования отходов в керамической шихте без дополнительной переработки. При этом учитывалось, что кварцсодержащие массы со значительным содержанием свободного SiO_2 плохо прессуются и практически не спекаются в процессе обжига. Их использование в керамических массах возможно лишь в совокупности с глиносодержащими породами и специальными комплексными добавками (плавнями), которые выполняют роль технологической связки на стадии полусухого прессования и образуют значительное количество жидкой фазы при спекании. В качестве плавня использовали стеклобой. Под влиянием плавня (стеклобоя) за счет вовлечения легкоплавких минералов усиливается образование расплава. В этом процессе активное участие, кроме того, принимают кварц и глинистое вещество шихты. Интенсивное образование расплава сопровождается улучшением спекания керамики и формированием новых кристаллических фаз.

Исследование физико-технических свойств сформованных и обожженных керамических материалов проводили на цилиндрических образцах (5х5см.) с содержанием отходов от 0 до 40%. Обжиг осуществляли в муфельных лабораторных печах при температуре 900 °С, скорость подъема температуры составляет 4 - 5°С в мин. (240 - 300°С в час) с выдержкой при максимальной 2ч. Относительную влажность формования – 7%.

Для исследования выбрали наиболее важные эксплуатационные характеристики керамических образцов при термообработке, такие как прочность при сжатии, средняя плотность и водопоглощение.

Характер изменения важнейших физико-механических характеристик в зависимости от содержания отходов представлен в табл. 2.

Таблица 2

**Физико-механические свойства обожженных образцов с использованием
кварцевых отходов Текелийского ГОК**

Номер состава	Состав композиций, %			Физико-механические свойства образцов		
	Суглинок	Отход	Стеклобой	Плотность, г/см ³	Водопоглощение, %	Прочность на сжатие, МПа
1	100	0	0	2,05	14.6	8.30
2	95	5	0	2,00	12.8	8.95
3	90	5	5	1.96	12.1	10.84
4	85	10	5	1.92	11.2	13.17
5	80	15	5	1.88	10.3	15.55
6	75	20	5	1.86	9.5	17.22
7	70	25	5	1.84	8.8	19.68
8	65	30	5	1.82	8.3	15.28
9	60	35	5	1.79	7.7	13.56
10	55	40	5	1.77	7.1	11.03

Прочность при сжатии при температуре 900 °С значительно повышается в составе №7 с содержанием кварцевого отхода 25%, а стеклобоя 5%. Максимальные прочностные показатели зафиксированы в составах 6-7 что составляет 17,22 - 19,68 МПа при сжатии. Следует отметить, что повышение прочностных показателей керамических образцов содержащих механоактивированные композиционные добавки доходить до 19,68 МПа, что почти 2,5 раза выше чем с образцами на основе чистого суглинка (состав №1).

Заключение

В результате проведенных исследований разработаны составы керамических масс, содержащие от 5 до 40 % кварцсодержащих отходов, позволяющие получать керамические материалы с высокими физико-техническими характеристиками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афонина Г.А, Леонов В.Г., Клейментов А.И. Получение облицовочной керамики на основе кварцевого песка и промышленных отходов/ / Качество, безопасность, энерго- и ресурсосбережение в промышленности строительных материалов и строительстве на пороге XXI века. изд-во БелГГ АСМ, 2000. - 4.2. - С.6 - 9.
2. Черная металлургия. Материал Института металлургии и обогащения.
<http://kz.mofcom.gov.cn/sys/print.shtml?/ddgk/zwcity/d/201010/20101007169552>
3. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности. 2007.

УДК 625.731.624.138.23

Абдугалиев К.А.¹, Жунусов С.М.¹, Елшибаев Н.Б.²

¹ Казахский Национальный Технический Университет имени К.И.Сатпаева,
г. Алматы, Республика Казахстан

² Казахстанский дорожный Научно-Исследовательский Институт «КаздорНИИ»
г. Алматы, Республика Казахстан

МУНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫНА ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТЫ БЕЙТАРАПТАП ЖОЛ ҚАБАТЫНА ПАЙДАЛАНУ

Андатпа: Жаңаөзен мұнайгаз жинағының аймағы қазіргі таңда Маңғыстау облысының ең күшті экологиялық тұрақтандырылған аймақтарының бірі болып табылады. Ол мыналарға

байланысты а) жоғарғы қабатты мұнай қысымына (800-1000 атмосфералы және одан да көп) және көмірсутекті шикізаттың (парафин, күкірттісутек, күкірттің жоғары мөлшерде болуы) агрессивті қасиетіне;б) өнеркәсіпте топыраққа жүктемені және биік жүк көтергіш техниканы пайдалануға; в) ескі технологиялық жабдықтар сапасының төмендігі мен олардың апаттық деңгейінің жоғарылығына [1].

Экологиялық жағдайды жақсарту және табиғи ресурстарды рационалды шаруашылықта пайдалану аудандағы маңызды мемлекеттік тапсырма болып табылады [2]. Осыған байланысты ластанған топырақтарды бейтараптандырғаннан кейін жол топырағына пайдалану мүмкіншілігін зерттеу маңызды болып табылады.

Бейтараптанған топырақты жол қабатына қолайлы етіп қолдану.

Қолайлы қоспаның құрамы ҚР СТ 973 бойынша :Шағыл тас өл. 5-20 мм - 50 %, ұсақталғантас өл. 0-5 мм – 10 %,бейтараптанған топырақ - 40 %, органикалық, бейорганикалық және суды 100% құрамның үстіне қосылды.

Осы құрамдағы,яғни шағыл тас, ұсақталғантас, бейтараптанған топырақтың үстінеорганикалық, бейорганикалық байланыстырғыш қосылды. Қоспаның түйірлік құрамы кесте-1 де көрсетілген.

Кесте 1

Қоспаның түйірлік құрамы

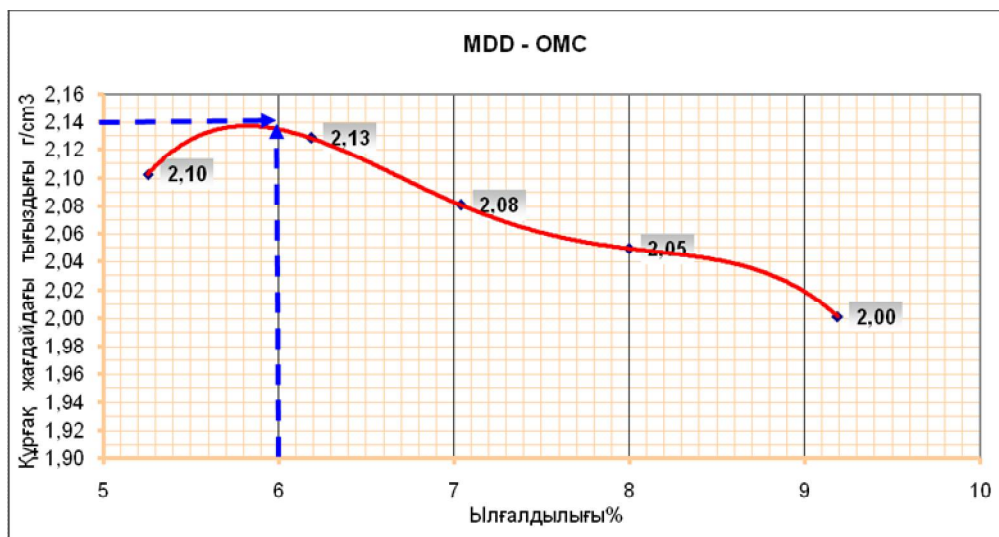
Түйірлік құрам, % дән өлшемі кіші, мм	Талап етілуі ҚР СТ 973	Түйірлік құрам, % дән өлшемі кіші, мм
20	100	-
10	60-80	75,5
5	35-60	50,5
2,5	20-50	44,9
1,25	15-4	40,0
0,63	10-30	35,8
0,315	5-25	29,5
0,16	5-20	19,2

Органикалық және бейорганикалық байланыстырғыштарды әр түрлі көлемде қосылды қолайлы құрам анықталды,қоспа (кесте-2) Байланыстырғыштар қосылған қоспаның максималды тығыздығын [4], қолайлы ылғалдылығын анықталды. (№1-2 суретте көрсетілген)

Кесте-2

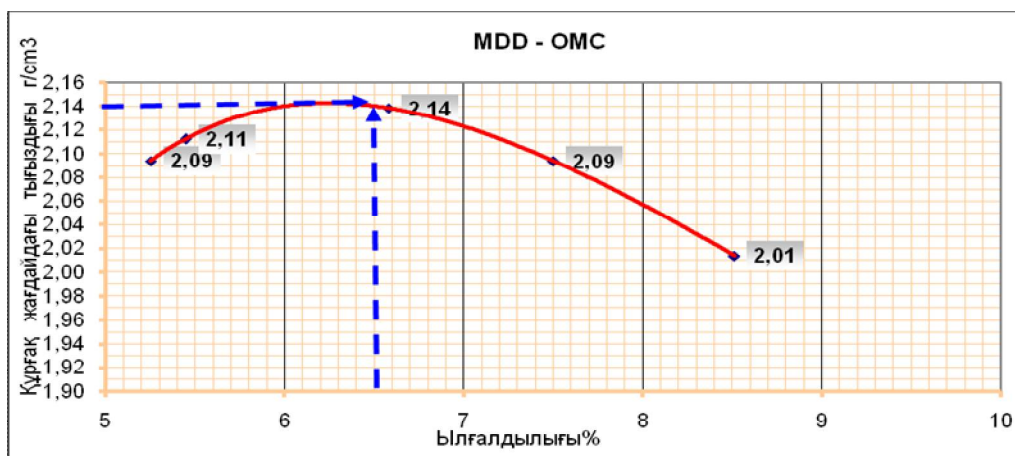
Қоспа құрамы

Қоспа №1	Скрептон мөлшері, %	
Шағыл тас өл. 5-20 мм - 50 % Ұсақталғантас өл. 0-5 мм – 10 % Бейтараптанған топырақ - 40 %	7	8



1-ші Сурет – 7 % Скрептон қоспасындағы максималды тығыздығы, қолайлы ылғалдылығы

Қорытынды қисық сызық бойынша 7 % Скрептон қоспасындағы максималды тығыздығы 2,14 г/см³ тағы ылғалдылығы 6% - ға тең болды.



2-ші Сурет – 8 % Скрептон қоспасындағы максималды тығыздығы, қолайлы ылғалдылығы

Қорытынды қисық сызық бойынша 8 % Скрептон қоспасындағы максималды тығыздығы 2,14 г/см³ тағы ылғалдылығы 6,5 % - ға тең болды .

Осы құрамда жасалынған қоспаларды МЕСТ 10180 бойынша суға қаныққан өңделген материалдардың иілу кезіндегі созылуға және сығуға беріктігін анықталды. Орташа айлық температурасы едәуір суық болып келетін минус 10⁰С және одан төмен аймақтарда қолданылатын өңделген материалдардың үлгілерін сынақ алдында суға 48 сағатқа суға қанығу үшін батырады . Ең алдымен үлгілерге биіктіктің 1/3 бөлігіндей су құйып, ал 6 сағаттан кейін үлгілерге толығымен толтырып, 42 сағат ұсталынды.

Өңделген материалдардың аязға төзімділігін МЕСТ 10060 бойынша бірінші әдіспен анықталды. Аязға төзімділігін анықтау алдында негізгі және бақылаулы үлгілерді қазіргі стандартқа сәйкес сумен қанықтандырдық. Одан соң мұздату камерасына 25 циклға салынды . Егер аязға төзімділігін анықтау алдында олар толық суға қаныққандықтан , қажетті мұздату-еріту циклдерінен өткеннен кейін үлгілерді камерада шығарып және температурасы (20±2) °С болатын суға саладып қойдық. Үлгілерді суда ұстау уақыты МЕСТ 10060 еру уақытымен сәйкестігі, одан кейін үлгілерді сығуға сынау қажет және беріктілігі МЕСТ 10180 бойынша анықталып керек мәліметтер 5 кестеде жазылды.

Бейтараптандырылған топырақ қосылған қоспаның құрам көрсеткіші

№ қоспа	Қоспа құрамы, %					Сығылуға беріктік шегі МПа	Иілуге беріктік шегі, МПа	Қатырып, ерітуден кейінгі сығылуға беріктік шегі, МПа			Аязға төзімділік маркасы, F	Маркасы
	Шағыл тас өл. 5-20 мм	Ұсақталған тас өл. 0-5 мм	Бейтараптандырылған топырақ	Скрептон	Суландырғыш			10	15	25		
1	50	10	40	7	6,0	3,0	1,0	3,0	2,8	1,3	F 15	M20
	50	10	40	8	6,5	4,0	1,2	2,8	2,6	2,2	F25	M20
	50	10	40	10	7,6	4,6	1,3	4,0	3,4	3,0	F 25	M40

Сынамалардың нәтижелерінің анализіне сүйене отырып келесі қорытындыларға келдік:

- шағыл тасты араласпалардың құрамын таңдаған кезде ҚР СТ 973 сәйкес 7-10% мөлшерінде өңделген (40%) бейтараптандырылған топырақты қолдана отырып, M20-M40 маркасының негізінде F15-F25 аязға төзімділігіне ие болатын беріктендірілген материал алуға болады;

- беріктендірілген топырақтардың құрамын таңдаған кезде 4% мөлшерінде 60% битумы бар ақырын қоюланатын катионды эмульсиямен өңделген бейтараптандырылған топырақты, эмульсияны және МЕМСТ 30491 сәйкес бейорганикалық байланыстырғышты қолдана отырып, берілген МЕМСТ-нің талаптарына сай тиісті құрамды алуға болады.

Сонымен бейтараптандырылған топырақты келесідей қолдануға болады:

- Скрептон материалдарының бейорганикалық байланыстырғышпен өңделген құрамында, құрылыс аумағының климатикалық жағдайларына байланысты капитал түріне жататын жолдық киімнің қосымша қабаттарының негізінде;

- беріктендірілген топырақтарда, жеңілдетілген және өтпелі түрге жататын жолдық киімнің негізінде және қосымша қабаттарында, сонымен қатар шаруашылықтың ішіндегі, өнеркәсіптік жолдардың негіздерінде.

- 60% битумы бар ақырын қоюланатын катионды эмульсиясын және 3-5% мөлшерінде Скрептон бейорганикалық байланыстырғышын органоминаралды қоспаларда қолданады.

Бейтараптандырылған топырақтың құрамында гидрофобтылық қасиет беретін органикалық материалдардың бар болуына байланысты, бейорганикалық байланыстырғышпен өңдегенде және суды қосқанда сулағыш қолданған қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ошакбаев М.Т., Тойпасова У.М. Определение уровня загрязнения компонентов окружающей среды отходами нефти //Химический журнал Казахстана. 2002. №3.
2. Рысбаева Г.А., Саданов А.К., Исаева А.У.. Снижение содержания нефтепродуктов в почве спонтанной и внесенной микрофлорой в соокислительных условиях // Известна НАИРК серия биологическая и медицинская. 2006. №6.-С.54-58.
3. Турсумуратов М.Т. Бекбулатов Ш.Х. Использование шламов в дорожном строительстве // ҚРҰИА хабаршысы – Вестник НИА РК – 2010 №1 с 108-115
4. ҚР СТ 1277-2004 Топырақтар. Зертханалық сынау. Жалпы талаптар.
5. ҚР СТ 1289-2004 Топырақтар. Үлгілерді іріктеу, қаптау, тасымалдау және сақтау.
6. ҚР СТ 1290-2004 Топырақтар. Физикалық сипаттамаларын зертханалық анықтау әдістері.
7. ҚР СТ МЕМСТ Р 50779.10-2003 Статистикалық әдістер. Статистиканың негізі мен ықтималдығы. Терминдер мен анықтамалар.
8. МЕМСТ 12.1.004-91 ТКЖ. Өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар.
9. МЕМСТ 12.1.005-91 Жұмыс аймағы ауасына қойылатын жалпы санитарлық-гигиеналық талаптар.
10. МЕМСТ 12.1.019-79 Электрқауіпсіздігі. Жалпы талаптар және қорғаныс түрлерінің номенклатурасы.

Орынбеков Е.С.¹, Беккулы М.Н.²^{1,2}Қ.И. Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университет
Алматы қ.

Eljan_79@mail.ru, kimon1992_11@mail.ru, aish-cool@mail.ru

**ҚҰРАМЫНДА ТИТАН ТОТЫҒЫ БАР ШИКІЗАТ МАТЕРИАЛДАРЫН
ҚҮЙДІРУ АРҚЫЛЫ БАЙЫТУ**

Андатпа. Қазақстан Республикасының индустриалды-инновациялық даму бағдарламасы берілген физикалық және химиялық қасиеттер кешенімен, материалдарды алудың жоғары өнімділікті, ғылымды қажет ететін және экологиялық таза өндірісін құруды қамтамасыз ететін технологиялық процестерді әзірлеуді талап етеді. Осындай материалдардың ішінде өндірістің лакты бояу, тері, металлургия және басқа салаларында кең қолданылатын титанның диоксиді ерекше орын алады. Қазақстан Республикасында титанды шикізаттардың үлкен қоры бар, алайда өзімізде титанның диоксиді өндірісін жасау үшін оны алудың жергілікті жағдайларға бейімделген технологиясының болмауы тежеуші фактор *болып табылады*.

Негізгі сөздер: механохимиялық өңдеу, барабан сыйымдылығы, болат шар, соқпалы-үйкелме әрекеттесу.

Негізгі зерттеу объектілері ретінде жұмыс барысында Ақтөбе кен орнының ильменитін және Шығыс Қазақстан кен орнының Сәтпаев кенішінің ильменитін, сондай-ақ Өскемен титан-магний комбинатының (пештің жеңдік сүзгісінен) титан кеуегінің қалдықтарын пайдаланды. Ильменит алдын ала ұсақталған қоңыр және қара-сұр түсті майда дисперсиялық ұнтақты білдіреді. Бастапқы шикізат материалдарына жүргізілген елеуіштік талдау, ұнтақтың негізгі бөлігі 0,1 – 0,2 мм диаметрлі бөлшектермен берілгенін көрсетті (1-кесте).

1-кесте

Бастапқы шикізат материалдарының фракциялық құрамы

Елеуіш ұяшығының диаметрі, мм	0,50	0,35	0,20	0,16	0,10
Ақтөбе ильмениті, %	—	—	—	—	100,0
Сәтпаев ильмениті, %	—	—	4,50	86,50	9,00
Жеңдік сүзгіден алынған қалдықтар, %	3,5	32,5	12	41,5	10,5

Бастапқы материалдардың химиялық құрамын талдау нәтижелері 2 кестеде көрсетілген. Ильмениттің химиялық құрамы тек 36 - 50 %-ға титан диоксидімен көрсетілген

2-кесте

Бастапқы материалдардың химиялық құрамы

Шикізат материалы	Химиялық құрамы, %									
	TiO ₂	FeO + Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Cr ₂ O ₃	MnO	S	V ₂ O ₅	P ₂ O ₅
Ақтөбе	48,55	32,42	4,57	0,91	—	—	—	0,22	—	—
Сәтпаев	37,06	39,22	5,09	2,93	0,37	0,2	1,55	0,02	0,20	0,042

Шикізатты дайындау әдістемесі: Ұсақтайтын денелердің планетарлық-орталықтан сыртқа тебуші қозғалысы бар үш барабанды диірмені. Жұмыс камерасының көлемі 450 см³, жұмыс камералары айналымдарының саны минутына 1200 айналым және ұсақтайтын камералары бар платформаның айналыс жылдамдығы минутына 700 айналымдар, энергияны тұтыну 2,2 кВт (1-сурет).

Ұсақтау кезінде ұсақтау уақыты, ұсақталушы денелер массасының және материал массасының ара қатынасы, ұсақтау ортасы түрлендірілді. Бастапқы шихтаны түймедәрілерден түйіршіктеді, олар алдын ала 2-4 тонна қысым кезінде гидравликалық баспақта сығымдалды. 3-7 мм өлшемі бар түйіршіктер 1100-1150 °С температура кезінде 2-ден 7 сағатқа дейінгі аралықта муфельдік пен айналмалы пеште бұрынғы қалпына келтірілді. Пештегі температура хромель-алюмельді термобудың көмегімен өлшенді. Зерттелетін материалдардың магниттік фракциясын бөлу үшін магниттік айыртқышды пайдаланды.



Сурет-1. Ортадан тепкіш планетарлы диірмен

Шикізат материалдарын механикалық белсендіру барысында соққылы–фрикциялық өзара іс-қимылының физикалық параметрлерін есептеу: Механикалық белсендіру процесін талдау барысында және механикалық реакторда сол бір немесе басқа реакциялардың дамуын болжамдауға әртүрлі үлгілер [1-2] тартылады. [3] жұмыста поликристалдық заттардың серпімді тұрақтылығын есептеу әдістері келтіріледі.

Бұрындары тұрақты серпімділікті есептеудің екі классикалық жақындасуы қолданылды: барлық құрылым бойынша пішін бұзылуының біртектілігі жайында болжамды пайдаланған

Фохт және барлық құрылым бойынша кернеу біртекті деп болжаған Ройс. Хилл кез келген изотропты дененің пішінін бұзушы энергияны басты кернеумен ε_1 , ε_2 , ε_3 және басты пішінін бұзумен, сондай-ақ көлемдік серпімділік K үлгісі және G жылжу модулі арқылы көрсетуге болатынын келесі түрде көрсетті

$$U = K(\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3)^2 + \frac{2}{3} G \sum_{i \neq j} (\varepsilon_i + \varepsilon_j)^2 \quad (1)$$

немесе

$$U = \frac{1}{K}(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3)^2 + \frac{3}{2} G \sum_{i \neq j} (\sigma_i + \sigma_j)^2 \quad (2)$$

Фохтың жақындауы K мен G -нің K_Φ пен G_Φ -қа алмасуы жолымен өрнегінен алынады, ал Ройстың жақындауы – K мен G -нің K_p мен G_p -ға алмасуы жолымен өрнегінен алынады. Хилл Фохтың жақындауының (кристалдардағы тұрақты пішінді бұзу) модульдер мәнінің көтерілуіне әкелетінін, ал Ройстың жақындауының (кристалдардағы тұрақты кернеу) модульдер мәндерінің төмендеуіне әкелетінін көрсетті. Осылайша, K мен G нақты мәндері мына аралықта жатады

$$\begin{aligned} K_p &\leq K \leq K_\Phi, \\ G_p &\leq G \leq G_\Phi, \end{aligned}$$

мұндағы K_Φ пен K_p – Фохт пен Ройстың жақындаулары бойынша тиісінше көлемдік серпімділіктің модульдері;

G_Φ пен G_p – Фохт пен Ройстың жақындаулары бойынша тиісінше жылжу модульдері.

Хилл монокристалға арналған деректерден есептелген поликристалдық заттар модульдерінің эксперименттік мәндерімен не болмаса екі жақындастырылған модульдердің орташа арифметикалық не болмаса орташа геометриялық мәндерін салыстыруды ұсынды. Бұл әдістің маңызды салдары ұсынылған сызбанұсқа негізінде анизотропия әсерін ескермей, әртүрлі кристалдық симметриядағы қатты денелердің қасиеттерін салыстыруды жүргізу болып табылады.

Қатты денелерді бірге соққылаудың сызықсыз серпімді-пластикалық теориясы негізінде жақындастырылған Хилл әдісін қатыстырумен авторлардың бірігуімен Уракаевпен [2] ұсақталған денелер материалының болат фурнитуралы планетарлық-сыртқа тебуші диірмендегі механикалық және химиялық реакциялардың жүру әсеріне теориялық зерттеу жүргізілді.

Авторлармен соққылы-фрикциялық өзара әрекеттесу параметрлерінің орташа мәні есептеп шығарылды: уақыт, күш, геометриялық сипаттамалар, өзара әрекеттесу жылдамдығын және механикалық кернеуді іске асыратын қалыпты және тангенциалды құраушы бөлшектері.

Уақыт факторы(t), (P) қысыммен (T) температурамен қатар, механикалық және химиялық процестердің термиялық, радиациялық және басқа да қатты фазалық реакциялардан ерекшелігінде және айырмашылығында анықтаушы болып табылады [2]. Ұсатылған денелердің өзара әрекеттесуінің құрылған үлгісі негізінде авторлармен [2-3] майдалауші аппараттардағы нақты механикалық және химиялық процестердің жүруі үшін t - P - T -талаптары есептеп шығарылды.

Жасалған әдіс белгілі бір талаптарда механикалық әрекет етудің зат жағдайының өңделген материалға әсерінің желілі аймағындағы өзгерістерін бағалауға, демек, оның термодинамикалық сипаттамаларын және өңделетін бейорганикалық жүйелеріндегі механикалық және химиялық реакцияларының ерекшеліктерін болжамдауға мүмкіндік береді [3].

Осылайша, осы жұмыстың тақырыбы бойынша әдеби дереккөздерді шолу механикалық өңдеу (белсендіру мен синтез) әр түрлі қатты заттарға олардың энергетикалық жағдайын өзгертіп және реакциялық қабілеттілігін көтере отырып, әрекет етудің тиімді құралы болып табылатынын көрсетті.

Ұнтақтаушы денелер мен өңдейтін материалдың өзара іс-қимылын есептеу базалық формулаларды пайдаланумен [3] жұмыстарында ұсынылған үлгінің негізінде жүргізілді:

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Бутягин П. Ю. Первичные активные центры в механохимических реакциях // Журнал Всесоюз. Хим. Общества им. Менделеева. – 1973. – Т. 18, № 1. – С. 90 – 98.
2. Финкель В. М., Головин Ю. И., Середа В. И. Электрические эффекты при разрушении кристаллов // Физика твердого тела. – 1975. – Т. 17, № 13. С. 770 – 779.
3. Евсеев В. Д. Электризация при разрушении и ее влияние на диспергирование минералов // Доклады 7-го Всесоюзного симпозиума по механохимии и механоэмиссии твердых тел. – Ташкент. – 1985. - вып. 2. - С. 73 – 77

УДК 691.33

Селяев В.П.¹, Куприяшкина Л.И.¹, Селяев П.В.¹, Нурлыбаев Р.Е.²

¹Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, г. Саранс, Республика Мордовия, ²Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, г.Алматы, Республика Казахстан
ntorm80@mail.ru, rusya_nre@mail.ru

ПЕНОБЕТОНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИАТОМИТОВ

Аннотация. В работе изучена возможность получения пенобетонов и использованием в качестве наполнителя диатомитов. Показана технология получения теплоизоляционных материалов с введенными добавками. Проанализирована пористость структуры полученных образцов и выбран оптимальный состав с учетом теплоизоляционных характеристик ограждающих конструкций.

Ключевые слова: пенобетон, диатомит, наполнитель, пенообразователь, поровое пространство, структура, теплопроводность.

Во всем мире вопросам теплоизоляции ограждающих конструкций зданий, сооружений промышленного назначения и тепловых сетей, как наиболее эффективному пути сокращения теплопотерь, уделяется пристальное внимание уже не одно поколение. В России вопросы теплосбережения в последние годы также вошли в ряд первоочередной важности. Изменение требований по теплоизоляции зданий в 2002 г. еще более актуализировало проблему разработки, производства и применения энергосберегающих теплоизоляционных материалов.

Существует реальная возможность получения пенобетонов с использованием наполнителей на основе минерально-сырьевых ресурсов и отходов производства Республики Мордовия, что позволит снизить расход цемента и стоимость материала без ухудшения физико-механических свойств по сравнению с обычными пенобетонами. При проведении исследований использовались: диатомит Атемарского месторождения, цеолитосодержащие породы Атяшевского месторождения, отходы газобетонов (составы наполненных пенобетонов приведены в табл. 1).

Повышенный интерес к пенобетонам потребовал создания нового типа пенообразователя с более высокими функциональными возможностями и на доступном сырье. В качестве последнего могут выступать вторичные продукты биохимической промышленности. В частности, остаются невостребованными мицелиальные отходы производства антибиотиков. Их утилизация дает возможность решить некоторые экологические проблемы основного производства.

Таблица 1

Составы наполненных композиций

№ п/п	Составляющие элементы, г		Пеноконцентрат, г			Вода в растворе, г			Вода в пене, г		
	цемент	напол- нитель	для диато- мита	для цео- лита	для газо- бетона	для диато- мита	для цео- лита	для газо- бетона	для диато- мита	для цео- лита	для газо- бетона
1	300	90	5,0	4,0	3,5	190	173	170	180	140	123
2	300	135	5,0	4,0	3,5	233	209	203	180	140	123
3	300	180	5,0	4,0	3,5	276	245	237	180	140	123
4	300	90	5,5	4,5	4,0	172	155	153	198	158	140
5	300	135	5,5	4,5	4,0	215	191	186	198	158	140
6	300	180	5,5	4,5	4,0	258	226	220	198	158	140
7	300	90	6,0	5,0	4,5	154,5	138	135	216	175	158
8	300	135	6,0	5,0	4,5	197	174	168	216	175	158
9	300	180	6,0	5,0	4,5	240	210	202	216	175	158

Примечание. Во всех составах всех видов наполнения принят портландцемент марки 400; отношение пеноконцентрата «Унипор» к воде в пене равно 1 : 35; водотвердое отношение (В/Т) для составов, наполненных диатомитом – 0,95; наполненных цеолитом – 0,80; наполненных отходами газобетонов – 0,75.

Одним из важных свойств пенообразователя, применяемого для производства ячеистых бетонов, является возможность получения устойчивой во времени пены, а следовательно, смеси без осадки и расслоения. Ее стабилизация обычно достигается, в частности, введением в раствор веществ, которые, увеличивая вязкость раствора и пленок, способствуют замедлению истечения жидкости из пены. Для получения экспериментальных образцов использовался пенообразователь «Унипор», выпущенный фирмой «Кунай» Кустанайской области. В отличие от пеноконцентрата «Биопор» он является неорганическим продуктом высокой концентрации.

В производственном процессе пену рекомендуется использовать сразу же при ее образовании, при тестовых (лабораторных) испытаниях можно учитывать, что пена сохраняет свои свойства при нормальных условиях в течение 8–12 ч. Пеноконцентрат не содержит экологически вредных веществ.

Для приготовления пенобетонной смеси рекомендуется применять портландцемент марок ПЦ 400-Д0, ПЦ 500-Д0. Тонкость помола цемента должна быть такой, что масса остатка на сите № 008 при просеивании цемента должна быть не более 15 %. Оптимальная удельная поверхность цемента должна находиться в пределах 3200–3500 см²/г. Рекомендуемая марка цемента по прочности – 400. Содержание воды в пористом бетоне складывается из расчетного количества, необходимого для затворения раствора, и воды, содержащейся в пене.

Перед добавлением пены водоцементное отношение раствора должно составлять минимум 0,35. Слишком низкое значение водоцементного отношения может явиться причиной получения изделия с более высокой, чем заданная, объемной плотностью. Это обусловлено тем, что бетон будет забирать из пены необходимую для химических и физических взаимодействий воду, вызывая частичное разрушение пены, т. е. снижение ее объема в пенобетонной смеси. Оптимальное соотношение В/Ц — в интервале от 0,40 до 0,45.

Предварительно пеноконцентрат разводится водой в пропорции 1 : 35÷40 в отдельной емкости. Материал, из которого изготовлена емкость, должен быть химически инертен. Емкость тщательно промывается. Сначала заливается вода, затем мерной кружкой добавляется необходимое количество пеноконцентрата и производится кратковременное перемешивание.

Объемный вес пены должен составлять минимум - 75 г/л и максимум - 85 г/л. Если пена будет слишком легкой, она будет плохо перемешиваться с бетонной смесью, если тяжелой — будет быстро терять устойчивость. Качественная пена характеризуется белым цветом и способностью удерживаться в перевернутом вверх дном ведре.

Рассмотрим пеноматериалы полученные с использованием в качестве наполнителя диатомит,

который имеет большую пористость и соответственно высокую водопотребность. Поэтому при наполнении им пенобетона происходила трансформация воды как в растворе, так и в пене в поры диатомитовой породы. Большой забор воды из приготовленной пены ведет к разрушению пор пенистой структуры. Разрушаясь, поры становятся крупнее. Они уже имеют малую удерживающую способность, что сильно ухудшает устойчивость пены в целом. Это наблюдалось при изготовлении контрольных образцов. Происходила значительная осадка пеносостава при добавлении в приготовленную пену твердых составляющих.

Поэтому согласно результатам проведенного эксперимента средняя плотность испытанных образцов была в пределах $540\text{--}1096\text{ кг/м}^3$, предел прочности при сжатии – в пределах $0,522\text{--}2,400\text{ МПа}$, средняя пористость – $37\text{--}42\%$. По прочности и средней плотности он относится к конструкционно-теплоизоляционным материалам. Для снижения разрушения пены необходимо предварительно порошок диатомита замачивать.

В качестве добавок применяли жидкое стекло и клей ПВА. Твердение пенобетона осуществлялось в автоклаве. Автоклавирование велось по следующей технологической цепочке: подъем температуры (173°C) и давления ($0,8\div 0,9\text{ МПа}$) в течение 1,5 ч; выдержка при постоянном давлении и температуре – 5 ч; снижение температуры и давления до 0 в течение 2 ч. Твердение в пропарочной камере осуществлялось, как и для основного эксперимента по следующей схеме: подъем температуры до $90\div 100^\circ\text{C}$ в течение 2 ч; выдержка при постоянной температуре в течение 8 ч; снижение температуры в течение 2 ч.

Пористость определяет основные свойства теплоизоляционных материалов: объемную массу, теплопроводность, прочность и др. Пористость теплоизоляционных материалов может достигать $90\div 100\%$. У пористых материалов передача тепла происходит как через стенки пор, так и через пузырьки воздуха, заключенные в порах. Поэтому материалы, имеющие большую пористость, обладают более низкой теплопроводностью. При равной пористости более высокими теплоизоляционными свойствами обладают материалы, имеющие мелкие замкнутые поры.

Предел прочности при сжатии зависит от средней плотности материала и нормируется. Минимальный класс неавтоклавного бетона по прочности при средней плотности 400 кг/м^3 – В 0,5; для автоклавного бетона при плотности 300 кг/м^3 – В 0,5. При меньших средних плотностях прочность не нормируется.

Для пористых структур очень важны параметры однородности, микропористости и закрытости пор [1]. Закрытость пор характеризуется объемом открытых пор W . Он изменяется в пределах от 0 до 100 %. При $W = 0$ все поры закрыты, что положительно сказывается на физико-механических свойствах материалов. Однородность пор характеризуется коэффициентом однородности α . Он изменяется в пределах от 0 до 1. При $\alpha \rightarrow 1$ монокапиллярность материала увеличивается, т. е. поры более однородны.

Представление о размерах пор нам дает коэффициент микропористости K_m , изменяющийся от 0 до 1. При $K_m = 0$ структура композита макропористая, и наоборот, при $K_m = 1$ микропористая.

Теплопроводность является главной характеристикой теплозащитных свойств материала. Она при комнатной температуре находится в пределах от $0,029$ до $0,18\text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}$.

Проведем анализ экспериментально полученных пеноматериалов (таблица 2) [2].

Таблица 2

План эксперимента модифицированных цементных композиций
с наполнителем из диатомита

№ опыта	Матрица планирования		Свойства композиций (выход)					
	X_1	X_2	$R_{сж}$	Π	ρ	α	K_m	W
1	0	0	1,147	52	905	0,143	0,014	52,40
2	1	1	1,367	45	1000	0,213	0,021	46,79
3	–1	1	0,522	72	540	0,029	0,030	58,70
4	–1	–1	0,622	53	850	0,490	0,008	45,33
5	1	–1	2,351	37	1096	0,191	0,013	48,16
6	1	0	2,400	45	1027	0,410	0,007	48,04
7	0	1	1,839	49	920	0,296	0,006	49,11
8	–1	0	0,810	57	777	0,077	0,018	58,87
9	0	–1	0,908	50	930	0,089	0,030	57,08

Варьируемые факторы	1	0	–1
Степень наполнения от массы цемента, X_1 , %	60	45	30
Пеноконцентрат/цемент, X_2	1 : 50	1 : 54,5	1 : 60

Материалы, наполнены диатомитом. Пористость образцов (Π) изменяется в пределах от 37 % (состав 3) до 72 % (состав 7). Предел прочности при сжатии колеблется в пределах от 0,522 МПа (состав 7) до 2,400 МПа (состав 6). Состав 3 имеет предел прочности при сжатии $R_{сж} = 2,351$ МПа. Средняя плотность варьируется от 540 кг/м³ (состав 7) до 1096 кг/м³ (состав 3). Коэффициент однородности α находится в пределах от 0,077 (состав 4) до 0,490 (состав 1). Составы 3, 7 и 6 имеют коэффициенты однородности, равные соответственно 0,191, 0,029 и 0,410. Коэффициент микропористости K_m варьируется в пределах от 0,006 (состав 8) до 0,300 (составы 7 и 2). Составы 3 и 6 соответственно имеют коэффициенты микропористости, равные 0,013 и 0,007. Максимальный объем открытых пор обнаружен у состава 4 (58,87 %), минимальный — у состава 1 (45,33 %). У составов 3, 7 и 6 объем открытых пор W соответственно равен 48,16; 58,70 и 48,04 %.

Повышенную прочность состава 6 по сравнению с составом 3 при более низкой средней плотности можно объяснить более однородной макропористой структурой с пониженным объемом открытых пор. Для каждой из характерных характеристик плана эксперимента можно выделить свои оптимальные составы.

Для наибольшего показателя прочности $R_{сж} = 2,400$ МПа оптимально соответствует состав 6, основные физико-механические характеристики которого и составляющие элементы приведены соответственно в табл. 2. Для наименьшего показателя средней плотности $\rho = 540$ кг/м³ и наибольшего показателя пористости $\Pi = 72$ % соответствует состав 7.

Анализ экспериментальных данных показал, что при увеличении степени наполнения от 30 до 60 % приводит к увеличению прочностных характеристик пеноматериалов. С увеличением количества пеноконцентрата до $\Pi/\text{Ц} = 1 : 50$ (среднее $\Pi/\text{Ц} = 1 : 54,5$) или с его уменьшением до $\Pi/\text{Ц} = 1 : 60$ при постоянном отношении воды в пене равном 1 : 36, происходит уменьшение показателя прочности.

Так как качественный теплоизоляционный материал должен обладать наименьшей плотностью, то согласно планированию эксперимента оптимальный состав будет при 30%-м наполнении и $\Pi/\text{Ц} = 1 : 50$. Уменьшение или увеличение этих характеристик приводит к увеличению плотности материалов. Пористость же при наименьшем значении средней плотности будет максимальной. При одинаковой пористости коэффициенты микропористости и однородности должны быть больше. Лучше всего брать состав при степени наполнения, близкой к 30 %, и отношении пеноконцентрата к цементу $\Pi/\text{Ц} = 1 : 50,4$. Меньшим коэффициентам теплопроводности должно соответствовать большее количество замкнутых пор. Эксперимент не выявил большого варьирования объемов открытых пор контрольных образцов, для выбранной точки это значение оптимально ($W \approx 58$ %). Таким образом, самый оптимальный состав, наполненный диатомитом, получился под номером 7.

ЛИТЕРАТУРА

1. Структура и свойства цементных бетонов/ А.Е. Шейкин, Ю.В. Чеховский, М.И. Бруссер. — М.: Стройиздат, 1979. - 344 с.
2. Наполненные цементные композиции / Л.И. Куприяшкина - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2007. - 180 с.

УДК 691.263/.166

**Селяев В.П.², Айдарова С.Б.¹, Неверов В.А.²,
Жугинисов М.Т.¹, Нурлыбаев Р.Е.¹, Мурзагулова А.А.¹**

¹Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева,
г. Алматы, Республика Казахстан, ²Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет имени Н.П. Огарева, г. Саранск, Республика Мордовия
rusya_nre@mail.ru

ДИАТОМИТЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН. СТРУКТУРА И СВОЙСТВА

Аннотация: Проведен сравнительный анализ составов диатомитовых пород некоторых месторождений Актюбинской области (Республика Казахстан) и Поволжского региона Российской

Федерации. Приведены результаты рентгеноструктурного, гранулометрического и рентгенфлуоресцентного анализов. Полученные данные подтверждают возможность использования исследованных диатомитов для создания теплоизоляционных материалов на их основе.

Ключевые слова: диатомит, теплоизоляционные материалы, диоксид кремния.

Введение

Казахстан богат полезными ископаемыми, имеет достаточно большие запасы минерального сырья для нужд черной и цветной металлургии, угольной и химической промышленности, атомной энергетики, строительной индустрии. Всё возрастающие потребности в минеральном сырье стимулируют ускорение темпов геологоразведочных работ, а также исследований свойств ископаемых пород в плане оценки качества того или иного вида сырья, его пригодности для использования в соответствующих отраслях экономики, склонности к модификации и созданию новых, высокотехнологичных и энергоэффективных производств, например, строительных материалов и изделий из них. Экономическая целесообразность использования инновационных материалов определяется, в первую очередь, энергозатратами при их производстве и эксплуатации готовых изделий.

Республика Казахстан расположена в зоне резко континентального климата, причем в зимний период времени на большей ее территории ночные температуры достигает значительных отрицательных значений. В этой связи, весьма актуальными следует считать меры по дополнительной теплоизоляции ограждающих конструкций зданий и сооружений.

В настоящее время наиболее перспективным направлением повышения энергоэффективности строительных конструкций рефрижераторных систем, аэро- и космических аппаратов, криогенных установок можно считать использование вакуумных теплоизоляционных панелей (ВИП) [1-3], которые имеют значительно меньшую теплопроводность, по сравнению с традиционно используемыми утеплителями. Производство таких панелей освоено в ряде стран – Германии, США, Канаде, Китае. В России также ведутся интенсивные работы по созданию теплоизоляционных материалов и ВИП на основе тонкодисперсных минеральных порошков [4]. В качестве наполнителя ВИП используется различного вида аморфный диоксид кремния – кремниевая кислота, микрокремнеземы и другие зернистые системы. Микрокремнезем для наполнителя вакуумных теплоизоляционных панелей можно получить, используя дешевое местное минеральное сырье - диатомовые осадочные породы, которые после определенной модификации [5], преимущественно, состоят из дисперсных пористых частиц аморфного SiO_2 .

В работах Дульнева Г.Н. [6-8] рассмотрены особенности процессов теплопередачи в зернистых системах. Показано, что целенаправленно меняя гранулометрические параметры дисперсных частиц, варьируя пористость системы и отделенных частиц, давление газа в порах, можно получить зернистую систему с заданными теплоизоляционными параметрами.

Весьма эффективной с точки зрения моделирования и прогнозирования теплоизоляционных, механических, электрических параметров композиционных материалов, оказалась полиструктурная теория Соломатова В.И. [9]. На ее основе, в работах коллектива авторов под руководством академика РААСН Селяева В.П., представлены результаты исследований структуры и свойств дисперсных минеральных порошков природного и искусственного происхождения, основу которых составляет аморфный диоксид кремния [10-12]. Кроме того, получены опытные образцы вакуумных теплоизоляционных панелей со значениями эффективной теплопроводности в 8-10 раз ниже, применяемых в странах СНГ теплоизоляционных материалов [13]. В качестве источника аморфного диоксида кремния авторами использовался диатомит Атемарского месторождения (Республика Мордовия Российской Федерации).

Целью настоящей работы является исследование структурных характеристик некоторых природных диатомитов месторождений Актюбинской области Республики Казахстан, сравнительный анализ с параметрами диатомитов региона Среднего Поволжья РФ. Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП «Материаловедение» Института физики и химии НИ Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева.

Образцы и результаты исследований

В качестве объектов исследования выбраны природные диатомиты Утесайского, Жалпакского и Кыргызского месторождений Республики Казахстан. Они представляют собой осадочные породы, слегка сцементированные, серо-желтоватого цвета, легко разилываются, превращаясь в ультрадисперсный порошок с насыпной плотностью $\sim 300 - 500 \text{ кг/м}^3$.

Гранулометрический состав исследуемых диатомитов был определен на приборе Shimadzu SALD-3101 [14]. Диспергирование изучаемого материала происходило в ультразвуковом поле с частотой 42 кГц и мощностью источника 40 Вт. На рисунке 1 представлены гистограммы гранулометрического анализа диатомитов Утесайского, Жалпакского и Кыргызского месторождений.

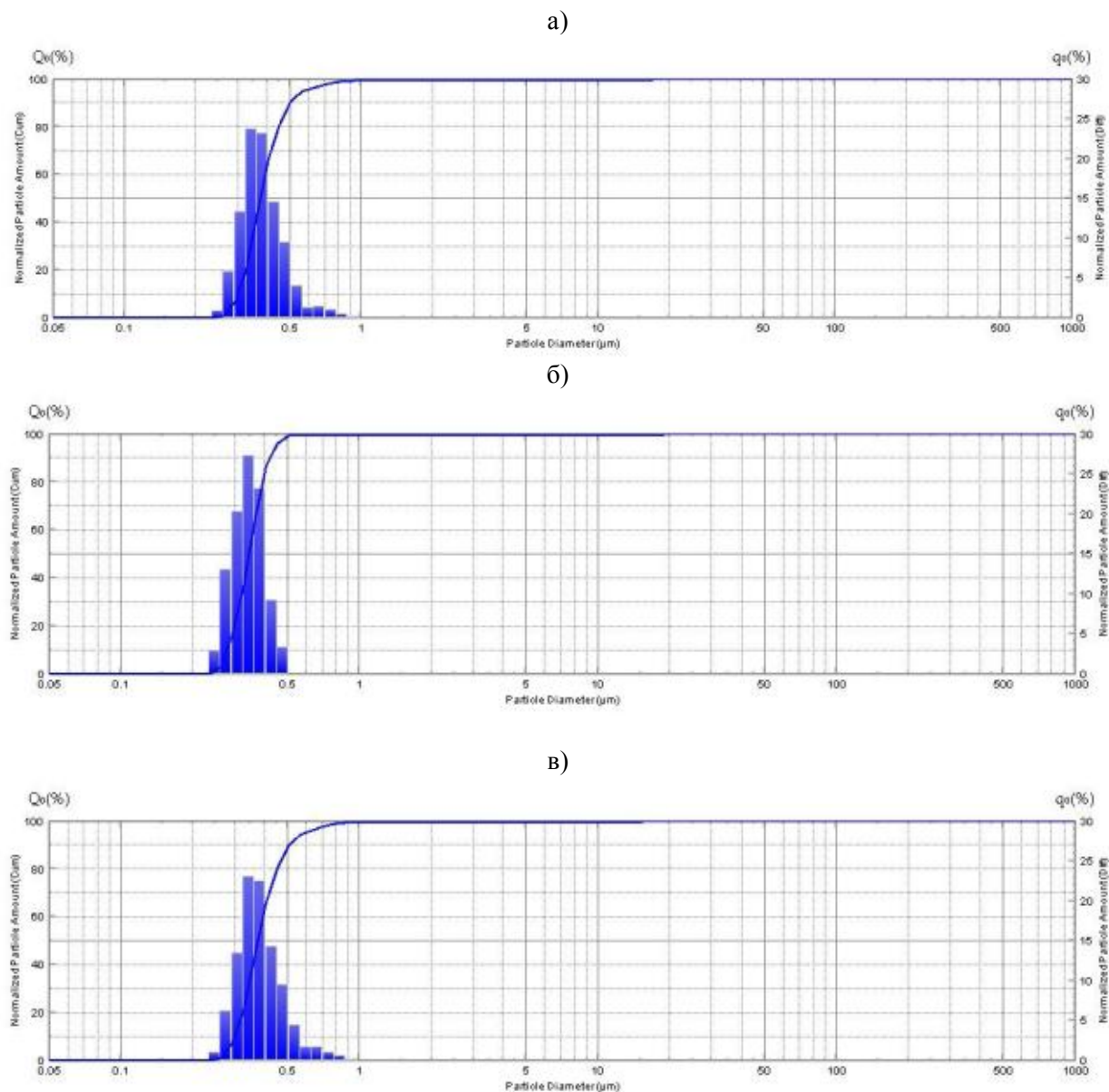


Рис. 1. Гранулометрический состав дисперсных порошков природных диатомитов:
а) Утесайского; б) Жалпакского; в) Кыргызского месторождений.

Следует отметить, что практически все дисперсные частицы имеют значения линейных размеров в диапазоне 0,250 – 1 мкм, что характерно для осадочных пород органического происхождения [15]. Гранулометрические характеристики пород указанных диатомитовых месторождений Республики Казахстан незначительно отличается друг от друга. Наименьшие значения верхнего предела размеров частиц наблюдается у дисперсного порошка Жалпакского месторождения ~ 500 нм.

Рентгеноструктурный анализ порошков диатомитов проводился на дифрактометре ДРОН-6 [16] с использованием $\text{CuK}\alpha$ -излучения с Ni-фильтром. Полученные дифрактограммы показаны на рис. 2. Они имеют характерный для ультрадисперсных аморфных материалов вид.

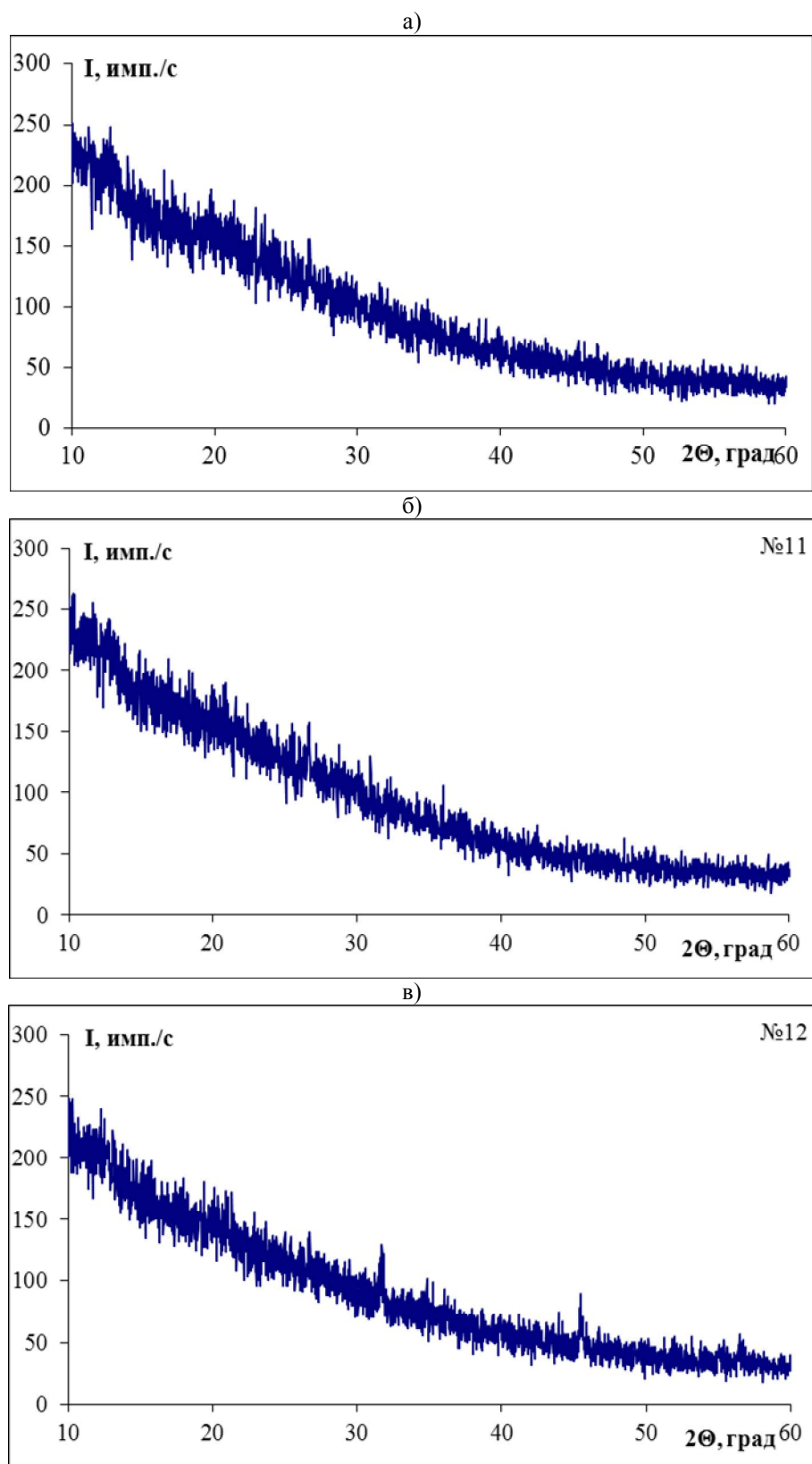


Рис. 2. Дифрактограммы дисперсных порошков диатомитов:
а) Утесайского; б) Жалпакского; в) Кыргызского месторождений.

На рентгеновском спектре диатомита Кыргызского месторождения можно наблюдать несколько слабых по интенсивности дифракционных линий, характерных для поликристаллических фаз, входящих в состав ископаемых пород. Детальный анализ дифракционных данных позволил идентифицировать в качестве примеси поликристаллическую фазу α - SiO_2 .

Элементный состав исследованных порошков был определен методом рентгенофлуоресцентного анализа (ARLPerform`X 4200) [17]. Результаты (в пересчете на оксиды) приведены в таблице 1, в которую включены также данные оксидного состава диатомитов некоторых месторождений Поволжского региона Российской Федерации [13].

Таблица 1

№	Соединение	Утесай-ский	Жалпак-ский	Киргиз-ский	Инзен-ский	Николь-ский	Атемар-ский
1	SiO ₂	79,92	86,52	77,36	86,26	84,11	87,23
2	Al ₂ O ₃	9,91	6,58	9,91	7,09	7,16	5,15
3	Fe ₂ O ₃	3,79	3,21	3,99	2,67	3,87	3,41
4	K ₂ O	1,39	1,43	1,57	1,53	1,77	1,21
5	MgO	1,55	0,790	2,05	1,21	0,98	0,73
6	CaO	0,757	0,238	0,218	0,50	1,26	1,75
7	TiO ₂	0,659	0,445	0,786	0,42	0,52	0,32
8	Na ₂ O	0,485	0,215	0,990	0,20	-	-
9	SO ₃	0,0227	0,354	0,618	0,03	0,17	0,03
10	P ₂ O ₅	0,0171	0,0576	0,0689	0,03	0,03	0,06
11	V ₂ O ₅	0,0458	0,0294	0,0543	-	-	-
12	Cl	1,33	-	2,23	-	-	-

Согласно данным таблицы, среди диатомитов месторождений Актюбинской области наибольшее содержание диоксида кремния наблюдается в породах Жалпакского месторождения. При этом, диатомиты Утесайского и Кыргызского месторождений близки по содержанию как диоксида кремния (79,9 и 77,4 %, соответственно), так и оксида алюминия – 9,9 %. В диатомите Жалпакского месторождения эти оксиды присутствуют, соответственно, в количествах 86,5 и 6,6 %. Оксиды железа представлены в Актюбинских диатомитах примерно в соизмеримых количествах 3,3 – 4,0%. Заметно большее содержание SiO₂ в Жалпакском диатомите, возможно, связано с присутствием примеси песчаника, который дает идентичные сигналы рентгеновской флуоресценции с аморфным диоксидом кремния.

Анализ состава диатомитов Актюбинских месторождений и природных диатомитов Поволжского региона Российской Федерации (табл. 1) указывает на более высокое содержание диоксида кремния в породах Атемарского (Республика Мордовия, РФ), Никольского (Пензенская область, РФ) и Инзенского (Ульяновская область, РФ) месторождений по сравнению с породами Утесайского и Кыргызского Месторождений. Конкуренцию Поволжским диатомитам по содержанию диоксида кремния и минимальному количеству примесей оксидов алюминия и железа составляет диатомит Жалпакского месторождения.

В работах [5,13] показано, что природный диатомит Атемарского месторождения после определенной модификации будет представлять собой микрокремнезем, состоящий из дисперсных частиц диоксида кремния с развитой поровой структурой наноразмерного уровня. Его теплофизические, механические, химические свойства таковы, что он может с успехом применяться в качестве основного компонента наполнителей ВИП. Авторами [13] разработаны составы и технология изготовления вакуумных теплоизоляционных панелей на основе указанного микрокремнезема. Расчет себестоимости производства таких ВИП показал, что она может быть на 20% ниже, чем у зарубежных аналогов.

Заключение

Таким образом, диатомиты месторождений Актюбинской области вполне могут быть пригодными для получения искусственных микрокремнеземов с целью использования их в наполнителях теплоизоляционных панелей, в том числе и вакуумных. Кроме того, природные диатомиты Казахстана и микрокремнеземы, полученные из них могут найти применение в качестве активных добавок в цементные вяжущие, фильтровальных порошков, при производстве пеностекла, а также различного вида огнеупоров и теплоизоляционных материалов

ЛИТЕРАТУРА

1. Oehler S. Münsterländer Hof renoviert. 9 Internationale Passivhaustagung 2006. Hannover, 2006. S. 57–62.
2. Diefenbach N. Modernisierung von Zweifamilienhäusern auf unterschiedliche energetische Standards unter einatz von Großelementen mit Vakuumdämmung. 9 Internationale Passivhaustagung 2006. Hannover, 2006. S. 63–68.
3. Данилевский Л.Н. Вакуумная теплоизоляция и перспективы ее использования в строительстве // Архитектура и строительство. 2006. №5. С.114–117.
4. Селяев В.П., Неверов В.А., Куприяшкина Л.И., Маштаев О.Г. Природные и искусственные микрокремнеземы в качестве наполнителей вакуумных изоляционных парелей // Строительные материалы. 2014. №10. С. 59 – 65.
5. Селяев В. П., Осипов А. К., Куприяшкина Л. И., Седова А. А., Кечуткина Е. Л., Супонина Л. А. Возможность создания теплоизоляционных материалов на основе наноструктурированного микрокремнезема из диатомита // Наука: 21 Век . – 2011 . - № 3(15). – С. 76 – 86.
6. Дульнев Г.Н., Сигалова З.В. Теплопроводность зернистых систем // ИФЖ. – 1964. – Т.7, № 10. – С. 49 – 55.
7. Дульнев Г.Н., Заричняк Ю.П. Теплопроводность смесей и композиционных материалов. Справочная книга. – Л.: Энергия, 1974. – 264 с.
8. Дульнев Г.Н., Заричняк Ю.П., Мурашова Б.А. Теплопроводность зернистых и слабовспененных систем // ИФЖ. – 1969. – Т.16, №6. – С.1019 – 1028.
9. Соломатов В.И. Полиструктурная теория композиционных строительных материалов / В.И.Соломатов, В.Н.Выровой, В.П.Селяев. Ташкент: ФАН, 1991. – 345 с.
10. Селяев В.П., Осипов А.К., Неверов В.А., Куприяшкина Л.И., Маштаев О.Г., Сидоров В.В. Теплоизоляционные свойства материалов на основе тонкодисперсных минеральных порошков // Строительные материалы. – 2013. - № 1. – С. 61 – 63.
11. Селяев В.П., Неверов В.А., Маштаев О.Г., Сидоров В.В. Микроструктура теплоизоляционных материалов на основе тонкодисперсных минеральных порошков. – 2013. - № 8. С. 79 – 80.
12. Селяев В.П., Неверов В.А., Селяев П.В., Кечуткина Е.Л. Фрактальные характеристики структуры теплоизоляционных материалов // Academia. Архитектура и строительство. – 2013. - № 2. – С. 121 – 124.
13. Селяев В.П., Неверов В.А., Маштаев О.Г., Колотушкин А.В. Свойства микрокремнезема из природного диатомита и его применение в производстве вакуумных теплоизоляционных панелей // Инженерно-строительный журнал. – 2013. - № 7. – С. 15 – 25.
14. Лазерный анализатор размеров частиц. [Электронный ресурс] *Режим доступа:* <http://www.shimadzu.ru/sald-3101>
15. Селяев В.П., Неверов В.А., Куприяшкина Л.И., Колотушкин А.В., Сидоров В.В. Микроструктура перспективных теплоизоляционных материалов на основе диатомитов Среднего Поволжья // Региональная архитектура и строительство. – 2013. - № 1. – С. 12 – 17.
- 16/ Дифрактометр рентгеновский ДРОН-6. [Электронный ресурс] *Режим доступа:* <http://www.ruscastings.ru/work/168/172/193/2435>
17. ARL™ PERFORM'X Sequential X-Ray Fluorescence Spectrometer. [Электронный ресурс] *Режим доступа:* <http://www.thermoscientific.com/content/tfs/en/product/arl-perform-x-sequential-x-ray-fluorescence-spectrometer.html>

УДК 666.94.052.6

Низина Т.А.¹, Селяев В.П.¹, Балбалин А.В.¹, Нурлыбаев Р.Е.²

¹Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, г. Саранс, Республика Мордовия, ²Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, г. Алматы, Республика Казахстан
nizinata@yandex.ru, rusya_nre@mail.ru

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ МЕХАНОАКТИВАЦИИ НА СВОЙСТВА СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ЦЕМЕНТНЫХ ВЯЖУЩИХ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

Аннотация: Рассматривается влияние механической активации на свойства цементных смесей с полифункциональными добавками. Приводится анализ изменения водопотребности и предела прочности цементных композитов при сжатии.

Ключевые слова: механическая активация, микрокремнезем, метакаолин суперпластификатор, водопотребность.

Физические процессы трения или измельчения, связанные с приложением механических сил, становятся причиной химических реакций или изменения реакционной способности твердых веществ. Изменение энергетического состояния вещества при его измельчении принято называть механоактивацией. Впервые термин «механоактивация» был введен В. Оствальдом еще в 1887 году [1]. Вследствие механической активации на поверхности твердых веществ концентрируется дополнительная энергия в виде дефектов или других изменений, которые позволяют снизить энергию активации последующего химического превращения.

Проведение механической активации в мельницах – наиболее распространенная операция в механохимии. По-видимому, это обусловлено, во-первых, относительной простотой проведения измельчения и, во-вторых, тем интересом, который проявляют к механохимии технологи, поскольку шаровые барабанные мельницы – одни из наиболее распространенных аппаратов для осуществления механического воздействия на вещество. Вместе с тем, и механика, и физика процессов, происходящих в таких аппаратах, до сих пор остаются предметом многочисленных исследований. Большая часть этих исследований посвящена, в основном, оптимизации стадии измельчения с целью получения максимальной поверхности твердого вещества при минимальных затратах энергии. Работ, посвященных использованию мельниц для проведения механической активации, опубликовано значительно меньше [2].

Составы современных растворных и бетонных смесей, как правило, представляют собой сложные смеси вяжущих веществ, заполнителей и функциональных добавок, поэтому исследование влияния механической активации именно на поликомпонентные смеси представляет особый интерес. В работе [3] было показано, что наиболее целесообразна механоактивация цемента с попутной его модификацией за счет введения функциональных добавок, изменяющих любые свойства цементного композита. Цель проведенных исследований заключалась в изучении влияния различных режимов механоактивации смесей вяжущих, включающих в себя цемент, минеральные и пластифицирующие добавки, а также наномодификатор на основе водорастворимых аддуктов нанокластеров углерода (АНКУ).

При проведении экспериментальных исследований использовались следующие материалы:

- портландцемент марки ЦЕМ I 42,5Б производства ОАО «Мордовцемент»;
- микрокремнезем конденсированный уплотненный (г. Новокузнецк) – МК;
- высокоактивный метаксаолин – ВМК;
- речной песок (Республика Мордовия, Ичалковский район, посёлок Смольный);
- поликарбоксилатный пластификатор для строительных материалов на основе цементных вяжущих Melflux 1641 F (MF 1641).

Исследуемые факторы и уровни их варьирования приведены в таблице 1. Скоростная обработка смесей производилась в шаровой барабанной мельнице; скорость вращения составляла 73 об/мин. При реализации режима 1 первоначальной механоактивации (в течение 15 минут) подвергалась смесь цемента с пластификатором, затем вводился микрокремнезем или метаксаолин и проводился дополнительный помол смеси в течение еще 15 минут. При реализации режима 2 осуществлялся совместный помол цемента, пластификатора и минеральных добавок в течение 15 минут. После завершения процесса механоактивации полифункциональных вяжущих в смесь вводился песок и осуществлялся дополнительный помол в течение 15 минут. Режим 0 соответствовал отсутствию дополнительного помола компонентов смеси.

Выбор длительности помола песка осуществлялся на основе анализа графиков изменения кривых плотности распределения эквивалентных радиусов, представленных на рис. 1. Анализ изменения частиц песка в процессе помола осуществлялся с помощью программного комплекса «Анализатор распределения частиц наполнителя по размерам» [4]. Установлено, что при длительности помола более 30 минут эффективность измельчения снижается, а дальнейший прирост удельной поверхности сопровождается повышенным расходом энергии и становится экономически невыгодным.

Факторы		Уровни варьирования исследуемых факторов		
обозначение	наименование	-1	0	+1
x_1	Содержание МК, % от массы цемента	0	7,5	15
x_2	Содержание ВМК, % от массы цемента	0	2,5	5
x_3	Доля песка, % от общей массы смеси	55	65	75
x_4	Содержание пластификатора MF 1641, % от массы цемента	0	0,4	0,8
x_5	Содержание АНКУ, % от массы пластификатора MF 1641	0	3	6
x_6	Режим помола	Режим 0	Режим 1	Режим 2

При проведении исследования в качестве плана эксперимента был выбран план Хартли типа H_{a5} с 27 опытами. Всего в ходе исследования было реализовано 45 опытов (число опытов было снижено за счет повторов части составов для смесей с микрокремнеземом и метакаолином). В качестве контролируемых параметров оценивалась водопотребность, плотность и предел прочности при сжатии модифицированных цементных растворов в возрасте 3, 7 и 28 суток.

После обработки экспериментальных данных методом наименьших квадратов получены коэффициенты полиномиальных уравнений:

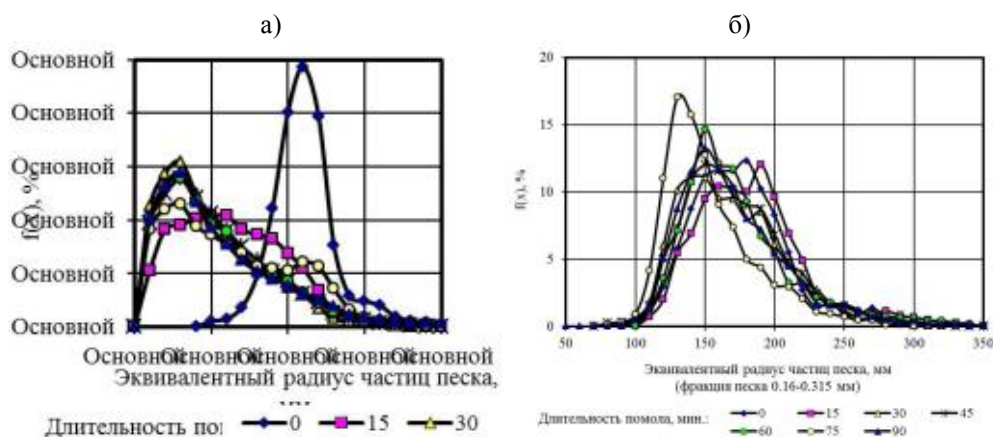
- для микрокремнезема конденсированного уплотненного

$$\begin{aligned}
y = & b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_3 \cdot x_3 + b_4 \cdot x_4 + b_5 \cdot x_5 + b_6 \cdot x_6 + b_{13} \cdot x_1 \cdot x_3 + b_{14} \cdot x_1 \cdot x_4 + \\
& + b_{15} \cdot x_1 \cdot x_5 + b_{16} \cdot x_1 \cdot x_6 + b_{34} \cdot x_3 \cdot x_4 + b_{35} \cdot x_3 \cdot x_5 + b_{36} \cdot x_3 \cdot x_6 + b_{45} \cdot x_4 \cdot x_5 + \\
& + b_{46} \cdot x_4 \cdot x_6 + b_{56} \cdot x_5 \cdot x_6 + b_{11} \cdot x_1^2 + b_{33} \cdot x_3^2 + b_{44} \cdot x_4^2 + b_{55} \cdot x_5^2 + b_{66} \cdot x_6^2 + \\
& + b_{1345} \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 + b_{1346} \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_6 + b_{1356} \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot x_5 \cdot x_6 + \\
& + b_{1456} \cdot x_1 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot x_6 + b_{3456} \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot x_6 + b_{13456} \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot x_6;
\end{aligned} \tag{1}$$

- для высокоактивного метакеолина

$$\begin{aligned}
y = & b_0 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3 + b_4 \cdot x_4 + b_5 \cdot x_5 + b_6 \cdot x_6 + b_{23} \cdot x_2 \cdot x_3 + b_{24} \cdot x_2 \cdot x_4 + \\
& + b_{25} \cdot x_2 \cdot x_5 + b_{26} \cdot x_2 \cdot x_6 + b_{34} \cdot x_3 \cdot x_4 + b_{35} \cdot x_3 \cdot x_5 + b_{36} \cdot x_3 \cdot x_6 + b_{45} \cdot x_4 \cdot x_5 + \\
& + b_{46} \cdot x_4 \cdot x_6 + b_{56} \cdot x_5 \cdot x_6 + b_{22} \cdot x_2^2 + b_{33} \cdot x_3^2 + b_{44} \cdot x_4^2 + b_{55} \cdot x_5^2 + b_{66} \cdot x_6^2 + \\
& + b_{2345} \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 + b_{2346} \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_6 + b_{2356} \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_5 \cdot x_6 + \\
& + b_{2456} \cdot x_2 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot x_6 + b_{3456} \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot x_6 + b_{23456} \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot x_6;
\end{aligned} \tag{2}$$

и проведен их анализ. В результате проведения матричных операций получены уравнения, описывающие изменение характеристик цементных растворов от исследуемых факторов.



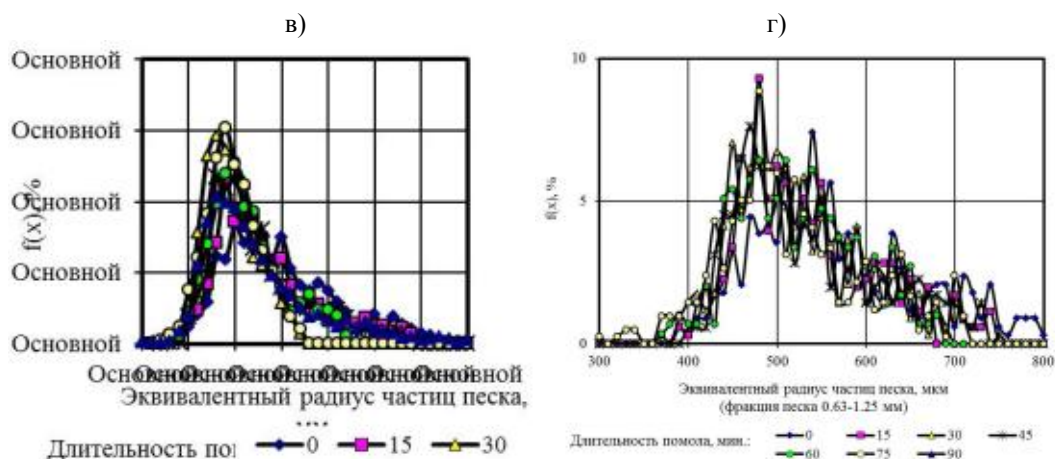


Рис. 1. Плотность кривых распределения эквивалентных радиусов частиц песка различных фракций (а – менее 0,16 мм; б – 0,16 ÷ 0,315 мм; в – 0,315 ÷ 0,63 мм; г – 0,63 ÷ 1,25 мм) в зависимости от длительности помола

При разработке и исследовании строительных материалов на основе многокомпонентных систем, подвергающихся технологическим воздействиям по сложным режимам, целесообразно построение экспериментально-статистических моделей, позволяющих получать дополнительную информацию с помощью методов компьютерного материаловедения [5, 6]. Для этого проводился вычислительный эксперимент, в котором генерировалось около 4000 точек. Затем проводился расчет предсказанных значений критериев оптимизации, сортировка, подсчет количества величин, удовлетворяющих условию ($Y \geq Y_{\text{треб.}}$), и определение объема допустимой области по формуле:

$$\Omega = \frac{n}{N} \cdot 100 \% , \quad (3)$$

где n – количество значений, удовлетворяющих заданному условию ($Y \geq Y_{\text{треб.}}$); N – общее количество значений.

Анализ изменения объема допустимой области при исследовании модифицированных цементных растворов показал, что составы с метакаолином обладают большей прочностью и плотностью по сравнению с составами, содержащими микрокремнезем (рис. 2, 3). В возрасте 3-х суток около 90% возможных составов с ВМК имеют прочность более 22, а с МК – всего 10 МПа; в возрасте 7 суток, соответственно, 25 и 20 МПа; в возрасте 28 суток – 35 и 22 МПа.

Исследуемые добавки относятся к группе пуццолановых модификаторов, используются в высокоподвижных (самонивелирующихся) сухих смесях для снижения расхода вяжущего, а также для стабилизации смеси и предотвращения водоотделения и высолообразования. Микрокремнезем – отход производства кремнийсодержащих сплавов, состоящий из сферических частиц размером 0.01-0.1 мкм и содержащий до 95% чистого аморфного кремнезема. Наибольшая прочность для составов, содержащих МК, получена при 1-ом режиме помола (рис. 2, б).

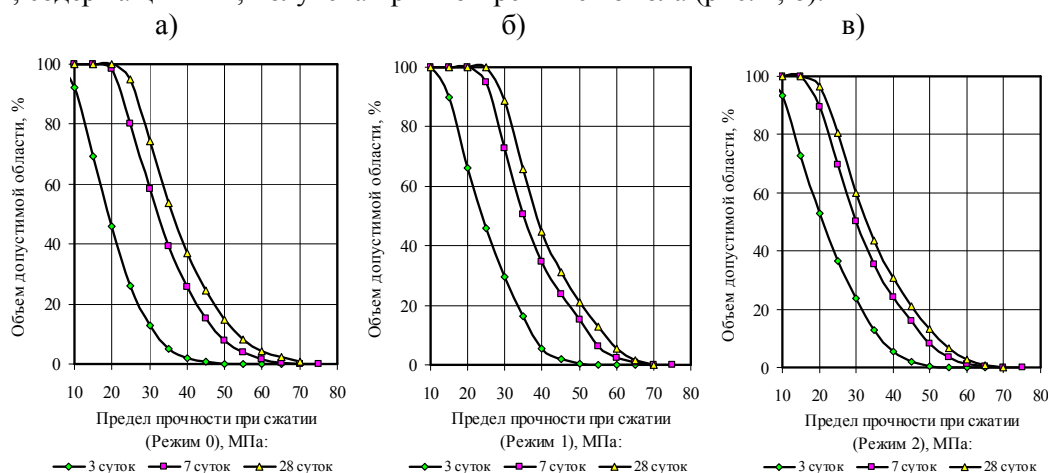


Рис. 2. Объем допустимой области предела прочности при сжатии составов с МК: а – режим 0; б – режим 1; в – режим 2

По своей химической природе ВМК существенно отличается от МК, представляя собой смесь аморфного кремнезема и глинозема практически в равных количествах. Высокоактивный метакраолин – это искусственный экологически чистый материал, продукт дегидратации краолиновой глины (природного гидроалюмосиликата $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), представляющий собой порошок от белого до серовато-бежевого или розового цветов со средним размером частиц 1-5 мкм. В отличие от микрокремнезема, метакраолин состоит из менее твердых частиц пластинчатой формы, что, предположительно, и позволяет достичь большего прироста прочности при механической активации смеси. Наибольшая прочность для составов, содержащих ВМК, получена при 2-ом режиме помола (рис. 3, в).

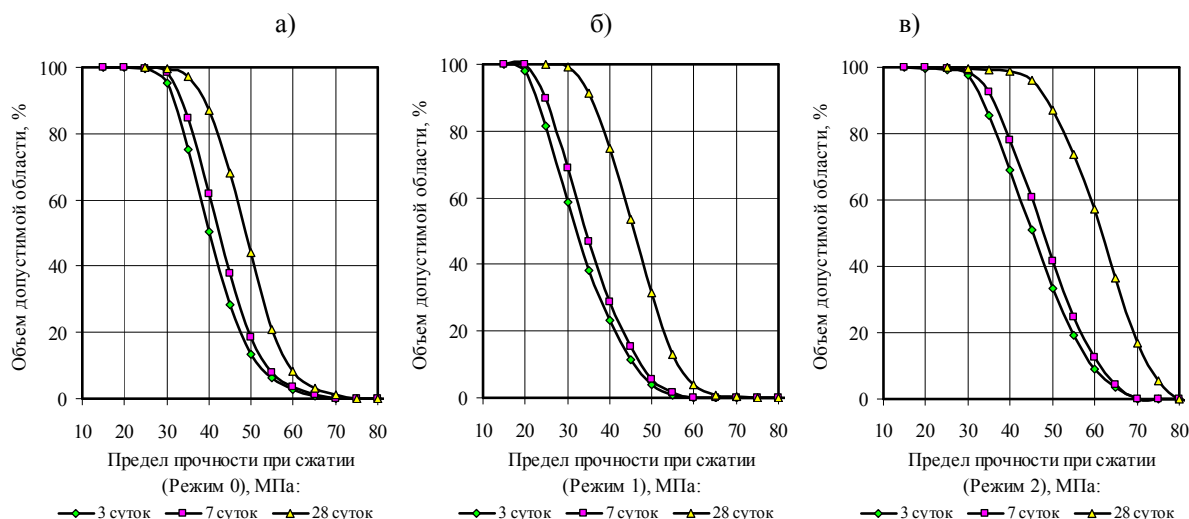


Рис. 3. Объем допустимой области предела прочности при сжатии составов с ВМК: а – режим 0; б – режим 1; в – режим 2

Ультрадисперсный размер частиц минеральных добавок обуславливает их высокую водопотребность и загущающую способность в цементных растворах и бетонах, что приводит к необходимости введения в их состав пластификаторов для компенсации загущающего эффекта. Приведенные в работах [7, 8] результаты исследований показали, что введение в состав цементных композиций поликарбоксилатного пластификатора Melflux 1641 F до 0,8% от массы вяжущего позволяет значительно (до 40%) снизить водопотребность составов с минеральными добавками. Анализ влияния механической активации смесей показал возможность дальнейшего снижения их водопотребности (рис. 4).

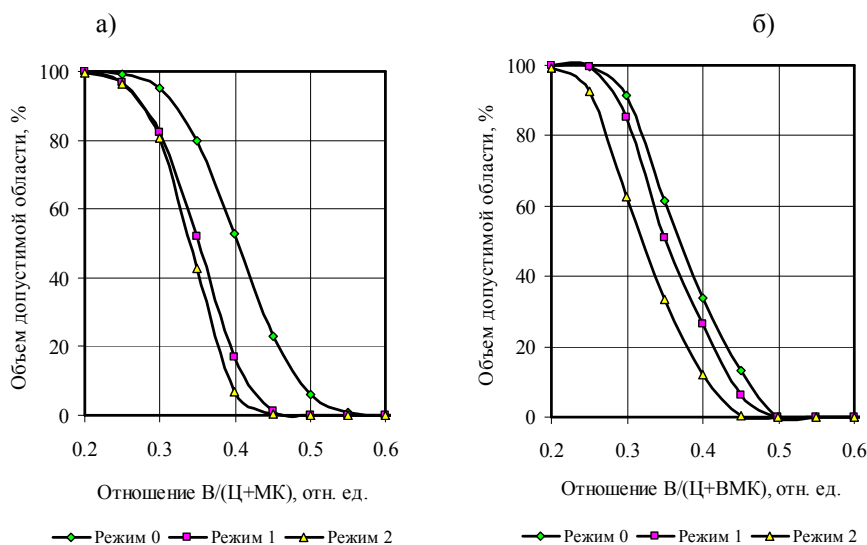


Рис. 4. Объем допустимой области водопотребности составов: а – с МК; б – с ВМК

Наибольший эффект снижения водопотребности за счет механической активации зафиксирован для составов, содержащих микрокремнезем. Однако, в целом, по абсолютным значениям составы с ВМК, как правило, обладают более низкой водопотребностью. В среднем, механическая активация позволила уменьшить водопотребность, соответственно для 1-го и 2-го режимов помола, для составов с МК на 13 и 15%, для составов с ВМК – на 4 и 13%.

Полученные в ходе проведенных исследований результаты показывают целесообразность использования механической активации поликомпонентных цементных смесей совместно с функциональными добавками. Механоактивация позволяет увеличить количество дефектов на поверхности частиц, приводя к формированию дополнительных новообразований при гидратации цемента. Это позволяет регулировать кинетику твердения, существенно снизить водопотребность смесей, и, как следствие, приводит к увеличению прочности и плотности цементных композитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Молчанов В. И. Активация минералов при измельчении / В. И. Молчанов, О. Г. Селезнева, Е. Н. Жирнов. – М.: Недра, 1988. – 208 с.
2. Болдырев В. В. Механохимия и механическая активация твердых веществ / В.В. Болдырев // Успехи химии. – 2006. – Т. 75, № 3. – С. 203-216.
3. Кузьмина В. П. Эффективность применения механоактивации при производстве сухих строительных смесей / В.П. Кузьмина // Сухие строительные смеси. – 2011. – № 2. – С. 32-35.
4. Селяев В. П. Анализатор распределения частиц наполнителя по размерам / В. П. Селяев, Т. А. Низина, В. А. Минеев // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2007611001 от 6.03.2007 г. в Роспатенте по заявке №2007610002 от 11.01.2007 г.
5. Вознесенский В. А. Компромиссная многофакторная оптимизация гарантированного качества шлакощелочных вяжущих (повышение прочности и морозостойкости, минимизация расхода ресурсов) / В. А. Вознесенский, Т. В. Ляшенко, А. Д. Довгань // Современное промышленное и гражданское строительство. – Т. 3, № 1. – 2007. – С. 5-15.
6. Ляшенко Т. В. Области допустимых технологических решений в полном и локальных полях свойств композитов // Вісник Одес. ДАБА. – Одеса: Місто майстрів. – 2001. – Вип. 5. – с. 75-80.
7. Низина Т. А. Влияние минеральных добавок на реологические и прочностные характеристики цементных композитов / Т. А. Низина, А. В. Балбакин // Вестник ТГАСУ. – 2012. – № 2. – С. 148-153.
8. Низина Т.А. Механическая активация цементных смесей с полифункциональными добавками / Т.А. Низина, А.В. Балбакин // Региональная архитектура и строительство. – 2013. – №2. – С. 36-42.

УДК 666.3-4

Байсариева А.М.

магистрант КазНТУ им. К. Сатпаева
abajsariewa@mail.ru

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАЛОКЛИНКЕРНЫХ ВЯЖУЩИХ

Аннотация. В статье рассматривается применение модифицирующих добавок Сикамент-FF-N, MB-D15, MB-D20. Влияние добавок на реологические свойства бетонной смеси, сроки схватывания, а также на прочность бетона.

Abstract. The article discusses the use of modifiers Sikament-FF-N, MB-D15, MB-D20. Effect of additives on the rheological properties of the concrete mix, setting time and the strength of the concrete.

Большинство активных минеральных добавок и наполнителей обладают повышенной реологической избираемостью к суперпластификаторам ПМС и ПНС типов. Увеличение дисперсности их до 600-700 м²/кг позволяет существенно повысить гидратационную активность и способность к самостоятельному твердению в нормальных температурно-влажностных условиях.

По изменению глубины погружения иглы прибора Вика установлена влияние добавок на кинетику процесса структурообразования цементного теста во времени.

Опытные данные показывают, что введение добавок существенно влияет на процессы структурообразования цементного теста. Введение суперпластификатора «Сикамент-FF-N» ускоряет начало схватывания цементного теста и сокращает период структурообразования. При этом период от начала до конца схватывания сокращается на 60 мин, в сравнении с цементным тестом без добавки (таблица 1).

Таблица 1

Влияние содержания добавок на свойства малоклинкерных модифицированных вяжущих

Вид вяжущего вещества	Нормальная густота, %	Сроки схватывания, час - мин	
		начало	конец
ПЦ 500 Д0	26,0	2-20	4-30
ПЦ 500 Д0+2% СП Сикамент-FF-N»	24,0	1-30	2-40
МВ-Д15	25,5	2-35	3-40
МВ-Д20	26,5	3-15	5-10

Модифицированное вяжущее МВ-Д15 очень незначительно влияют на скорость структурообразования в начальный период, что подтверждается почти идентичным углом наклона кривых к оси времени. К концу периода схватывания МВ-Д15 заметно уменьшает скорость структурообразования. В этом случае период от начала до конца схватывания составляет 1 ч 05 мин, что на 65 мин меньше в сравнении с цементным тестом без добавки.

Цементное тесто с комплексной добавкой МВ-Д20 в конце периода снижает скорость структурообразования и увеличивает период от начала до конца схватывания. Период схватывания при этом уменьшается на 15 мин.

Известно, что применение модифицированных вяжущих в технологии бетона по сравнению с обычными цементами позволяет значительно снизить водопотребность бетонных смесей и повысить их водоудерживающую способность, интенсифицировать твердение бетона, увеличить его прочность и улучшить эксплуатационные свойства. При этом свойства модифицированных вяжущих веществ и бетона в значительной мере определяются пластифицирующей добавкой и наполнителем. Ниже рассматриваются водопотребность бетонных смесей и нарастание прочности бетона с использованием комплексной модифицирующей добавки: 60% отходы обогащения Карагайлинского ГОК + 38% микрокремнезем + 2% суперпластификатор «Сикамент-FF-N», при нормальном твердении. Комплексную добавку вводили при затворении бетонной смеси в количестве 15 и 20 % от массы вяжущего вещества.

При введении суперпластификатора в МВ по методу ВСП, в количестве 2,5%, В/Ц повышается до 0,186, т.е. почти на 20% по отношению к первым двум составам. Водопотребности МВ и исходного цемента (ПЦ500Д0) практически одинаковы, несмотря на большое различие в тонкости помола или дисперсности.

Расчет водоредуцирующего действия суперпластификатора «Сикамент-FF-N» в системах по отношению к модифицированным вяжущим веществам, показывает, что максимальное значение его (более 3) одинаково для (ДРСП – 2,5 %). Модифицированные вяжущие МВ-Д15 и МВ-Д20 (ДРСП - 2,5%) имеют практически одинаковые В/Ц и поэтому их значения V_d по отношению к контрольному ПЦ500 Д0 также одинаковы, хотя водоцементные отношения несколько повышаются по сравнению с чистыми МВ.

Таким образом, способ введения суперпластификатора «Сикамент-FF-N» в тонкомолотые чистые цементы, не столь существенно изменяет водоредуцирующую активность его при оптимальных (повышенных) дозировках. При недостатке суперпластификатора «Сикамент-FF-N» в вяжущем, водопотребность значительно возрастает.

Для модифицированного вяжущего вещества наиболее рациональным, как следует из результатов, является введение суперпластификатора «Сикамент-FF-N» на дисперсных носителях. Можно полагать, что введение суперпластификатора на дисперсном носителе в рядовой цемент будет также эффективно.

Относительное реологическое действие суперпластификатора «Сикамент-FF-N» в цементных системах уменьшается по мере повышения степени наполнения цементного теста наполнителями. Однако, для конкретного вида цемента отмечается тесная корреляционная связь между эффективностью суперпластификатора «Сикамент-FF-N» в цементных пастах и бетонных смесях (таблица 2).

Таблица 2

Зависимость текучести цементных композиций от способа введения суперпластификатора

№	Вид вяжущего вещества	Способ введения добавки и его количество %	В/Ц	Расрлыв, мм
1	ПЦ500 Д0	-	0,49	22х23
2	ПЦ500 Д0	ВСП-2,5	0,23	22х23
3	МВ-Д15	-	0,50	22х23
4	МВ-Д15	ВСП-1,25	0,28	23х24
5	МВ-Д15	ВСП-2,5	0,19	23х23

При изменении вида цемента, модуля крупности и качества песка, вида заполнителя и его крупности - корреляционные зависимости изменяются, что требует непосредственного изучения эффективности суперпластификатора «Сикамент-FF-N в бетонных смесях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баженов Ю.М., Алимов Л.А., Воронин В.В. Прогнозирование свойств бетонных смесей и бетонов с техногенными отходами // Изв. Вузов. Строительство. – 1997, №4.- С. 68-72.
2. Чистов Ю.Д., Тарасов А.С. Системный подход при разработке прогрессивных композиционных вяжущих веществ // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века, 2004, №7.-С.60-61.

УДК 691.327:661

Бертаев К.С., Тайманова Ж.Т.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г.Алматы, Республика Казахстан
talgatovna.zhazira@gmail.com

КҮКІРТ БАЛҚЫМАСЫМЕН БЕТОН БҰЙЫМДАРЫН СІЦІРТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.

Аннотация: Мақалада күкірт балқымасымен бетон бұйымдарын сіңірту технологиясы қарастырылған. Ұсақ өлшемді бетон бұйымдарын күкірт балқымасын сіңірту технологиясы жасалған және зерттелген. Сіңірту технологиясының негізгі операциялары көрсетілген.

Түйін сөздер: күкірт, бетон, күкірт балқымасы, сіңірту, кептіру.

ТМД-да және шетелде соңғы жылдары жасалған зерттеулер күкірт балқымасын сіңірткіш композиция ретінде қолдану тиімділігін көрсетті.

Бізбен ұсақ өлшемді бетон бұйымдарын күкірт балқымасымен сіңірту технологиясы жасалған және зерттелген. Технология келесі операциялардан тұрады: күкірт балқымасын дайындау және оны 150 °С-қа дейін қыздыру; бетон бұйымдарын тұрақты массаға дейін кептіру; берілген режим бойынша сіңірту, бөліп алу және бұйымды сіңіртуден кейін салқындату.

Кептірудің технологиялық үрдісін зерттеу мақсаты параметрлердің (температура, кептіру аяқталғаннан кейінгі ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, қозғалыс жылдамдығы) және кептірілетін бұйымның салмағының кептіру жылдамдығы мен ұзақтығына әсерін анықтау болып табылады. Ауаны міндетті циркуляциялаумен кептірудің конвективті әдісі қабылданды.

Кептіру кинетикасы гранитті қиыршық тасты ауыр бетоннан дайындалған өлшемі 10 см кубта зерттелді. Тәжірибелік үлгіні дайындауда маркасы 500 портландцемент қолданылды. Жылу-ылғалдылық өңделгеннен кейін үлгілерді 72 сағат ылғалды үгіндіде ұсталды және берілген режим бойынша арнайы камерадағы орта температурасын берілгенге дейін көтерудің, одан кейін желдеткішті қосып, ауаның берілген қозғалыс жылдамдығын орнаттық салыстырмалы ылғалдылықты сонында «кұрғақ» және «ылғал» термометр көрсеткішіне сәйкес психрометрлік кесте бойынша анықтадық. Кебу кинетикасын тәжірибелік үлгілерді әрбір 2 сағаттан кейін 1 г дейінгі дәлдікпен өлшеу жолымен анықтадық. 4 сағат кептіру ағымында олардың массасы өзгермеген үлгілер кептірілген болып есептелінді.

Кептіру үдерісі біртекті өтеді және оның кинетикасы 4 кезеңге бөлінуі мүмкін: бетон бұйымдарының берілген температураға дейін қызуы; салыстырмалы тұрақты жылдамдық кезінде

кептіру; кебу жылдамдығының күрт төмендеуі кезеңі; төмендеу барысындағы жылдамдық кезеңінде кептіру.

Бірінші кезеңде кебу жылдамдығы қоршаған орта мен бұйым бетінде су булары парциалдық қысымының айырмасына тәуелді. Ол оның тәуелділік сызығында 0-ден дәл айқындалғанға иілуге дейін секірімелі түрде өседі. Иілудің пайда болуы бұйым массасын булануына шығындалатын жылу мөлшері арасындағы тепе-теңдіктің орнағаны туралы дәлелдейді.

Екінші кезеңде бетон құрылымында механикалық ұсталынған су буланады және кебу жылдамдығы бұйымның бос бетінен судың булану жылдамдығымен теңеседі. Эксперименттік тәуелділік сызығын талдаудан көрінгендей кебу ұзақтығының қысқаруы екінші кезеңнің қысқару есебінен жүзеге асады.

Үшінші кезең бұйым бетінің температурасының артуымен және «ылғал» термометр және кебу жылдамдығының күрт төмендеуімен сипатталады. Ары қарай кебу құлдилау жылдамдығымен жүзеге асады және соңғы кезеңде булану қарқындылығы бетонмен ылғалдың байланысу энергиясына (адсорбциялық потенциал) тәуелді. Кебу жылдамдығы біртіндеп 0-ге дейін төмендейді, бұл бұйымның сорбциялық қасиеті мен ауа параметрімен анықталатын бетонда тепе-тең ылғалдылықтың орнағандығын растайды.

Кептірілген және 150 °С-қа дейін қыздырылған үлгілерді күкірт балқымасымен сіңірту камерасына орналастырылды. Сіңірту 8 сағат ағымында қалыпты атмосфералық қысымда жүзеге асты. Сіңірту кинетикасы 7 және 15 см өлшемді үлгі-кубтарда, 15x15x60 см призмада және 50x50x5 см тақтада зерттелді; бет модулі сәйкесінше 0,86; 0,4; 0,31 және 0,48 см⁻¹ құрады. Барлық үлгілер ауыр бетоннан маркасы 500 портландцементті, тығыздығы 1300 кг/м³ гранитті қиыршық тас, фракциясы 10-20 мм. Ірілік модулі 2,24 0,68 кезіндегі кварц құмын қолданумен бір иленуден дайындалды. Сіңіртудің әрбір сағатынан кейін әрбір серияның үш үлгісі бөліп алынды, 24 сағат ағымында ашық ауада салқындатылды, өлшенді және сығымдауға беріктігі сыналды. Тәжірибелік мәндердің орташа нәтижесі №1 суретте келтірілген.

Нәтижелерді талдау көрсеткендей сіңірту үдерісі экспоненциалдық сипатты иеленді. Бастапқы кезеңде ол ең қарқынды. Алғашқы 2 сағат ағымында үлгілермен күкірттің барынша мүмкін көлемінің 60-70% сіңірілді. Атмосфералық қысымда көрсетілген үлгілер үшін сіңіртудің қолайлы уақыты 4-6 сағат құрады. Бұл кезде 25-50 мм тереңдікке біртіндеп сіңіру жүреді. Бұйымды ары қарайғы сіңірту сіңірілген күкірттің көлемі мен оның тереңдігінің айтарлықтай емес артуы кезінде айтарлықтай энергия шығынын талап етеді.

Кестеде атмосфералық қысымда 6 сағат ағымында күкірт балқымасымен сіңірілген бетонның негізгі физика-механикалық қасиеті берілген.

Кесте №1

Күкіртте сіңірілген бетон үлгілерінің сипаттамасы	Мәні
Тығыздығы, кг/м ³	2200-2400; 2400-2600
Сығылуға беріктілігі, МПа	20-40 / 60-80
Иілуге беріктілігі, МПа	4-578-110
Юнг модулі, МПа	2-2,5 / 3-4
Су сіңірілуі, %	6-8 / 0,3-1
Аязға тұрақтылығы	200/ 500-ден аса
Су өткізбеушілігі	B-2, B-4 / B-12

Күкірт балқымасы сипаттамасы-тұтқырлық, беттік керілу, суланудың шеткі бұрышы сіңірту үдерісіне айтарлықтай әсерін көрсететіндігі зерттеулермен анықталды. Тұтқырлықтың төмендеуі және беттік керілу шамасының артуы және де суланудың шеткі бұрышының көбеюі бетонның сіңіруінің қарқындауына және тұтқырлықтың аз шамасында балқыма температурасының төмендеуі есебінен үдерістің энергия сыйымдылығының төмендеуіне әкеледі.

Балқыманың негізгі сипаттамасын өзгертетін түрлі үстемелердің: иод, нафталин, парафин, селен, фосфор және оның қосылыстарының әсері зерттелді. Иод және нафталинді үстемелеу күкірт балқымасының тұтқырлығы мен беттік керілуін айтарлықтай өзгертетіні және ол балқыма температурасын 130°С-қа дейін (таза күкірт балқымасын қолданған кездегі 155 °С орнына) төмендетуге мүмкіндік беретіні анықталды.

Алынған нәтижелер келесідей қорытынды жасауға мүмкіндік берді, бетонды күкірт балқымасымен қанықтыру дәрежесінің көрсеткіші оның салмақтануы болып табылады (сіңірілген күкірт массасының сіңіртуге дейінгі үлгі массасына қосылғаны). Бұнда үлгімен балқыманың ең қарқынды сіңірілуі кезеңінде күкіртпен салмақтану мен сіңірілу тереңдігі арасында сызықтық тәуелділік байқалады.

Математикалық статистика әдісімен нәтижелерді өңдеу келесі тәуелділікті алуға мүмкіндік берді:

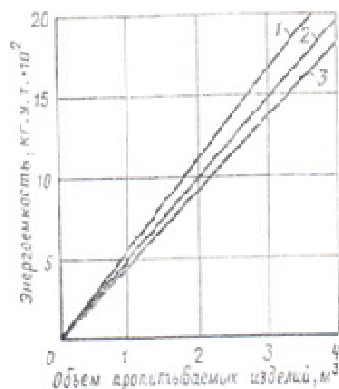
$$H=C+7G(1)$$

Мұндағы H -сіңірілу тереңдігі, мм;

C - C/Π қатынасына тәуелді эмперикалық коэффициент;

G -сіңіру нәтижесінде күкіртпен салмақтану, %;

Зерттеу ұсақ өлшемді бетон бұйымын (СПЦ-1) күкірт балқымасымен сіңірту және кептіру үшін тәжірибелік-өндірістік қондырғы жасау және дайындауға мүмкіндік берді.



Сурет 1. Сіңірту технологиясының сіңірту түріне байланысты энергиясыйымдылық тәуелділігі.

1 – үстемелі; 2 – бөлшекті; 3 – толық

Өндірістік сынақ кезінде сіңірту режимінің тротуарлы тартаны сіңіртудің энергия сыйымдылық технологиясына әсері зерттелді. (№1 сурет) Технологияның энергия сыйымдылығы іс-жүзінде сіңірту түріне тәуелді еместігі анықталды. Бұл жылудың негізгі шығыны бетонды кептірумен (420 кг шартты отын/м³) байланыстылығымен түсіндіріледі. Ертеректе орындалған зерттеулер сіңірту түріне тәуелсіз бетонды кептіруді уақыт өтумен материалдың физика-химиялық деструкциясына әкелетін жаңа түзілістің түзілуін болдырмау үшін 0,5% жоғары емес қалған ылғалдылыққа дейін (2 сағат кептіру ағымында масса тұрақтылығын сақтай отырып) жүргізу керек. Бетонды қалған ылғалдылық 0,5%-ға дейін кептіруге жылудың меншікті шығыны сіңірту түріне тәуелді сіңірту технологиясының жалпы шығынының 80-90% құрайды.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Орловский Ю. И. Свойства пропитанных серой бетонов.- Бетон и железобетон, 1979, № 8.

УДК 691.327:661

Тайманова Ж.Т.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
г.Алматы, Республика Казахстан

talgatovna.zhazira@gmail.com

КҮКІРТ БАЛҚЫМАСЫНДА СІҢІРТУМЕН КҮЛДІ БЕТОННЫҢ ҚАСИЕТІН ЖАҚСARTУ.

Аннотация: Мақалада күлді бетонды күкірт балқымасында сіңірту арқылы қасиетін жақсарту қарастырылған. Күкірт балқымасын бетонға сіңірту мақсатымен оның қасиетін жақсарту - салыстырмалы жаңа әдіс емес. Жүргізілген зерттеулер күлді бетонды күкіртпен сіңірту су өткізгіштігін төмендетудің, бетон беріктілігін арттырудың тиімді тәсілі болып табылады.

Түйін сөздер: күкірт, күлді бетон, күл, күкірт балқымасы, бетон, цемент-күл-күкірт.

Күкірт табиғатта еркін күйде сонымен қатар басқада элементтермен байланысқан күйде кеңінен таралған. Күкірт оттегі сияқты тірі ағзаға қажетті элементтерге жатады. Ол белокты молекулалардың құрамдас бөлігі болып табылады. Элементті күкіртті өзіндік күкірттен немесе табиғи газ, мұнай және көмірді күкіртсіздендіру үдерісінде алады. Соңғы жылдары күкірттің құрамында күкіртті газы бар түтін газдарынан өндіреді. Осы үдерістің негізіне күкірт диоксидінің көмірмен немесе сутек құрамды газдармен тотықсыздану реакциясы жатады.

Бірақ күкірт ежеден белгілі. Ол өзінің сары түсімен, жанғыштығымен және жану өнімдерімен күрт иісімен назар аудартады. Көптеген жүз жылдар ағымында ол тек шектеулі қолданыста болды. Оны діни ағымдарда, медициналық мақсат үшін және де дезинфекциялайтын және ағартатын құрал ретінде қолданылды.

Бетонға сіңірту мақсатымен оның қасиетін жақсарту - салыстырмалы жаңа әдіс емес. Сіңірту материалы мен оның бетонның бірлік көлеміне шығынына тәуелді бетонның механикалық қасиеті артады, кейде тұрақтылығы 10 есеге көбейеді, ол барлық агрессивтік ортада, әсіресе құрғақ ыстық климатты ауданда ұзақ өміршенді болады.

Күкірт балқымасында бетонға сіңірту үлкен қызығушылық тудыруда. Цементтің бір бөлігін ұсақ ұнтақталған белсенді минералды үстемемен алмастыру және осының негізінде ары қарайғы күкірт балқымасында оны сіңіртумен күлді бетон алу, берік және өміршең бетон алудың ең тиімді тәсілінің бірі. Жылу электр станция қалдығы құрылыс материалы өндірісінде кеңінен қолдау табуда. Бірақ бетон мен қоспадағы күл мөлшері қолданыстағы нормалар бойынша шектеулі, себебі оның артық мөлшерлеу оның физико-механикалық қасиетінің төмендеуіне әкеледі. Біздің зерттеулер күкіртпен сіңірілген, күлдің үлкен мөлшерімен беріктігі жоғары және тығыз күлді бетон алудың мүмкіндігін көрсетті. Зерттеулер үшін цемент салмағынан 30-дан 80 %-ға дейінгі күл үстемесімен бетон құрамы қабылданды.

Сіңірілген үлгілер жоғары беріктілікке, тығыздыққа ие екендігін олардың аязға төзімділігі және агрессивті ортаға тұрақтылығы артатынын, су сіңіргіштігі азаятынын көрсетті. Күкіртпен сіңірілген күлді бетонның негізгі физико-механикалық қасиеті №1 кестеде көрсетілген.

Кесте №1

Құрамы	Өлшем бірлік	Көрсеткіш					
		Сіңіруге дейінгі			Сіңіруден кейінгі		
		30	50	80	30	50	80
Көлемдік масса	кг/м ³	2300-2400	2300-2400	2250-2300	2400-2500	2500-2550	2500-2550
Беріктік шегі: Сығылуда	МПа	35-40	25-20	10-15	85-90	75-80	60-70
Иілуде	МПа	3,5-4,5	2,0-2,5	1,2-1,8	13-16	16-17	16-17
Серпімділік модулі сығылуда 10 ⁴	МПа	2,3-2,4	2,3-2,4	1,4-1,5	5,2-5,4	5,8-6,0	5,6-5,8
Су сіңіргіштігі	%	4,5-5,0	5,5-6,0	5,5-6,0	0,0035-0,04	0,06-0,065	0,15-0,20
Аязға тұрақтылығы	цикл	100	50	30	1000	750	500

Сіңірілген және сіңірілмеген күлді бетон спектрі оның күкіртпен сіңірту спектр түрінің қандай да бір өзгерісіне әкелмейтінін көрсетті, бұл жаңа түзілістің жоқ екендігі туралы дәлелдейді. Дифференциалды-термиялық талдаумен сіңірілмеген үлгілердің негізгі эндоэффектісі құрамдағы күл мөлшеріне байланысты ерекшеленетіндігі анықталды. 500 °С кезіндегі кальций оксиді гидратының дегидратация эндоэффектісі күл мөлшерінің артуымен азаяды.

Зерттеулер нәтижесі цемент-күл-күкірт жүйесінде беріктіліктің артуын тудыруы мүмкін. Қандайда бір химиялық реакция жүрмейтінін көрсетті. Күлді бетонның беріктігінің өсуі матрицаның өзінің беріктігіне, қолданылатын сіңіретін композиция түріне және кеуекті кеңістікті толтыру дәрежесіне тәуелді. Күкіртпен сіңірілген күлді, бетонның фазалық құрамын зерттеу көрсеткендей сіңірту үдерісінде кеуекті кеңістікті физикалық қоршау (кольматация) жүреді, бұнда бетон қуысындағы күкірт цемент пен күл құраушыларына қатынасы бойынша инертті болып табылады. Күлді бетонның кеуекті құрылымын толтыру су сіңіретігін айтарлықтай төмендетеді, осыған байланысты қаныққан сулы күйде ауыспалы аязға қатыру және ерітуге кедергісі артады. Күкіртпен сіңірілгеннен кейін үлгіде іс-жүзінде су болмайды, соған сәйкес бұзылуға әсер ететін ең маңызды фактор бетон құраушыларының сызықты температуралық кеңею коэффициентіндегі айырма болып табылады. Күкірттің сызықты температуралық кеңею коэффициенті цементті ерітіндіге жақын және соған сәйкес күкіртпен сіңірілген бетон құрамындағы қосымша ішкі кернеу температураның минус 15-20 °С-тан плюс 15-20 °С-қа дейінгі өзгерісінде айтарлықтай емес.

Күлді бетонды аязға төзімділігін сынау нәтижесі көрсеткендей, бақылау үлгілері стандартты әдістеме бойынша аязға қатырудың -100 (І серия); -50 (ІІ серия); -30 циклін (ІІІ серия) ұстады, ал сіңірілген үлгілер циклдер сериясы бойынша сәйкесінше 1000, 750, 500 циклдерін ұстады. Күлді бетонның кеуекті құрылымын күкіртпен қоршау (кольматация) су өткізгіштігін төмендетуге мүмкіндік береді. Су өткізгіштік коэффициентімен K_0 мен үлгідегі күлдің пайыздық мөлшері арасындағы дәл тәуелділік алынды. Мөлшері 80 %күл кезінде $K_{от}$ орташа $8,68 \cdot 10^{-3}$ мд, 1,50 % - $2,83 \cdot 10^{-3}$ мд, 30% кезінде $6,86 \cdot 10^{-6}$ мд және 100% цемент мөлшерінде $9 \cdot 10^{-3}$ мд құрады. Сіңірілген үлгілер 1,0-1,5 МПа шегінде флюидті сүзбейді. Сынақ нәтижелері №2 кестеде келтірілген.

Кесте №2

Серия	Күл мөлшері	Қоршаған орта температурасы, °С	Үлгі ұзындығы, см	Қысым, МПа	Фильтр көлемі, см ³	Уақыт, сек	Флоид	Өткізгіштік коэффициенті, мД
Бақылау үлгілер								
1	30	24	5	0,1	0,01	97	су	$6,86 \cdot 10^{-2}$
2	50	23	5	0,1	0,01	30	су	$2,83 \cdot 10^{-1}$
3	80	23	5	0,1	0,01	8,5	су	$8,68 \cdot 10^{-1}$
Сіңірілген үлгілер								
1	30	24	5	0,5-1,5	0,01	фильтрленбеген	су	-
2	50	20	5	0,5-1,5	0,01	фильтрленбеген	су	-
3	80	19	5	1,5	0,01	фильтрленбеген	су	$4,0 \cdot 10^{-3}$

Күлді бетонның кеуекті кеңістігін күкіртпен толтыру бетонның кеуектілігінің тиімді әдісі болып табылады. Бетон құрамына күлді қосу жалпы кеуектілік үстеме зат. Күлді бетонды күкіртпен сіңірту кеуектің жалпы мөлшерін азайтады, сонымен бірге негізінен макрокеуек мөлшерін азайтады. Микроскопиялық зерттеулер көрсеткендей микрокеуектер күкіртпен толығымен, ал макрокеуектер біртіндеп толтырылады. (сур. №1)



Жүргізілген зерттеулер күлді бетонды күкіртпен сіңірту су өткізгіштігін төмендетудің, бетон беріктілігін арттырудың тиімді тәсілі болып табылады. Күкіртпен сіңірілген күлді бетоннан жасалған конструкция асқын пайдалану талаптары кезінде және кез-келген агрессивті ортада кеңінен қолданылуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР:

2. *Чеховский Ю. В.* Понижение проницаемости бетона. Изд-во «Энергия», М., 1968.

Нурбатуров К.А.¹, Кулибаев А.А.², Дё И.М.¹, Дручинина Л.А.¹
¹ТОО «ИННОБИЛД», ²Фонд Совет мира и согласия Республики Казахстан

ТЕХНОЛОГИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ФАСАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Потребность строительного комплекса в новых эффективных и экономически выгодных декоративных покрытиях для фасадных конструкций на основе тонкомолотых цементных коллоидных систем с хорошими декоративными и эксплуатационными свойствами постоянно растет.

Разработка технологии декоративных покрытий в соответствии с приоритетами программы ФИИР позволяет решать вопросы импортозамещения, ресурсосбережения, улучшения экологической обстановки, повышения архитектурной выразительности зданий и сооружений, обеспечения долговечности фасадных систем как при новом строительстве, так при проведении реконструкционных и ремонтно-восстановительных работ.

Получение декоративных облицовочных покрытий широкой цветовой гаммы и разнообразной фактуры, устойчивых к атмосферным воздействиям, красивых и эффективных зависит от условий переработки исходных материалов, предельной однородности твердой фазы и высокой дисперсности композиционного материала, подбора и оптимизации составов и свойств коллоидных цементных систем, обеспечивающих высокие декоративные качества покрытия в сочетании с необходимыми прочностью и долговечностью.

Технология глубокой переработки исходных компонентов путем применения более эффективных методов их диспергирования, механохимической активации, улучшение свойств при модифицировании позволят получить высокодисперсные коллоидные системы. Высокая удельная поверхность и механохимическая активация способствуют не только уменьшению размеров частиц, но и изменяют их кристаллическую структуру, повышают реакционную способность поверхности частиц, что позволяет сократить расход цемента, повысить расход наполнителей с сохранением высокой прочности и привлекательности цветовой гаммы (появляется стеклянный блеск) с высокой степенью цветоустойчивости.

Механохимическая активация компонентов позволяет получать коллоидные системы с улучшенными вязкопластическими свойствами, повышенной удобоукладываемостью, интенсивным набором прочности в ранние сроки твердения. В высокодисперсных системах размер частиц дисперсионной фазы оказывает определяющее влияние на свойства материалов, поэтому необходимо разработать условия управления образованием, свойствами и разрушением дисперсных систем и граничных слоев. Необходимо изучить особенности кристаллической структуры приповерхностных слоев твердых тел и основные закономерности образования коллоидных систем и их свойства.

В этой связи актуальным является разработка технологии декоративных фасадных покрытий на основе дисперсных коллоидных цементных систем. Настоящие исследования выполняются в рамках государственного заказа по бюджетной программе 055 «Научная и (или) научно-техническая деятельность», подпрограмме 101 «Грантовое финансирование научных исследований» на 2015-2017 годы.

В качестве основных сырьевых материалов применяли портландцемент ЦЕМ I 42,5Н (ПЦ 500-Д0) бухтарминской цементной компании «Востокцемент», песок, различные наполнители. При применении отходов промышленности в качестве наполнителей необходимо установить технологические параметры производства тонкомолотых цементных коллоидных систем различного назначения для обеспечения заданной активности и других конструктивно-технических свойств, а также оптимальный режим твердения и структурообразования.

Для декоративных покрытий на основе тонкомолотых цементных коллоидных систем при выборе наполнителей кроме их химической природы важным являются гранулометрические параметры, вводимое количество и их взаимодействие с минеральным вяжущим. Использование наполнителей, дисперсность которых находится в широком интервале значений, позволяет оптимизировать гранулометрический состав тонкодисперсной фракции цементных систем с позиции создания максимально плотной упаковки на микроуровне. Кроме того, введение в технологию тонкомолотых цементных систем наполнителей различной природы с учетом их взаимодействия на структуру цементного камня и совершенствование технологии, позволяют не только повысить эксплуатационные свойства, но и получать совершенно новые перспективные декоративные покрытия.

В настоящей работе в качестве наполнителя использовали отход дробления вторичного щебня. Это техногенный сырьевой материал, не находящий в настоящее время широкого практического применения. По своему химическому составу отсев дробления вторичного щебня представлен в виде различных соединений оксидных групп, которые в результате взаимодействия обеспечивают процесс твердофазного синтеза новых соединений и не способны вступать в химическое взаимодействие с пигментами, цвет которых определяется типом и содержанием оксидов железа. Молотый отсев дробления вторичного щебня с содержанием портландцементной составляющей, можно отнести к активным наполнителям для тонкомолотых цементных систем.

Принципы рационального применения отходов отсева вторичного щебня с учетом их состава еще не достаточно изучены. Вследствие большой неоднородности этих материалов по составу, строению и наличию различного характера примесей и т. д. широкое использование отходов отсева вторичного щебня в качестве наполнителей несколько сдерживается. Поэтому в настоящей работе исследовали влияние механохимической активации на дисперсность и реакционную способность отходов дробления бетонного лома в качестве компонента для тонкомолотых цементных коллоидных систем.

Проведенные исследования показали, что применение тонкомолотых отсевов дробления вторичного щебня в качестве наполнителей для производства цветных фасадных цементных систем позволяет за счёт своей активности и создания плотной упаковки компонентов цементной матрицы обеспечить эксплуатационные и декоративные свойства покрытий.

Установлено, что использование отходов вторичного щебня повышенной дисперсности в сочетании с эффективными модифицирующими добавками и высокоэффективными гиперпластификаторами, позволяющими получить значительный водоредуцирующий и пластифицирующий эффект, не только снижает расход цементного клинкера, но и улучшает физико-механические и строительно-технологические свойства покрытий на основе тонкомолотых цементных коллоидных систем.

Результаты исследований позволяют в дальнейшем разработать составы и сформулировать требования к исходным свойствам сырья для изготовления тонкомолотых цементных систем приготовленных для получения декоративных покрытий с улучшенными свойствами.

Создавая новые тонкомолотые цементные системы с минеральными наполнителями различного происхождения, инертными по отношению к воде, и поверхностно-активными добавками, можно управлять созданием не только эффективной вязкости, но и необходимыми реологическими характеристиками для формирования плотно упакованной структуры, обеспечивающей требуемую прочность, деформативность, проницаемость облицовочных покрытий.

Таким образом, подбор доступных и дешевых компонентов в качестве наполнителей обеспечивает декоративным покрытиям различной цветовой гаммы достаточную прочность и долговечность, высокие адгезионные свойства, повышенную цветоустойчивость, стойкость к различным атмосферным воздействиям.

Жапахова А.У., Жапахова Г.У., Жумахметов Б.С.
 Кызылординского государственного университета имени Коркыт Ата,
 г. Кызылорда, Республика Казахстан
zhapakhova@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕФТЕОТХОДОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы устойчивости дорожного покрытия на основе нефтеотхода (АСПО) в качестве органического вяжущего в составе асфальтобетонной смеси.

Ключевые слова: технология, устойчивость, асфальтобетон, нефтеотход, АСПО, дорожное покрытие.

Кызылординская область является нефтедобывающим регионом. В связи с этим, потребление нефти и газа в последние десятилетия стало одним из важнейших слагаемых развития экономики области, которые в свою очередь входят в пятерку среди экологически неблагоприятных отраслей отечественной промышленности.

В процессе производства нефтедобывающая отрасль способствует образованию и накоплению твердых отходов. Угрожающий рост накапливаемых ежегодно таких опасных нефтеотходов при отсутствии их утилизации, приводит к отчуждению земельных ресурсов на длительные сроки, которые могут исчисляться десятилетиями.

Утилизация отходов является одним из основных направлений в ресурсосберегающей технологии. Успешное решение вопросов утилизации приводит к тому, что взамен понятия «отходы производства» возникает более правильное – «вторичное сырье», имеющее отношение не только к основному производству, но и к системам регенерации, рекуперации и очистке промышленных выбросов.

Характерной особенностью дорожно-строительных материалов является их работа при постоянном воздействии атмосферных факторов и движущихся транспортных нагрузок. При этом, в зависимости от температурного режима материалы с применением органических вяжущих при одновременном воздействии вертикальных нагрузок работают в разных режимах деформаций. Характер деформирования во многом зависит от времени и интенсивности воздействия нагрузок. В отличие от нижних слоев дорожной одежды, верхние асфальтобетонные слои работают в самых неблагоприятных условиях. Особенностью разрушения асфальтобетонных покрытий является резко выраженная зависимость прочности от времени действия нагрузки, ее величины и температуры.

Нефтеотход в виде АСПО является органическим вяжущим и по химическому составу соответствует основному компоненту асфальтобетонной смеси дорожного покрытия и может быть использован как вторичное сырье. АСПО представляет собой сложную углеводородную смесь, состоящую из парафинов (20-70% масс), АСВ (20-40% масс.), силикагелевой смолы, масел, воды и механических примесей. В пределах одного нефтедобывающего региона и даже отдельного месторождения компонентный состав АСПО изменяется в широких пределах (таблица 1) [1].

Таблица 1

Состав добываемых нефтей и АСПО Южно-Тургайского прогиба

Месторождение площадь	Смолы, % масс		Асфальтены, % масс		Парафин, % масс.		Вязкость нефти при 20°C, мПа·с
	Нефть	АСПО	Нефть	АСПО	Нефть	АСПО	
Месторождение Кумколь I объект II, III и IV объекты	12,5 6	12,0-37	1,15 0,7	8-12	14 12	6-10	11-13 9-10
Месторождение Арыскуп	6,76-16,65	11,74-19,43	0,09-2,61	1,17-4	9,7-27,82	3-15	
Месторождение Кызылкия	3,65-7,73	18,7-49,4	0,09-0,77	10,3-21,4	0,6-10,7	2,2-4,67	1,07-5,35
Месторождение Майбулак	0,82-5,14	12,7-16,4	0,035-0,355	23,1-54,9	6,46-15,6	56-61	

Знание состава АСПО имеет практическое значение для определения оптимальных методов его утилизации в качестве органических вяжущих в дорожном строительстве.

Таким образом, задача разработки составов и усовершенствованию технологии приготовления асфальтобетонной смеси за счет использования АСПО в качестве органических вяжущих при строительстве покрытий автомобильных дорог и других нужд дорожного хозяйства, весьма актуальна на современном этапе.

Целью работы является: изучение состава и свойств нефтеотходов при добыче нефти месторождения Кумколь для разработки технологии их переработки. В соответствии с идеей и целью работы поставлены следующие задачи:

1. Выявление причины возникновения АСПО месторождения Кумколь;
2. Анализ физико-химических свойств сырьевых материалов;
3. В разработке технологических параметров производства асфальтобетонной смеси;
4. Проведение опытно-экспериментальной проверки применения АСПО в качестве органических вяжущих материалов в дорожном покрытии.

Целью получения асфальтобетонной смеси на основе АСПО заключается в удешевлении и упрощении процесса приготовления смеси. Задача будет решиться следующим образом: асфальтобетонная смесь будет готовиться смешением минерального компонента с нагретым АСПО при температуре 100-120⁰С. При этом количество АСПО составляет 10-15 вес% от массы минерального компонента. АСПО, имея относительную низкую температуру размягчения, будет способствовать быстрому разжижению при температуре 100-120⁰С. К тому же использование АСПО исключит использование солярки (или бензина) для растопки застывшего битума, особенно в холодный период года. Использование АСПО для замены товарного битума приведет к существенному снижению стоимости асфальтобетонной смеси и оздоровлению окружающей среды.

Конечный продукт утилизации нефтеотхода будет исследован в лабораторных условиях по дальнейшему его применению в автодорожном строительстве. По результатам испытаний будет ясна картина: возможно ли использовать АСПО в качестве органических вяжущих к плотному асфальтобетону типа «Б» III марки, которые рекомендуется применять для устройства верхних слоев покрытий на дорогах IV технической категории.

Предлагаемое направление утилизации нефтеотходов Южно-Тургайского прогиба дает возможность решить важную экологическую задачу, связанную с размещением промышленных отходов, а также расширить ресурсы дорожно-строительных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айдарбаев А.С. Теория и практика разработки нефтяного месторождения Кумколь. Алматы: Ғылым, 1999. – 275с.

ӘОЖ 666.973.6

Даужанов Н.Т., Қалиев Б.Б., Қарекеев Г.Т.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті

Қызылорда қ. Қазақстан республикасы

Dauzhanov@mail.ru

КӨБІКБЕТОН АРАЛАСПАСЫНҚЫЗДЫРУ ТЕМПЕРАТУРАСЫНЫҢ ОНЫҢ ТӨЗІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Түйіндеме. Мақалада электрқыздырылған көбікбетон араласпасын қолдану арқылы түрлі бұйымдар мен құрастырылымдарды тікелей құрылыс алаңдарында өндіру мүмкіндіктері зерттелген. Көбікбетон араласпасын адын-ала қыздыру оның пластикалық беріктілігінің артуын бірнеше есе жылдамдатады, соның нәтижесінде 1,5-2 сағаттан соң көбікбетон массасына басқа да технологиялық операциялар жасауға мүмкіндік береді. Осы жәйт қыздырылған көбікбетон араласпаларының төзімділігінің артуына ықпал етеді.

Түйін сөздер. көбікбетон, қатаюды қарқынды, температура, электрқыздыру, пластикалық беріктілік, араласпасының төзімділігі, араласпаның шөгуді, компоненттердің арақатынасы, энергоүнемдеуші технология, температуралық градиент.

Көбікбетондарды дәстүрлі технология бойынша шығарылуының ерекшеліктеріне байланысты олардың қолданылу аумағы шектеулі болып келеді. Оның себебі көбікбетонды жасауда цех ішіндегі кемі 18-20°C және одан да жоғары температураны қатаю барысында қамтамасыз етіп отыру шарт. Сондықтан бүгінгі күні ұялы бетон араласпасының микроклиматын реттеуге мүмкіндік беретін, оның қатаю процессін жылдамдататын, өнімнің қажетті сапасын қамтамасыз ететін, өндірістің технологиялық сатыларының қарапайымдылығын арттыратын, энергоүнемдеуші және қаржы қайтарымы тез болатын технологияны іздестірудің маңызы зор.

Көбікбетонның дәстүрлі өндірісінде кеуектендірілген араласпаны жылу-өндеудің алдында кемі 8-10 сағат [1] ұстау қажет. Ұстау кезінде ұялы структура шөкпеуі тиіс, осы мақсатта төзімділігі жоғары көбіктер пайдаланылады. Ауа көпіршіктерінің үлбірлері цемент пен кремнеземді компоненттің қатты бөліктері үлбір бетінде минералды қабыршақ түзілгенше оны зақымдамай қалуы тиіс. Дегенмен, тіпті төзімділігі өте жоғары көбіктің өзі араласпа баяу ұстасатын болса ұялы бетонның сапалы структурасын қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан көбік төзімділігінің маңызды факторы ретінде қолданылатын минералды шикізаттың ұстасу жылдамдығы болып табылады.

Көбікбетон араласпасының төзімділігі араласпаның ұстасу жылдамдығы және оның шөгуі сияқты екі параметрмен сипатталады. Көбікбетон араласпасының төзімділігі минералды шикізаттың түріне, араласпа компоненттерінің арақатынасына және оның температурасына тәуелді болады.

1-кесте келтірілген [2] мәліметтері бойынша қоршаған ортаның температурасын көтеру көбікбетон араласпасының төзімділігін де арттырады.

Кесте 1

Қоршаған ортаның температурасына байланысты көбікбетон араласпасының төзімділігі

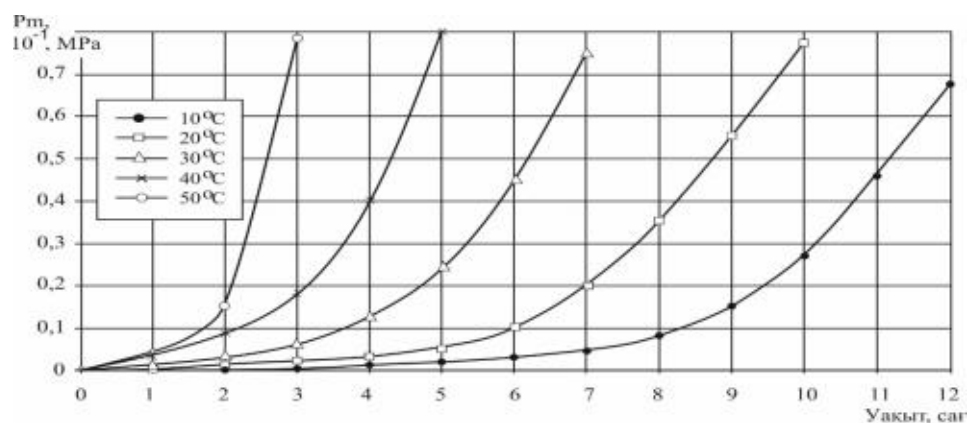
$t_{\text{корш.орт}},$ °C	Ығысудың шекті кернеуі, г/см ² , сағаттан соң			Кеуекті араласпаның шөгуі, мм, сағаттан соң		
	2	4	3,3	2	4	6
10	0,6	0,9	5,9	2,7	6,2	10,9
20	0,9	1,4	29,0	2,2	3,8	5,0
30	6,5	14,0		0,8	0,9	1,3

Келтірілген мәліметтер көрсеткендей көбікбетон араласпасының температурасы оның төзімділігіне зор әсер етеді. Сондықтан да қоршаған ортаның температурасына қойылатын талап (15°C-тан төмен болмауы керек) осымен түсіндіріледі. Пластикалық беріктіліктің өсу жылдамдығын тездетуді араласпаны араластыру үшін қолданылатын судың температурасын 60°C-қа дейін арттырып та шешуге болады [3].

Ғылыми әдебиеттерге шолу негізінде жасалынған тұжырымға сәйкес араласпаны алдын-ала қыздыру оның қатаюын қарқындататын болғандықтан ол (қыздыру) көбікбетон араласпасының төзімділігіне де оңтайлы әсер етеді, демек бұйымды формалау биіктігін де арттыруға мүмкіндік береді деген сөз.

Осы тұжырымды растау үшін қыздырудың көбікбетон араласпасының төзімділігіне әсерін зерттеу мақсатында эксперимент жасалынды. Зерттеудің міндеті ығысуға шекті кернеудің (пластикалық беріктілік) мәнін және көбікбетон араласпасының шөгу шамасын анықтау болды.

1-суреттегі графиктен көрініп тұрғандай, көбікбетон араласпасын қыздырып формалау оның пластикалық беріктілігін шұғыл арттырады. Осы жағдай дәстүрлі технология бойынша дайындалған көбікбетон араласпасының шөгуімен байланысты болатын құбылыстарды азайтуға ықпал етеді. Жаңа шешімнің технологиялық артықшылығы, қолданыстағы белгілі әдіс бойынша жұмсалатын, араласпа формаға құйылғаннан кейінгі, 8-10 сағаттың орынына [4, 1], 2,5 сағаттан соң көбікбетонды өндіруге байланысты келесі технологиялық операцияларды орындай беруге болады.



Сурет 1 - Көбікбетонараласпасының температурасының оның пластикалық беріктілігінің өсу кинетикасына әсері

Зерттеулер нәтижесі көрсеткендей, қыздырылмаған көбікбетон араласпасының шөгуі 3-4 сағаттан кейін де байқалады, ал қыздырылған араласпаның шөгуі бір сағаттан соң аяқталады. Көбікбетон араласпасын қыздырып формалау (55°C-қа дейін) 1-2 сағаттың ішінде шұғыл температуралық градиенттерді болдырмауға және араласпаның төзімділігін арттыруға оңтайлы әсер етеді. Ал, бұл жағдай көбікбетонды құрылыс алаңы жағдайында өндіруге мүмкіндік береді

ӘДЕБИЕТ

1. Инструкция по изготовлению изделий из ячеистого бетона. СН 277-80. - М.: Стройиздат, 1981.
2. Пухаренко Ю.В. Оптимизация параметров армирования теплоизоляционных ячеистых фибробетонов. - В кн.: Производство строительных изделий и конструкций: Межвуз. Темат. Сб. Тр. / ЛИСИ, 1982. -С. 12-17.
3. Верстов В.В., Рошупкин Н.П. Рациональные параметры работы установок термовибробетонирования//Монтажные и специальные работы в строительстве. -1996. -С.13-16.
4. Шахова Л.Д., Рахимбаев Ш.М., Черноситова Е.С., Самборский С.А. Роль цемента в технологии пенобетонов//Строительные материалы. 2005. -№1, - с.42-44

Байбулеков А.Б., Риставлетов Р.А.,Шагиев И.Н.

Южно – Казахстанский Государственный Университет им. М.Ауезова,
Республика Казахстан, 160012, г. Шымкент, пр. Тауке хана, 5

РОЛЬ ПЛАСТИФИКАТОРОВ В УЛУЧШЕНИИ КАЧЕСТВА БЕТОНА В УСЛОВИЯХ СУХОГО И ЖАРКОГО КЛИМАТА

Одним из путей технического прогресса в области современного строительства – это применение бетона обладающего высокой прочностью, морозостойкостью, водостойкостью от различных агрессивных факторов. Получение таких бетонов может быть достигнуто только путем модификации их различными химическими добавками [1].

Основными модификаторами бетонов и растворов служат пластификаторы различного происхождения.

Использование добавок определенного качества в оптимальном количестве позволяет управлять процессами структурообразования бетонов и растворов, получать технико-экономический эффект и повышать долговечность бетона [2]. Известно, что применение пластификаторов в условиях сухого и жаркого климата улучшает эксплуатационные свойства бетонов, особенно в дорожном строительстве [3].

Необходимость расширения применения пластифицирующих добавок стала еще актуальнее с увеличением монолитного строительства и производства железобетонных изделий на открытых площадях в условиях сухого и жаркого климата.

Дефицит сырьевой базы для получения суперпластификаторов требует интенсивного поиска новых эффективных пластификаторов на основе промышленных отходов, и разработки методов усиления их действия.

Южные регионы Казахстана являются производителями хлопка, из семян которого в большом количестве ежегодно производится растительное масло. В процессах производства хлопкового масла в зависимости от технологической схемы и способа возделывания основных продуктов образуется множество вторичных продуктов и отходов. К таким продуктам относятся отходы масложирового производства (госсиоловая смола), которая на сегодняшний день собирается в специальные бассейны, являющиеся источником загрязнения окружающей среды.

Высокоэффективные пластифицирующие добавки промышленностью Республики Казахстан не выпускаются, поэтому добавки приобретаются в других странах, что удорожает их стоимость и снижает качество при длительном хранении.

В связи с этим возникает острая необходимость в разработке технологии получения высокоэффективных пластифицирующих добавок для бетонов и растворов на основе местных материалов и, в частности, отходов масложирового производства госсиоловой смолы на Шымкентском масложировом комбинате.

Для синтеза новой химической добавки путем термощелочной обработки использован гудрон дистилляции жирных кислот (госсиоловая смола).

Термощелочную обработку проводили в химическом реакторе, оборудованном паровой рубашкой, мешалкой и охлаждающим змеевиком. Исходные компоненты загружаются при непрерывно включенной мешалке в следующей последовательности: теплая вода, водный раствор едкого натрия, госсиоловая смола, холодная вода. Вода и госсиоловая смола дозируется объемным дозатором, а затем самотеком подаются в реактор. Едкий натр взвешивают и загружают в реактор через отверстие в крыш [4].

Результаты исследований влияния полученной пластифицирующей добавки на кинетику потери подвижности бетонной смеси и влагопотери в условиях повышенной температуры и низкой относительной влажности окружающей среды показывают, что введение добавки ЖКМ (жирные кислоты модифицированные) в бетонные смеси приводит к существенному улучшению технологических и физических ее свойств [рис.1]. Подвижность бетонной смеси увеличилось от 6 до 12-15 см, и она по времени дольше сохраняется. Влагопотери образцов бетона, в течении 6 часов, твердевших в условиях сухого и жаркого климата, с добавкой составили 35-37%, а без добавки – 60% [рис.2].

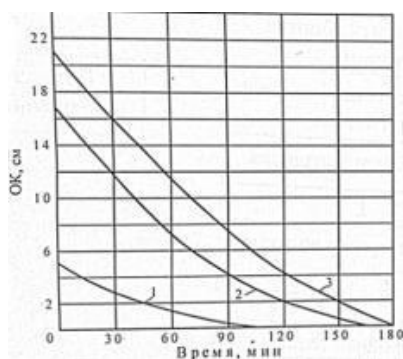


Рисунок 1 - Кинетика потери подвижности во времени в условиях сухого и жаркого климата (В/Ц=0,50; расход цемента-370 кг/м³). 1-без добавки; 2-с добавкой-0,40%; 3-с добавкой-0,60%.

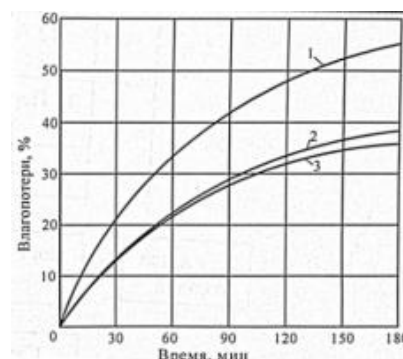


Рисунок 2 - Кинетика влагопотери бетона в условиях сухого и жаркого климата (В/Ц=0,50; расход цемента-370 кг/м³). 1-без добавки; 2-с добавкой-0,40%; 3-с добавкой-0,60%.

Данные о влиянии новой пластифицирующей добавки на относительное изменение роста прочности бетона в зависимости от условий твердения показывают, что бетоны с добавкой ЖКМ в условиях сухого и жаркого климата в начальные сроки твердения обладают более высокой прочностью по сравнению с бетоном без добавки и дальнейший набор прочности происходит более интенсивно, что объясняется сравнительно меньшей влагопотерей. Введение в бетонную смесь добавки оказывает положительное влияние на формирование структуры цементного камня, повышая плотность бетона, что подтверждается повышением морозостойкости на 25-30% и водонепроницаемости на 20-25%.

Как видно из рисунка 3 введение пластифицирующей добавки ЖКМ способствует уменьшению начальной пластической усадки бетона в условиях сухого и жаркого климата, что объясняется замедленной влагопотерей.



Рисунок 3 - Кинетика изменения начальной пластической усадки ($B/C=0,50$; расход цемента-370 кг/м³). 1¹ и 1-без добавки; 2¹ и 2-с добавкой-0,40%; 3¹ и 3-с добавкой-0,60%.

Таким образом результаты исследования показывают, что путем термощелочной обработки и модифицирования госсиполовой можно получить химические добавки, пластифицирующего действия которые улучшают основные характеристики бетонной смеси и физико-механические свойства бетона, особенно в условиях сухого и жаркого климата.

ЛИТЕРАТУРА

4. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. (2006). Модифицированные высококачественные бетоны: науч.изд. – М.:АСВ,-368 с.
5. Хигерович М.И., Байер В.Е. (1979). Гидрофобно-пластифицирующие добавки для цемента, растворов и бетонов-М.: Стройиздат,-125 с.
6. Миронов С.А., Малинский Е.Н., Проблема технологии бетона в условиях сухого и жаркого климата. В кн.: Материалы II всесоюзного координационного совещания по проблеме: «Технология бетонных работ в условиях сухого и жаркого климата», 1976, с.7-10.

UDC 725.2

Saurbayeva A.M.

Eurasian National University named after L.N.Gumilev, Astana, Republic of Kazakhstan
lugmesa91@mail.ru

THE TOWN-PLANNING ANALYSIS OF THE ARRANGEMENT OF SHOPPING CENTERS IN STRUCTURE OF THE CITY

Abstract: This research work is devoted to study the urban situation of shopping centers. The paper identified the types and especially the location of shopping centers in the city structure. At this paper the most of well-known shopping centers are reviewed and general characteristics of arrangement are showed.

Keywords: shopping center (mall), urban development, structure, urban development accent.

Introduction. Shopping centers in their modern understanding appeared at the beginning of the 40th of the 20th century in the USA. Their emergence is caused by rapid development of transport. Lack of parking places led to that in territories, free from housing construction, the large centers surrounded with huge parking were built. San Diego and "Roosevelt-fild" at New York are considered as the first such enterprises [1].

Shopping centers are considered as a new type of architectural object which have rather modern history of emergence. As town-planning objects, they are formed in certain territories of the city.

Arrangement of shopping centers in structure of the city. Shopping centers as town-planning objects are formed in certain territories of the cities. In literature two types of an arrangement of shopping centers are considered: *peripheral and city*.

Local shopping centers are located generally *in peripheral part* of the city, on the main city highways. The perception of a general architecture begins at considerable distance. In this case the silhouette, deep-spatial composition of the volume, the availability of high-rise dominants are great importance. Such complex plays an accentual town-planning role.

The peripheral arrangement of a complex represents great opportunities for the multifunctional organization and convenience of visitors. But conditions of localization at the same time don't give to the consumer the psychological feeling of "consumption of the center" behind whom many aspire to the downtown.

Special requirements for ensuring transport comfort of visitors are imposed to such complexes. It is important to provide pedestrian access availability from the next residential areas, and transport logistics for visitors on privately owned vehicles. Need of providing a large number of parking spaces at the rate of 10 m/m on 100 sq.m of floor spaces often is the strong limiting factor for architects in a choice of the three-dimensional solution.

At the same time the popular subject for the central parts of the city - the organization of parking in ground and underground floors - is economically not effective in the complexes located on the periphery. In this regard, cases of placement of visitors cars in the multilevel open parking attached directly to a mall and having entrances on different levels aren't rare [2].

City shopping centers develop on other way. At the moment the reconstruction of old shopping centers and also reorganization of old sites get practiced in design of shopping and recreation centers. For example, such buildings as Bulls Ring in Birmingham (2003) was reconstructed on base of old shopping center; Beaugrenelle Shopping Mall in Paris (2013) remodeled on a site of old shopping center. Such complexes play the coordinated town-planning role, and the organization of internal space becomes the main architectural task. For such malls close pedestrian access with adjacent public spaces is characteristic.

Features of the location of the shopping center in the structure of Astana. Location of shopping malls in the city of Astana can be divided into:

- At the intersection of major highways (Mega, Sary-Arka, Asia Park);
- In the structure of the residential area on the main street (SEC Azhar, Keruen);
- In the structure of the housing estate outside the local destination (Aruzhan);
- Isolated location on the main road (Khan Shatyr).

Shopping centers of Astana have a number of features in the location in the city structure:

- Uneven location of the mall in the city - in the city center are located 5 of 7, 2 of them are on the periphery.
- Location of the SC in the administrative center near to each other. The uneven distribution of the radius of public services. At the periphery there is a deficit of SC.

Summary and Conclusions. Accordingly, in the following conclusions are made:

1. Historical analysis of the formation of urban development of shopping centers allowed us to determine the following:

- In the context of the historical development of high density the main focus in the development of a large shopping complex is the reconstruction of the existing architectural three-dimensional solutions [2].
- SC developed in two ways: in the city center and at the periphery. A special feature of shopping centers located in the heart of the historical development is the lack of parking spaces. To solve such problems is to arrange pedestrian gallery connecting the mall and parking. To solve the problems of transport in close building, where there is no possibility of parking arrangement, arranged bus stops.

2. For the location of the SC deciding factor is the presence in close proximity of major highways, bus and train stations, stations of trains, metro and public transport.

3. The analysis of architectural design of shopping centers shows that daily shopping center – it is a regional complex in a zone of pedestrian access, and in festive and the days off – the city complexes in the central regions satisfying the psychological need of citizens to be in the center of city life [3].

3. The tendency of location of new malls in the city center, rather than on motorways is dated to Astana.

REFERENCES

1. Babushkina L.O. Zakonomernosti formirovaniya trgovno-razvlekatelnyx centrov kak territorialnyx obektov v structure krupneishogo goroda. Mejdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy jurnal. UralGAXA - 2013 - № FS 77-51217.
2. Gromada V.V. Bolshetroletnoe trgovoe zdanie. Metodicheskie uczania i zadanie na vypolnenie kursovogo proekta. - UralGAXA. Ekaterinburg. - 2012. - 39 s.
3. Orazbek S.H.E. Prioriteti gradostroitel'noy politiki trgovno-razvlekatelnyx centrov v epoxu informatizacii.// [An electronic resource] – the access mode: http://e-lib.kazntu.kz/sites/default/files/articles/36_orazbek_2009_3.pdf

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабушкина Л.О. Закономерности формирования торгово-развлекательных центров как территориальных объектов в структуре крупнейшего города. Международный научно-исследовательский журнал. УралГАХА. - 2013 - № ФС 77 - 51217.
2. Громада В. В. Большепролетное торговое здание. Большепролетное торговое здание. Методические указания и задание на выполнение курсового проекта. – Екатеринбург: УралГАХА, 2012. – 39 с.
3. Оразбек Ш.Е. Приоритеты градостроительной политики торгово-развлекательных центров в эпоху информатизации.// [электронный ресурс] - адрес доступа: http://e-lib.kazntu.kz/sites/default/files/articles/36_orazbek_2009_3.pdf

УДК 666.943

Сейдалиев Н. Х. Еркебаева Б.У.

«Казахский национальный технический университет» им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан
seidaliyev@inbox.ru

ВЛИЯНИЕ ВИДА БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА НА КОРРОЗИОННОСТОЙКОСТЬ БАЗАЛЬТОФИБРОБЕТОНА

Аннотация: Приведены результаты исследования влияния вида базальтового волокна на коррозионную стойкость бетона.

Abstract: The results of investigation of influence of type of basalt fiber on corrosion resistance of concrete.

Химическое взаимодействие минерального волокна с гидроксидом кальция, который является основным химическим реагентом, разрушающим его, а сильно развитая поверхность волокна способствует ускорению протекающих процессов разрушения. Другие исследователи [12] считают, что причиной разрушения минеральных волокон в цементных матрицах является не только химическое, но и механическое действие процессов, развивающихся в цементном камне, в результате чего на волокнах возникают поперечные трещины, снижающие прочность композиционного материала.

Вследствие коррозии базальтового волокна в среде твердеющего цементного камня в течение первых трех лет происходит падение прочности на растяжение, после чего достигается некоторый уровень стабилизации, зависящий от степени коррозионной стойкости фибровой арматуры, химического состава матрицы, температурно- влажностных условий окружающей среды.

Испытания [35,62] композитов на основе портландцементов показали, что прочность базальтоцементов, со временем снижается: при армировании непрерывным волокном в 1,4-2 раза, тонким штапельным волокном в 1,3-1,5 раза, хотя остаточная прочность остается достаточно высокой. В другой работе [61] химической дегградации базальтовых волокон в портландцементной матрице по истечении двух лет не отмечалось, а наблюдался прирост прочности при изгибе. Существенным является вывод исследователей о том, что долговременная прочность образцов из базальтофибробетона при сжатии и изгибе выше, чем у образцов из стеклофибробетона.

В данной работе применялись следующие материалы:

- в качестве вяжущего использовался портландцемент ПЦ400-Д20 соответствующий ГОСТ 10178, производства ТОО «Жамбылцемент».

Таблица 1

Характеристики портландцемента

Химический состав клинкера, %								Минералогический состав, %			
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MaO	R ₂ O	SO ₃	CaO	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
21,4	5,11	5,04-	65,58	1,86	1,00	0,22	0,29	62,0	15,00-	5,00:	15,00

В качестве инертного заполнителя использовался кварцевый песок с модулем крупности $M_{кр}=1,7$ соответствующий ГОСТ 8736-93. Удельный поверхность зерен песка по А.С. Ладинскому равен $S=37,4 \text{ м}^2/\text{г}$.

Для дисперсного армирования использовалось базальтовое волокно по ТУ 5952-036-05328981-2004 ОАО «Ивотстекло» в виде отрезков базальтового ровинга, изготовленного из базальта Украинского месторождения и по ГОСТ 9573-. Химический состав соответственно базальтов, приведен в таблице 2. Технические характеристики волокна приведены в таблице 3.

Таблица 2

Химический состав базальтового волокна

Содержание компонентов, %							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₃
54,3	18,10	9,30	8Ц0	2,48	3,31	2,11	0,21

Таблица 3

Технические характеристики базальтового волокна

№№	Наименование показателя	Значение
11	Диаметр отрезка, мкм	10-13
22	Длина отрезка, мм	10, 15, 25
33	Прочность на разрыв, Мпа	1500-2000
44	Модуль упругости, Мпа	93200-116000
55	Плотность, г/см ³	2,8

Для затворения смеси применяли питьевую воду, соответствующую требованиям ГОСТ 23732-2011.

Содержание компонентов базальтофибробетона с различными видами базальтового волокна следующие: цемент – 700 кг/м³; песок – 1400 кг/м³; вода – 266 кг/м³; базальтовое волокно – 31 кг/м³.

Для исследования применяли ускоренную методику определения коррозионной стойкости, базальтового волокна.

В результате изучения закономерностей в процессе изменения прочностных характеристик композиции при тепловлажностной обработке (ТВО) Иващенко А.А. разработан метод прогнозирования медленно развивающихся свойств ненапряженных композиций. Метод основан на определении прочности при осевом растяжении монотонно изменяющейся при различных режимах ТВО и экстраполяции полученных данных на температуру эксплуатации 20°C.

Задаваясь требуемой остаточной прочностью и определив соответствующий ускоренный режим ТВО, можно определить долговечность базальтофибробетона, а численный расчет скорости взаимодействия волокна с компонентами матрицы позволяет оценить их кинетику коррозионных процессов.

Метод дает возможность моделировать процесс старения практически для любого-возраста по данным ускоренных по времени экспериментов, выполненных при повышенных температурах, прогнозировать изменение свойств материала, оценивать устойчивость базальтовых волокон в среде твердеющих цементов и изучать свойства «состаренного» базальтофибробетона.

Испытания проводились на образцах 40х40х160 мм. После хранения их в нормальных условиях в течение 28суток, образцы подвергали ускоренному старению путем ТВО в течение 28 суток при температурах 22, 90°C и контрольные образцы выдерживали при комнатной температуре и влажности.

Критерием изменения физико-механических характеристик образцов после ТВО по сравнению с исходными образцами принята прочность при изгибе и сжатии.

При испытании этих составов в возрасте 28 суток были получены следующие результаты (таблица 4и рис.1).

Составы	ОК	Температура хранения, °С	Влажность, %	Средняя плотность, кг/м ³	R _{изг} /МПа	R _{сж} /МПа
П+В+Ц	7,8	22	57	2250	0,37	39,8
		90	15		0,53	67
		24	100		0,36	38,1
П+В+Ц+М	8	22	57	2139	0,47	32,6
		90	15		0,51	47,6
		24	100		0,49	40,05
П+В+Ц+Р	11,0	22	57	2205	1,14	55,4
		90	15		0,92	57,4
		24	100		0,61	33,4

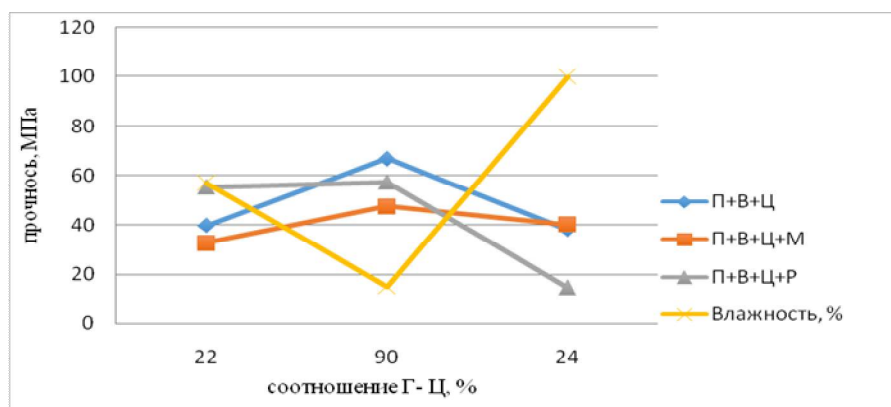


Рис. 1 Диаграмма изменения прочности при сжатии зависимости от температуры и влажности твердения образцов

Выводы

При определении ускоренного «состаривания» при различных температурах позволили установить, что при применении базальтового волокна штапельного намного ниже прочности по сравнению с базальтовым ровингом, это доказывает, чем тоньше диаметр волокна, тем меньше коррозионная стойкость бетона.

На основании результатов изменения прочности при изгибе базальтофибробетона в процессе ТВО получены представлены о кинетике коррозионных процессов. Однако при 100 % влажности бетон имеет прочность одинаковую как в комнатных температурах.

Применяя эти методы исследования можно прогнозировать процесс коррозии цементной матрицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ицкович С. М., Чумаков Л. Д., Баженов Ю. М. Технология заполнителей бетона. – М.: Высшая школа, 1991. -272 с.
2. Невилль А. М. Свойства бетона. Сокращенный перевод с английского канд. техн. наук В. Д. Парфенова и Т. Ю. Якуб. Издательство литературы по строительству. М.: 1972, -345 с.
3. Ицкович С. М., Чумаков Л. Д., Баженов Ю. М. Технология заполнителей бетона. – М.: Высшая школа, 1991. -272 с.

Колесникова И.В., Садыкова А.М., Еркебаева Б.У., Сейдалиев Н.Х.

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ «СВЕРХЛЕГКОГО» ПЕНОБЕТОНА НА ЕГО ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Аннотация: Исследованы влияние характера и размеров пор, их взаимного расположения, а также толщины межпоровых перегородок качества сырьевых материалов на физико-механические свойства пенобетона.

Ключевые слова: пенобетон, вяжущие вещества, ячеистая пористость, микропористость, межпоровая перегородка.

Создание пористой структуры на основе минеральных вяжущих веществ может быть осуществлено различными способами в период нахождения их в пластично-вязком состоянии.

Независимо от способа создания пористости свойства теплоизоляционных материалов в решающей мере зависят от объема пористости, вида пористой структуры, характеристик пор и твердой фазы. Максимально достижимый объем пористости в принципе зависит от вида пористой структуры, а характеристика структуры пор - от объема пористости, технологических приемов и параметров производства.

При формировании оптимальной пористой структуры в теплоизоляционных материалах необходимо стремиться достичь максимальных значений пористости (минимальной средней плотности), получить оптимальные характеристики пористой структуры, чтобы улучшить функциональные показатели, качества изделий, понизить теплопроводность без значительного снижения прочности, а также повысить экономические показатели - материалоемкость и себестоимость.

Пористость материалов с ячеистой структурой образуется из ячеистой пористости (макропористости) и пористости межпоровых перегородок (микропористости). Из общего объема пористости на долю ячеистой приходится примерно 90 %.

Около 80 лет тому назад академик А.А. Брюшков показал, что поризованные материалы с мелкопористой структурой со сферическими пора́ми одинакового диаметра имеют наилучшие физико-технические свойства. Действительно, сферические поры одинакового диаметра обеспечивают высокие механические свойства изделий, а малый диаметр замкнутых пор будет способствовать снижению теплопроводности. Однако в этих условиях невозможно получить большие объемы пористости, что предопределяет повышенную теплопроводность материалов.

Объем ячеистой пористости определяется пространственным расположением пор (упаковкой), распределением пор по размерам (сочетанием пор различных размеров), максимальным и средним размером пор, их формой, толщиной межпоровых перегородок.

Наибольшие значения пористости достигаются в условиях геометрически правильной плотной укладки (упаковки) пор, к которым относится кубическая и гексагональная (рисунок 1).

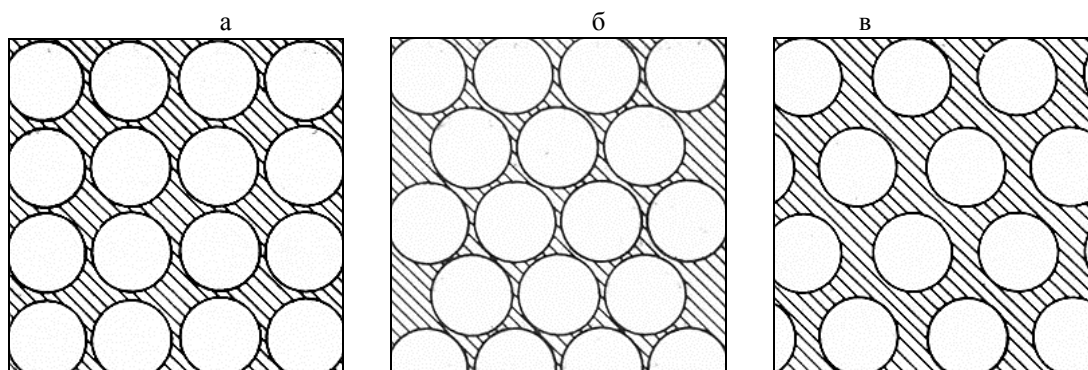


Рисунок 1 – Характер плотной упаковки сферических пор одного диаметра
а – кубическая упаковка; б – гексагональная упаковка; в – гексагональная упаковка при наличии несущего каркаса

Согласно расчетам, в этом случае минимальная средняя плотность для ячеистых минеральных материалов составляет 735 кг/м^3 , т.е. она значительно выше допустимой для теплоизоляционных изделий. Как известно, согласно стандарту средняя плотность теплоизоляционных материалов не должна превышать 600 кг/м^3 . Но в условиях соприкосновения пор существование материала невозможно. Поры должны быть разъединены межпоровыми перегородками (рисунок 1в), создающими несущий каркас. Межпоровые перегородки (мембраны), а также отклонение от идеальной гексагональной схемы упаковки пор (искажение укладки) - существенно уменьшают значения ячеистой пористости в материалах. Реально достижимые пределы пористости и средней плотности при недеформированных порах приведены в таблице.1. Эти данные рассчитаны для пор диаметром 3 мм. При меньшем размере пор объем пористости снижается, а средняя плотность возрастает. Увеличение диаметра пор приводит к повышению объема пористости, однако теплопроводность реальных материалов при этом почти не уменьшается, так как в порах большего размера заметно возрастает конвективный теплообмен.

Из данных таблицы 1 видно, что при образовании сферических пор невозможно получить ячеистый бетон со средней плотностью $150\text{-}200 \text{ кг/м}^3$. Принципиально возможно увеличение объема пористости, изменяя характер пористой ячеистой структуры и межпоровых перегородок. Изменение пористой структуры базируется на отступлении от параметров идеальной ячеистой пористости, определенных А.А.Брюшковым: поры должны иметь разный размер и характеризоваться несферической формой. Полидисперсный характер распределения пор по размерам при определенных условиях обеспечивает высокую вероятность равномерного размещения пор меньших размеров между пора́ми больших диаметров.

Таблица 1

Предельные значения ячеистой пористости и средней плотности материалов при сферической недеформированной пористости

Вид Упаковки	Вид решетки	Максимальные значения пористости, %		Максимальные значения средней пористости при наличии перегородок, кг/м^3	
		при сопри- касаю- щихся порах	при наличии пере- годок	полимер- ный материал	неоргани- ческий материал
Кубическая	одномерная	52,4	47,5/49,3*	570	1290
	n-мерная	80,9	73,7/76,1	260	600
Гексагональная	одномерная	74,05	67,3/69,6	330	735
	n-мерная	81,2	73,8/76,3	250	590

* Над чертой — для материалов на минеральных вяжущих, под чертой - на полимерных.

Основные характеристики «сверхлегкого» пенобетона плотностью $150\text{-}250 \text{ кг/м}^3$ выведены в табл. 2. Интерес представляет зависимость этих свойств от структуры материала. Однако, структура изменяется при изменении плотности пены и удельной поверхности цемента, которые также способны влиять на свойства материала. Воздействием плотности пены можно пренебречь т.к. В/Ц отношение, с учетом воды находящейся в пене приближается к 0,8-1,3. Такое изменение В/Ц отношения не сказывается на свойствах цементного камня поскольку водоотделение происходит при меньших его значениях. К тому же приготовление цементного теста ведется при постоянном В/Ц=0,3 за 5-10 мин до смешения его с пеной.

Изменение удельной поверхности цемента приводит к изменению его активности и, следовательно, физико-механических свойств пенобетона. Поэтому в табл. 2 приведены результаты полученные на цементе с удельной поверхностью - $3300 \text{ см}^2/\text{г}$. Прочность цементного камня, полученного при НГ = 26,5 %, составляла 78,0 МПа при плотности 2600 кг/м^3 . В таблице приведены значения приближенные к указанному среднему диаметру пор.

Таблица 2

Характеристики особо легкого фибропенобетона в зависимости от среднего диаметра пор

ρ , кг/м ³	$d_{\text{пор}}$ мм	$R_{\text{сж}}$ кг/см ²	$R_{\text{изг}}$ кг/см ²	λ , Вт/м°С	$u_{\text{сорбц}}$ %	Усадка, %
150	2	1,1	-	0,045	1	0,5
	1,25	0,75		0,044	7,5	1
	0,5	0,6		0,043	8	2
200	2	2,5	-	0,055	7,7	0,7
	1,25	2		0,054	9	2
	0,5	1,7		0,05	10	3
250	2	-	-	-	-	-
	1,25	4,9	2	0,07	8	2,5
	0,8	5	2	0,07	8	2,8
	0,5	4,7	1,5	0,068	11	3,5

Влияние размера пор на прочность «сверхлегкого» пенобетона неоднозначно при изменении его плотности (рис. 2). С увеличением плотности материала воздействие диаметра пор на прочность практически пропадает. Прирост плотности дает непропорциональный прирост прочности.

Тем не менее, экспериментальные данные практически повторяют данные расчетные (рис. 2). Таким образом, правильность предложенного расчета прочности ячеистых материалов не вызывает сомнения. А следовательно, также не вызывает сомнения правильность расчета толщины межпоровой перегородки и площади материала матрицы в сечении.

Сравнивая показатели рис. 2 и 3 можно сказать, что максимальная прочность пенобетона достигается при толщине перегородки не менее 20 мкм. Практически неизменяемая прочность для пенобетона марки D200 говорит о том, что площадь цементного камня в сечении материала не меняется, следовательно, не меняется и максимальная толщина межпоровой перегородки δ_{max} . Таким образом, 5 СПБ равна 20 - 30 мкм при плотности цементного камня 2600 кг/м³. Дальнейшее увеличение 5 невозможно и цементный камень идет на формирование сферической формы пор. Поэтому средний диаметр пор для пенобетона плотностью 100, 150 и 200 кг/м³ должен составлять 1,5-2; 1-1,5; и 0,75-1 мм, соответственно.

Если сравнивать значения теоретических и практических значений прочности СПБ, то коэффициент вариации для плотности 100-200 кг/м³ будет составлять 13-15 %, а для плотности 300 кг/м³ и более 1-3 %. Причем экспериментальные значения прочности пенобетона марок D100-D200 лежат выше теоретической кривой, а марок выше D300 несколько ниже. Вероятно, при низких плотностях прочность цементного камня межпоровых перегородок больше чем при высоких. Объяснить некоторое уменьшение прочности пенобетона D300 и выше можно изменением формы пор и ее переходом от многогранной к сферической. Происходит уменьшение толщины межпоровой перегородки и, следовательно, уменьшение площади цементного камня в сечении материала.

Уменьшение среднего диаметра пор положительно сказывается на теплопроводности пенобетона, однако, это изменение незначительно (табл. 2).

Важный показатель, определяющий долговечность материала - это влажностная усадка. Для СПБ усадка имеет большое значение, поскольку появление магистральных трещин приводит к ухудшению теплотехнических показателей и может привести к его полному разрушению. На рис. 2 четко прослеживается тенденция снижения усадки при увеличении среднего диаметра пор. Некоторые образцы, имеющие средний диаметр около 0,5 мм, через три месяца наблюдений разрушились.

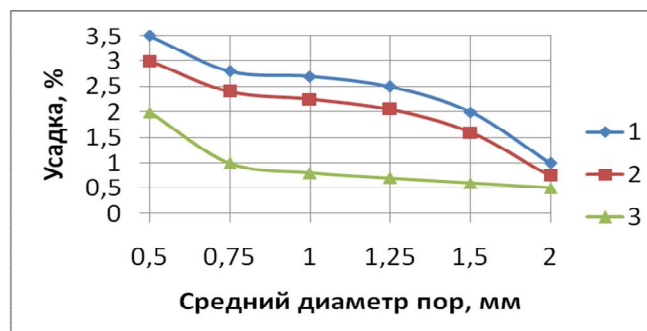


Рисунок 2 – Влияние среднего диаметра пор на усадку фибропенобетона

Уменьшение усадки при увеличении среднего диаметра пор характерно для СПБ всех марок. Уменьшение толщины межпоровой перегородки влечет за собой увеличение общей поверхности пор и ускоряет общий процесс переноса влаги от центра образца к периферии.

Образцы насыщались водой при неполном погружении в течение 3 суток. Видно, что увеличение среднего диаметра пор приводит к снижению усадки.

Таким образом, для повышения долговечности материала надо стремиться к увеличению среднего диаметра пор в СПБ.

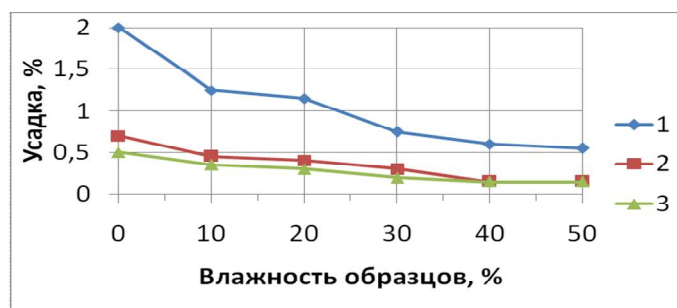


Рисунок 3 - Зависимость усадки образцов фибропенобетона плотностью 200 кг/м³ от влажности

Таблица 3

Основные физико-механические показатели особо легкого фибропенобетона

Марка пенобетона	$R_{сж}$ кг/см ²	λ Вт/м · °С	$W_{сорб.}$ %	w , %	μ мг/мч·Па	$R_{сж}$ аналог, кг/см
D150	1	0,045	8	30	0,4	-
D200	2,5	0,055	7,7	28	0,34	-
D250	5,1	0,07	9	25	0,3	3,5

В табл. 3 представлены основные физико-механические характеристики полученного нами безавтоклавного особо легкого пенобетона и сравнены с характеристиками пенобетона такой же плотности полученного другими исследователями.

Выводы

Опыт работы по технологии пенобетонов низкой и особо низкой плотности, проводимые в течение многих лет под научным руководством профессора Садуакасова М.С. показал, что микроармирование является одной из обязательных технологических переделов поризованных и высокопоризованных бетонов. При этом армирование выполняет двойную функцию: она необходима в процессе набора пенобетоном структурной прочности на начальной стадии, и в последующем играет важную роль как микроарматура в затвердевшем материале. Конечно, микроармирование важна и для конструктивно-теплоизоляционных и конструктивных пенобетонов. Например, в Алматы некоторые предприятия при получении пенобетонных блоков добавляют в смесь синтетические волокна, в частности полипропиленовые.

В общем можно отметить, что все виды бетонов на основе минеральных вяжущих веществ характеризуются достаточной для практики прочностью при сжатии. Однако их прочность при растяжении составляет всего 5-15 % от прочности при сжатии. Причем, чем выше показатели прочности при сжатии, тем ниже относительная прочность при растяжении. Такое соотношение механических свойств обуславливает высокую материалоемкость и недостаточную эффективность конструкций из бетонов. Разработка научно обоснованных, простых и технологически удобных методов повышения прочности бетонов на растяжение позволяет снижать материалоемкость строительных конструкций из бетона, а также комплексно улучшать их качество.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Садуакасов М.С., Сартаев Д.С., Шойбекова А.М. О развитии заводской технологии пенобетона неавтоклавно-го твердения// Междунар.научно-техн.конф.: Управление качеством в современной организации.-Пенза,2007.- С.92-94.
- 2 Садуакасов М.С., Шойбекова А.М. Нанотехнология активирования воды для получения пенобетонов повышенной прочности// Междунар.научно-техн.конф.: Управление качеством в современной организации.-Пенза,2007.- С.94-96.
- 3 Ауельбеков С.Ш., Садуакасов М.С., Колесникова И.В. Оптимизация состава сухой цементно-песчаной смеси для изготовления пенобетона// Вестник НИИСтромпроекта.-2007, № 3-4.- С.108-109.
- 6 Ауельбеков С.Ш., Садуакасов М.С. Портландцемент с двухкомпонентным наполнителем для изготовления пенобетона//Междунар.научно-техн.конф.: Инновационные и наукоемкие технологии: в строительной индустрии.- Алматы: КазГАСА, 2008.
- 7 Ауельбеков С.Ш., Садуакасов М.С. Особенности получения пенобетона на основе сухой цементно-кремнеземистой смеси//Междунар.научно-техн.конф.: Инновационные и наукоемкие технологии: в строительной индустрии.- Алматы: КазГАСА, 2008.
- 8 Садуакасов М.С. Технология суперлегкого теплоизоляционного пенобетона//Междунар.научно-техн.конф.: Композиционные строительные материалы. Теория и практика.- Пенза, 2008.- С.259-260.

УДК 666.943

Сартаев Д.Т., Садыкова А.М., Камал Б., Дюсупов Б

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА С РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ

Аннотация: Исследованы процессы гидратации и твердения многокомпонентных модифицированных вяжущих веществ. Показано, что целенаправленно изменяя состав вяжущего и условия гидратации, можно улучшить фазовый состав, морфологию гидратов и влиять на его конечные свойства.

Ключевые слова: бетон, вяжущие вещества, ресурсосбережение, отходы цветной металлургии.

В посланиях Президента народу Казахстана отмечается необходимость развития национально-инновационной системы модернизации производства строительных материалов, изделий и конструкций для обеспечения требуемых темпов строительства, которые должны превратить эту отрасль в один ведущих направлений экономического развития. Для этого необходимо создать новые высокоэффективные ресурсо- и энергосберегающие технологии строительных материалов с заданными строительно-эксплуатационными свойствами.

Получение высокоэффективных вяжущих веществ нового поколения сегодня сопровождается использованием сложных составов компонентов с целью получения высококачественных бетонов разного функционального назначения с улучшенными строительно-эксплуатационными свойствами. В основу создания таких вяжущих положен принцип целенаправленного управления технологией на всех ее этапах: использование активных компонентов, разработка оптимальных составов, применение химических модификаторов и некоторых других приемов.

По такому принципу было получено многокомпонентное вяжущее, содержащие до 45 % отходы цветной металлургии и химические добавки [1 – 3].

Как показано в работе [4], применяемые добавки не повышают нормальную плотность теста, не замедляет как обычно, а ускоряют скорость гидратации вяжущего. В сочетании с применением пластифицирующих добавок указанные вяжущие, при оптимальных выборах режима твердения, может быть использовано для изготовления бетонных и железобетонных изделий.

Состав вяжущего включает (в % по массе): портландцементный клинкер 64-84,5; карбонатсодержащие хвосты 5-15; кварцсодержащие хвосты 10-20; модификатор 0,5-1,0. Вяжущее готовят совместным помолом портландцементного клинкера и хвостов обогащения до удельной поверхности - 300-330 м²/кг.

Тепловлажностная обработка опытных образцов производится по режиму 2 + 4 + 1 ч при максимальной температуре 65 °С. При этом максимальная температура обработки снижена на 20 °С против обычного, а продолжительность изотермической выдержки сокращена на 3 часа.

В таблице 1 приведены свойства разработанного модифицированного вяжущего вещества. Результаты испытаний показывают, что предел прочности при сжатии после термообработки составляет 61-70 МПа, коэффициент сульфатостойкости 0,95-1,00.

Таблица 1

Свойства модифицированных вяжущих веществ

Состав вяжущего, масс %				Предел прочности при сжатии после пропарки, МПа	Коэффициент сульфатостойкости
Портланд-цементный клинкер	Карбонатсодержащие хвосты	Кварц – содержащие хвосты	Модификатор		
84,5	5	10	0,5	61,5	0,95
74,2	10	15	0,8	63,0	0,98
64,0	15	20	1,0	70,0	1,0

Преимущество многокомпонентного модифицированного вяжущего заключается в том, что при гидратации алюминаты кальция, взаимодействуя с карбонатами кальция и магния, входящими в состав карбонатсодержащих хвостов, образуют труднорастворимые гидрокарбоалюминаты. Образование указанных стабильных гидратов способствует активизации твердения вяжущего и повышению сульфатостойкости.

На рентгенограмме гидратированного вяжущего через 3 суток появляются линии $d=0,380$; $0,286$; $0,249$; $0,166$ нм, принадлежащие гидрокарбоалюминату кальция $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaCO}_3 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$, образующемуся в контактной зоне. Как известно, критерием возможности срастания кристаллов может служить величина $\Delta = (a_1 - a_2) / a_1$, где a_1 и a_2 – параметры решеток в плоскости срастания; различия параметров срастающихся кристаллов не должно превышать 15 %. Для C_3AH_6 ($a=12,57\text{\AA}$) минимальному критерию Δ (2 %) соответствует параллельное расположение плоскостей (100) и направлений [010] сопрягающихся решеток. Таким образом, растущий кристалл образует сросток с кальцитом в случае соответствия структурно-геометрическому принципу Руайе.

Дифференциально-термические исследования подтверждают данных рентгеновских анализов. Кривые ДТГ и результаты потери влаги цементного камня (таблица 2) при нагревании свидетельствует о тесной корреляции между $p(t)$ и способностью его удержать воду при нагревании. Комплексные добавки способствуют росту количества химически связанной воды.

Можно полагать, что эти добавки – отходы обогащения, увеличивая центры кристаллизации, благоприятствуют росту внутри и межкристаллических полостей, которые возникают при формировании надмолекулярной слоистой структуры. Такие полости способны удерживать молекулы воды в особо ориентированном состоянии, при котором вращательные степени свободы молекулы заторможены, а поступательные частично ограничены [5]. В пределах монослоя такие молекулы воды обладают значительной подвижностью и создают условия для легкого скольжения цементного геля, что свою очередь облегчает появление необратимых пластических деформаций.

В ИК – спектре цементного камня через 1 сут в диапазоне волновых чисел $700-1200\text{ см}^{-1}$, выделяется широкая полоса, расщепленная на части, характерные силикатам кальция. Максимумы поглощения при 930 , 885 , 840 см^{-1} показывают о наличии негидратированного C_3S .

В 3-суточном возрасте твердения полоса поглощения при 940 см^{-1}

наблюдаемая в портландцементном клинкере с введением в его состав комплексных добавок смещается в сторону больших волновых чисел и поглощается при 970 см^{-1} . Такое смещение полос показывает процесс поликонденсации $[\text{SiO}_4]$ – тетраэдров, благодаря в модифицированном вяжущем снижается основность гидросиликатов.

Таблица 2

Потери массы при нагревании цементного камня из модифицированного многокомпонентного вяжущего (ММВ) по данным ДТА

Вид вяжущего	Потери массы в % в температурных интервалах, °С			Относительные потери массы, %
	20-200	20-600	20-1000	
ПЦ М400	4,9	13,5	23	36
ММВ	5,2	12,3	22	41

На электронных микроскопах исследованы формы, размеры, расположение и вид кристаллов, получены объемные изображения, определены составы отдельных участков цементного камня. Исследованы процессы прорастания фаз СН и С-S-Н, а так же изменения морфологии гидратов. Количественная оценка распределения микронеоднородности (от 2 до 100 нм) в субмикроскопической структуре камня проведены методом малоуглового рассеяния.

Комплексные добавки значительно изменяет скорость зарождения гидратов. Уже через 3 мин после затворения вяжущего водой появляются первые игольчатые новообразования, указывающие на интенсификацию процесса гидратации. При увеличении 2000 раз наблюдаются микропоры размером 2-3 мкм. В 3 суточном возрасте твердения на дне таких пор встречаются шестигранные призматические кристаллы портландита, это свидетельствует о сильной начальной пересыщения жидкой фазы ионами Ca^{2+} . Дальнейшая перекристаллизация и рост гексагональных кристаллов портландита подчиняются законам коллективного роста и протекают метасоматически.

В процессе твердения, портландит связывается с активным кремнеземом комплексной добавки. При этом образуется наиболее типичная форма CSH (1), представляющего собой большие, но очень тонкие листы или фольгу толщиной, равной толщине основного слоя. В отличие от контрольного, в цементном камне с комплексными добавками в портландитовые блоки плотно срастаются с цементной гелю, образуя монолит геля и СН или области их взаимного прорастания.

Определенное изменение надмолекулярной структуры показывает логарифмические кривые РМУ цементного камня в условиях сухого жаркого климата. Незначительный рост микропористости является следствием гидратации от времени твердения. Улучшения субмикроскопической структуры наблюдаются с незначительным ростом размера эффективного радиуса микропор от 10,5 до 010,8 нм. что возможно связаны с заполнением крупных пор (более 100 нм) гидросиликатами кальция. Анализ зависимости расчетных значений максимального, минимального и эффективных радиусов микропор от времени и условий твердения показал, что минимальный разброс значения радиусов микропор ($R_{\max} \rightarrow R_{\min}$) наблюдается при 14-суточном возрасте твердения.

Выводы

1. Разработанных многокомпонентных модифицированных вяжущих реализованы известные основные принципы получения ВНВ, в соответствии с которыми механохимическая активация приводит к частичному диспергированию зерен вяжущего по слабым связям и механодеструкции элементов их структуры, существенному увеличению количества активных центров единице объема.

2. Высокая прочность цементного камня на модифицированном многокомпонентном вяжущем обусловлена составом и строением гидратных новообразований, представленных преимущественно длиноволокнистыми, низкоосновными гидросиликатами кальция на поверхностях уже образованных кристаллов (эффект эпитаксии) и отсутствием видимых дефектов структуры.

3. Результаты проведенных исследований показали возможность направленного управления процессом гидратации и синтеза прочности цементного камня, которые можно осуществлять путем регулирования минералогического состава цемента, вида минеральной и химической добавок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жакипбеков Ш.К. и др. Многокомпонентное вяжущее на основе горно-добывающей промышленности // Комплексное использование минерального сырья. – Алма-Ата, 1994, № 4. – С.61-64.
2. Жакипбеков Ш.К. Механизм гидратации многокомпонентного вяжущего // Сборник трудов ЗАО «НИИСтромпроект». – Алматы: КазГОСИНТИ, 2001. – кн. 2. – С.41-43.
3. Миронов С.А., Малинский Е.Н. Основы технологии бетона в условиях сухого жаркого климата. М.: Стройиздат, 1985. – 316 с.
4. Жакипбеков Ш.К. Строительно-эксплуатационные свойства бетонов на основе модифицированного многокомпонентного вяжущего // В кн.: Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций. – Алматы: Строительство и архитектура, 2005. – С. 210-213.
5. Смирнов Б.И. Дислокационная структура и упрочнение кристаллов. – Л.: наука, 1981. – 236 с.

УДК 691.328

Колесникова И.В.

Казахский национальный технический университет им. К.И.Сатпаева
Г.Алматы, Республика Казахстан
Kolesnikova_Inna_00@mail.ru

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА АДГЕЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ГИПСОВЫХ РАСТВОРОВ

Аннотация: В статье приводятся результаты исследований по влиянию вида и характеристик наполнителей и функциональных добавок на величину динамики, кинетики объемных расширений в гипсовых растворах, полученных из сухих растворных смесей.

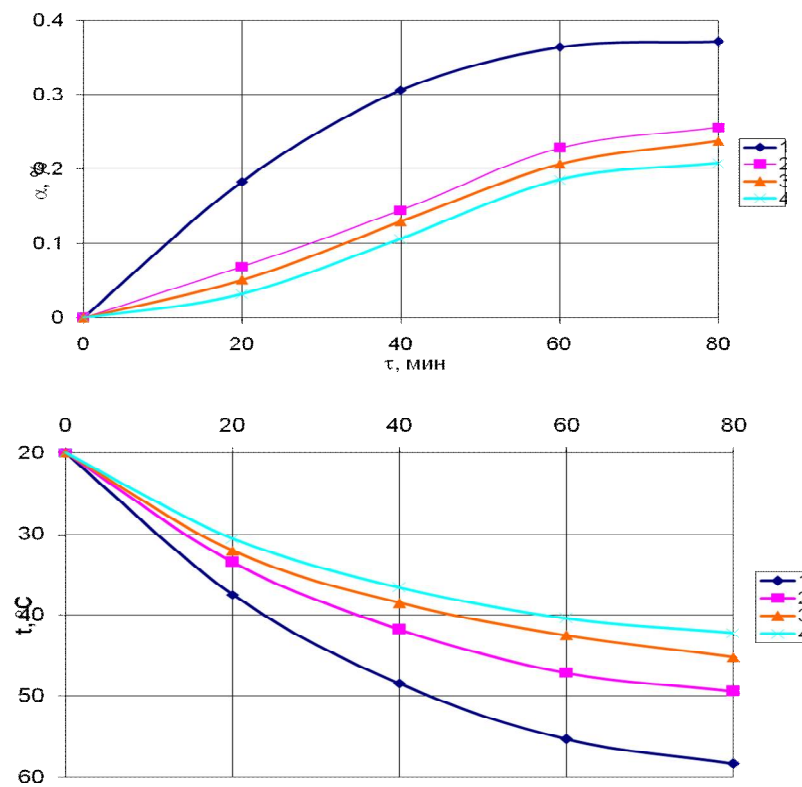
Ключевые слова: деформации, расширение, наполнитель, дисперсность, температура гидратации, лимонная кислота, гипсовый раствор.

Одной из причин низких показателей адгезии являются линейные и объемные деформации в твердеющей гипсовой растворной смеси, вызывающие отслаивание ее от основания. В этой области проведено большое количество исследований. Известные исследования в области гипсовых вяжущих показали, что объемные изменения могут регулироваться, но механизм и факторы, влияющие на них, до конца не изучены [1-3]

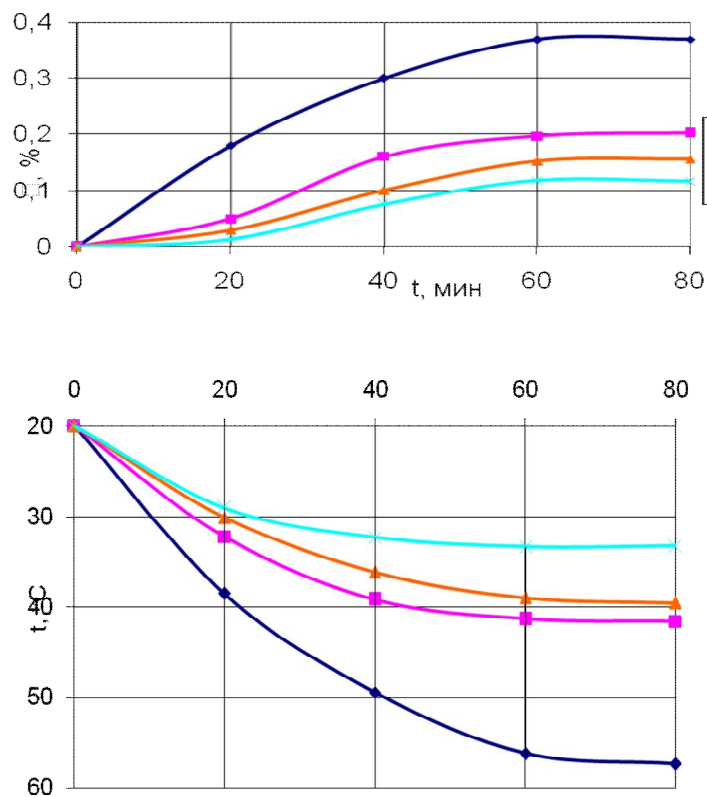
Было определено влияние на объемные изменения гипсовых растворов вида, дисперсности заполнителя, функциональных добавок используемых в сухих гипсовых смесях, в том числе в диапазоне дозировок, принятых в технологии гипсовых смесей (рисунки 1- 4).

Эксперименты показали (рисунки 1,2), что при увеличении расхода наполнителя уменьшаются деформации расширения. При введении, например, кварцевого наполнителя от 30 до 70% уменьшаются деформации расширения с 0,25 до 0,21%. Это вызвано уменьшением объема гидратирующего вяжущего в объеме раствора и увеличением В/Г отношения в растворной смеси за счет введения заполнителя. Впервые были получены данные о более эффективном уменьшении объемного расширения (с 0,2 до 0,12%) и снижении динамики деформационных процессов при введении карбонатного наполнителя в сравнении с кварцевым. Такая особенность при введении карбонатного наполнителя вызвана, вероятно, повышением дисперсности новообразований (снижением габитуса образующихся кристаллов двуводного гипса) и более плотным контактом зерен гипса и наполнителя как результата гетерокоагуляционных процессов между зернами гипса и зернами наполнителя.

При повышении дисперсности карбонатного наполнителя с 100-200 мкм до 1-50 мкм (для соотношения гипсовое вяжущее:наполнитель 50:50) характерна тенденция к снижению объемного расширения твердеющего раствора (с 0,15 до 0,11%) (рисунок 3). Действительно, гипсовый раствор при повышении дисперсности наполнителя характеризуется большей водопотребностью, что увеличивает пористость гипсовой матрицы и, как следствие, расширение объема снижается за счет использования кристаллами порового пространства для их роста и срастания. Причем этот фактор, очевидно, превалирует над повышением значений ξ -потенциала в результате количественного увеличения зерен наполнителя по отношению к зернам гипса (при неизменном его объемном содержании).

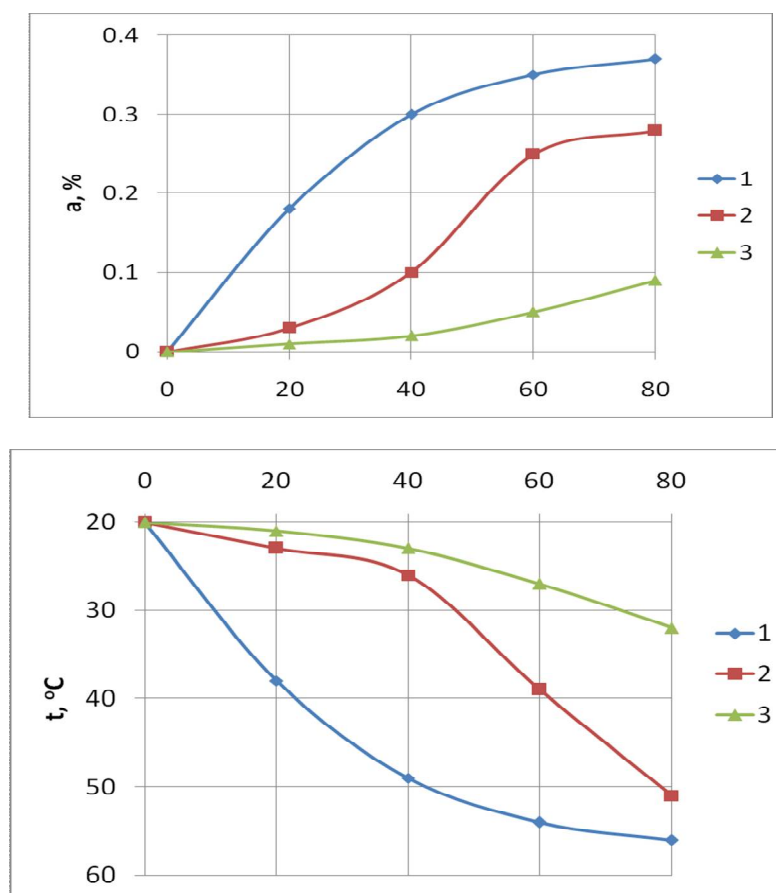


1 – 1:0; 2 – 0,7:0,3; 3 – 0,5:0,5; 4 – 0,3:0,7 ; содержание лимонной кислоты: 1 -0; 2 – 4 – 0,05%
 Рисунок 1 - Объемное расширение раствора (а) и температура гидратации гипсового вяжущего (б) при различных соотношениях «гипсовое вяжущее:кварцевый наполнитель»



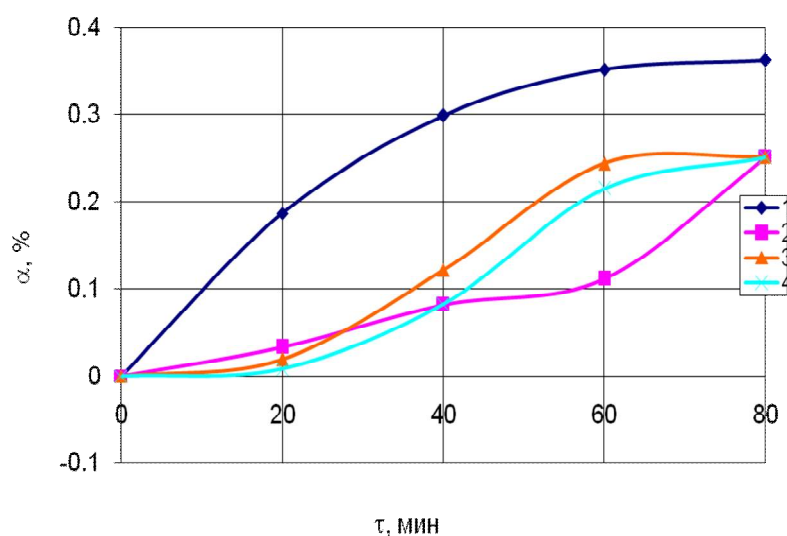
1 – 1:0; 2 – 0,7:0,3; 3 – 0,5:0,5; 4 – 0,3:0,7; содержание лимонной кислоты: 1 -0; 2 – 4 – 0,05%
 Рисунок 2 - Объемное расширение раствора (а) и температура гидратации гипсового вяжущего (б) при различных соотношениях «гипсовое вяжущее:известняковый наполнитель»

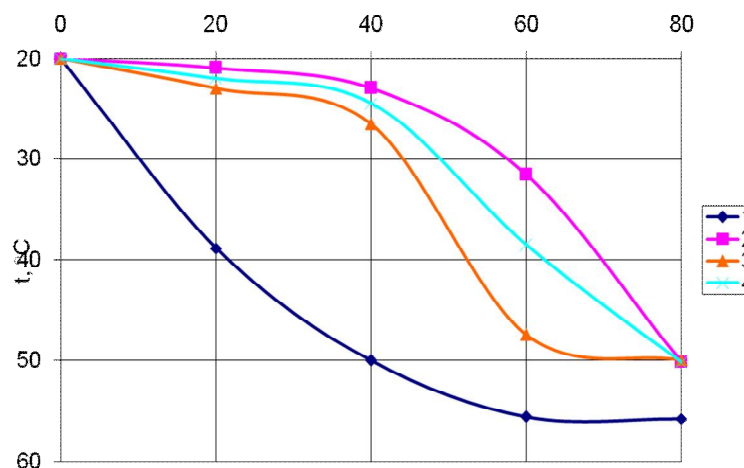
Введение лимонной кислоты (0,05%), МГЭЦ (0,1%), РДП (1%) снижают объемные деформации с 0,37 до 0,27% соответственно и их динамику (рисунок 4). В этом случае повышается дисперсность продуктов гидратации гипса вследствие особенности структур молекул, обуславливающей возникновение стерических эффектов, препятствующих росту кристаллов двухводного гипса, замедлению межкристаллических контактов.



Фракционный состав наполнителя, мкм: 1 – 100-200; 2 – 50-100; 3 – 1 – 50

Рисунок 3 - Объемное расширение гипсового раствора (а) и температура гидратации гипсового вяжущего (б) при различном фракционном составе наполнителя с соотношением «гипсовое вяжущее:наполнитель» 50:50





1 – без добавок; 2 – 0,05% ЛК; 3 – 0,05% ЛК + 0,1% МГЭЦ; 4 – 0,05% ЛК + 0,5% ДП
Рисунок 4 – Влияние лимонной кислоты и полимерных добавок на объемное расширение (а) и температуру гидратации (б)

Учитывая, что деформации усадки при твердении гипсового вяжущего составляют десятую часть от объемного расширения, ее значениями в аспекте влияния на адгезию можно пренебречь.

Снижение объемных деформаций при введении карбонатного наполнителя, повышении его дисперсности и введении лимонной кислоты и полимерных добавок во многом можно объяснить электрокинетическими явлениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобров Б.С., Ромашков А.В. Кинетика и механизм гидратации полуводного гипса./ В кн.: Хим. и технол. местн.вяжущих материалов. Челябинск, 1980. С. 36-48.
2. Смирнова Е.И. Механохимическое модифицирование структуры и свойств гипсового камня: дис. . канд.техн.наук. Львов, 1986. 166 с.
3. Василик П.Г., Чалова А.И. Влияние супер- и гиперпластификаторов на водогипсовое отношение и прочность затвердевшего гипсового камня//Гипс, его исследование и применение: сб.статей научно-практ.конф.-Москва, 2005.

Нурбатуров К.А.¹, Кулибаев А.А.², Дё И.М.¹, Дручинина Л.А.¹
¹ТОО «ИННОБИЛД», ²Фонд Совет мира и согласия Республики Казахстан

ТЕХНОЛОГИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ФАСАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Потребность строительного комплекса в новых эффективных и экономически выгодных декоративных покрытиях для фасадных конструкций на основе тонкомолотых цементных коллоидных систем с хорошими декоративными и эксплуатационными свойствами постоянно растет.

Разработка технологии декоративных покрытий в соответствии с приоритетами программы ФИИР позволяет решать вопросы импортозамещения, ресурсосбережения, улучшения экологической обстановки, повышения архитектурной выразительности зданий и сооружений, обеспечения долговечности фасадных систем как при новом строительстве, так при проведении реконструкционных и ремонтно-восстановительных работ.

Получение декоративных облицовочных покрытий широкой цветовой гаммы и разнообразной фактуры, устойчивых к атмосферным воздействиям, красивых и эффективных зависит от условий переработки исходных материалов, предельной однородности твердой фазы и высокой дисперсности композиционного материала, подбора и оптимизации составов и свойств коллоидных цементных систем, обеспечивающих высокие декоративные качества покрытия в сочетании с необходимыми прочностью и долговечностью.

Технология глубокой переработки исходных компонентов путем применения более эффективных методов их диспергирования, механохимической активации, улучшение свойств при модифицировании позволят получить высокодисперсные коллоидные системы. Высокая удельная

поверхность и механохимическая активация способствуют не только уменьшению размеров частиц, но и изменяют их кристаллическую структуру, повышают реакционную способность поверхности частиц, что позволяет сократить расход цемента, повысить расход наполнителей с сохранением высокой прочности и привлекательности цветовой гаммы (появляется стеклянный блеск) с высокой степенью цветоустойчивости.

Механохимическая активация компонентов позволяет получать коллоидные системы с улучшенными вязкопластическими свойствами, повышенной удобоукладываемостью, интенсивным набором прочности в ранние сроки твердения. В высокодисперсных системах размер частиц дисперсионной фазы оказывает определяющее влияние на свойства материалов, поэтому необходимо разработать условия управления образованием, свойствами и разрушением дисперсных систем и граничных слоев. Необходимо изучить особенности кристаллической структуры приповерхностных слоев твердых тел и основные закономерности образования коллоидных систем и их свойства.

В этой связи актуальным является разработка технологии декоративных фасадных покрытий на основе дисперсных коллоидных цементных систем. Настоящие исследования выполняются в рамках государственного заказа по бюджетной программе 055 «Научная и (или) научно-техническая деятельность», подпрограмме 101 «Грантовое финансирование научных исследований» на 2015-2017 годы.

В качестве основных сырьевых материалов применяли портландцемент ЦЕМ I 42,5Н (ПЦ 500-Д0) бухтарминской цементной компании «Востокцемент», песок, различные наполнители. При применении отходов промышленности в качестве наполнителей необходимо установить технологические параметры производства тонкомолотых цементных коллоидных систем различного назначения для обеспечения заданной активности и других строительно-технических свойств, а также оптимальный режим твердения и структурообразования.

Для декоративных покрытий на основе тонкомолотых цементных коллоидных систем при выборе наполнителей кроме их химической природы важным являются гранулометрические параметры, вводимое количество и их взаимодействие с минеральным вяжущим. Использование наполнителей, дисперсность которых находится в широком интервале значений, позволяет оптимизировать гранулометрический состав тонкодисперсной фракции цементных систем с позиции создания максимально плотной упаковки на микроуровне. Кроме того, введение в технологию тонкомолотых цементных систем наполнителей различной природы с учетом их взаимодействия на структуру цементного камня и совершенствование технологии, позволяют не только повысить эксплуатационные свойства, но и получать совершенно новые перспективные декоративные покрытия.

В настоящей работе в качестве наполнителя использовали отход дробления вторичного щебня. Это техногенный сырьевой материал, не находящий в настоящее время широкого практического применения. По своему химическому составу отсев дробления вторичного щебня представлен в виде различных соединений оксидных групп, которые в результате взаимодействия обеспечивают процесс твердофазного синтеза новых соединений и не способны вступать в химическое взаимодействие с пигментами, цвет которых определяется типом и содержанием оксидов железа. Молотый отсев дробления вторичного щебня с содержанием портландцементной составляющей, можно отнести к активным наполнителям для тонкомолотых цементных систем.

Принципы рационального применения отходов отсева вторичного щебня с учетом их состава еще не достаточно изучены. Вследствие большой неоднородности этих материалов по составу, строению и наличию различного характера примесей и т. д. широкое использование отходов отсева вторичного щебня в качестве наполнителей несколько сдерживается. Поэтому в настоящей работе исследовали влияние механохимической активации на дисперсность и реакционную способность отходов дробления бетонного лома в качестве компонента для тонкомолотых цементных коллоидных систем.

Проведенные исследования показали, что применение тонкомолотых отсевов дробления вторичного щебня в качестве наполнителей для производства цветных фасадных цементных систем позволяет за счёт своей активности и создания плотной упаковки компонентов цементной матрицы обеспечить эксплуатационные и декоративные свойства покрытий.

Установлено, что использование отходов вторичного щебня повышенной дисперсности в сочетании с эффективными модифицирующими добавками и высокоэффективными гиперпластификаторами, позволяющими получить значительный водоредуцирующий и пластифицирующий эффект, не только снижает расход цементного клинкера, но и улучшает

физико-механические и строительно-технологические свойства покрытий на основе тонкомолотых цементных коллоидных систем.

Результаты исследований позволяют в дальнейшем разработать составы и сформулировать требования к исходным свойствам сырья для изготовления тонкомолотых цементных систем приготовленных для получения декоративных покрытий с улучшенными свойствами.

Создавая новые тонкомолотые цементные системы с минеральными наполнителями различного происхождения, инертными по отношению к воде, и поверхностно-активными добавками, можно управлять созданием не только эффективной вязкости, но и необходимыми реологическими характеристиками для формирования плотно упакованной структуры, обеспечивающей требуемую прочность, деформативность, проницаемость облицовочных покрытий.

Таким образом, подбор доступных и дешевых компонентов в качестве наполнителей обеспечивает декоративным покрытиям различной цветовой гаммы достаточную прочность и долговечность, высокие адгезионные свойства, повышенную цветоустойчивость, стойкость к различным атмосферным воздействиям.

УДК 691.542

Пошанов Мереке Тураулы

poshanov.m@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Құрылыс материалдары, бұйымдары мен конструкцияларын өндіру мамандығы бойынша 2 курс магистранты, Астана, Қазақстан

АРНАЙЫ БЕТОН ӨНДІРІСІНЕ ҚОЛДАНУҒА АРНАЛҒАН ПОРТЛАНДЦЕМЕНТІ ҚОСПАЛАР АРҚЫЛЫ ТҮРЛЕНДІРУ

Құрылыс аумақтарының қажеттілігін қамтамасыз ету үшін әр түрлі құрамдағы цементті қолдану қажет. Сонымен қатар, цементтік заводтардың шикізаттық материалдар, технологиялық құралдар болмауына байланысты әр түрлі цементтер шығаруы шектелген.

Осы тұрғыда құрылыс объектілерінің әр түрлі цементке деген сұранысын технологиялық тұрғыда портландцементке, цемент және бетон құрамын реттеу қабілеті бар әр түрлі қоспалар қосу арқылы портландцементті түрлендіру арқылы шешуге болады. Бұл қоспалар клинкерді ұнтақтау немесе бетондық қоспаны дайындау алдында қосылады. Цементке қоспаны қосудың екінші нұсқасы ыңғайлы болып табылады. Бұл нұсқа бойынша цементке қоспаны қосу арқылы қажетті сападағы бетонды аламыз.

Цементті қоспалар арқылы түрлендіру портландцемент негізінде жоғары сапалы бетондық қоспаны дайындау аз қаражатты және жұмыс күшін қажет етеді. Бетонға мұндай арнайы физикалық қасиеттерді (коррозияға қарсы тұруы, аязға төзімділігі, су өткізбеушілігі) беру гидротехникалық және жол құрылысына арналған бетондық бұйымдар, ғимараттар іретасы үшін өте маңызды.

Цементті түрлендіру үшін химиялық және минералдық қоспалар қолданылады. Химиялық қоспалар – сумен араластыратын заттар, «цемент-су» жүйесінде су шығынын көбейтпей, бетон жылжымалылығын жоғарлату қабілеті жоғары. Қорытындысында, бетондық қоспаның формалануы және тығыздалуы дәрежесі жоғарылайды, цементтік тастың кеуектілігі төмендейді, бетонның беріктігі, суға қарсы тұруы, аязға төзімділігі жоғарылайды.

Цементті жаппай түрлендіру үшін қоспаларды жергілікті шикізат түрлерінен және басқада өндіріс қалдықтарынан алу қажет. Қоспа ретінде өндіріс қалдықтары қолданылған жағдайда қалдық сақталған аумақ экологиясы және қалдықты залалсыздандыру арқылы цементті түрлендіру тиімділігі артады.

Біздің зерттеулерде мына минералдық қоспалар алынды:

- 1) табиғи волластонит;
- 2) химиялық әктас;
- 3) өзендік құм;
- 4) керамикалық кірпіш қалдықтары;
- 5) керамзит;
- 6) ЖЭО-ның қалдықтары;
- 7) Цементтік клинкерді күйдіру пешінің шандары.

Волластонит қоры бойынша (56,5 млн. тонна) еліміз әлемде Қытай (131 млн. тонна) және Мексика (100 млн. тонна) елдерінен кейінгі 3 орында. Түрлендіру сапасы бойынша волластонит тиімді қоспа болып саналады, бетон құрамындағы цементті 40 % дейін алмастыра алады және беріктігі жоғары және коррозияға қарсы тұратын бұйым жасауға септігін тигізеді.

Қоспа алуға арналған 2-3 минералдық шикізаттар елімізде кең таралған, бұл қоспалар бетондағы цементті 20% дейін алмастыра алады.

Жоғарыда аталған минералдық қоспалар құрамына цемент құрамындағы сияқты оксидтер кіреді. Бұл оксидтер әр түрлі минералдармен байланысқан және құрамдары да әр түрлі, төмендегі тәжірибелік зерттеулер қорытындысы бойынша цементті түрлендіру процессіне минералдық қоспалар әсерінің тиімділігі әр түрлі екенін байқаймыз.

Кесте 1

Цементке арналған минералдық қоспалардың химиялық құрамы

Минералдық қоспа	Оксид құрамы, %							Басқада оксидтер
	CaO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_4	MgO	Na_2O K_2O	MnO	
Волластонит	45,76	47,4	0,79	0,71	0,39	0,33	0,53	4,39
Өктас	57,57	2,62	0,93	0,7	2,23	-	-	41,95
Өндірістік қалдықтар	6,28	74,54	7,33	1,73	0,45	3,55	0,12	6,0
Клинкерді күйдіру пешінің қалдықтары	50,71	14,81	3,65	3,08	2,67	-	-	25,08

Біздің зерттеулерде химиялық қоспалар ретінде қолданылды:

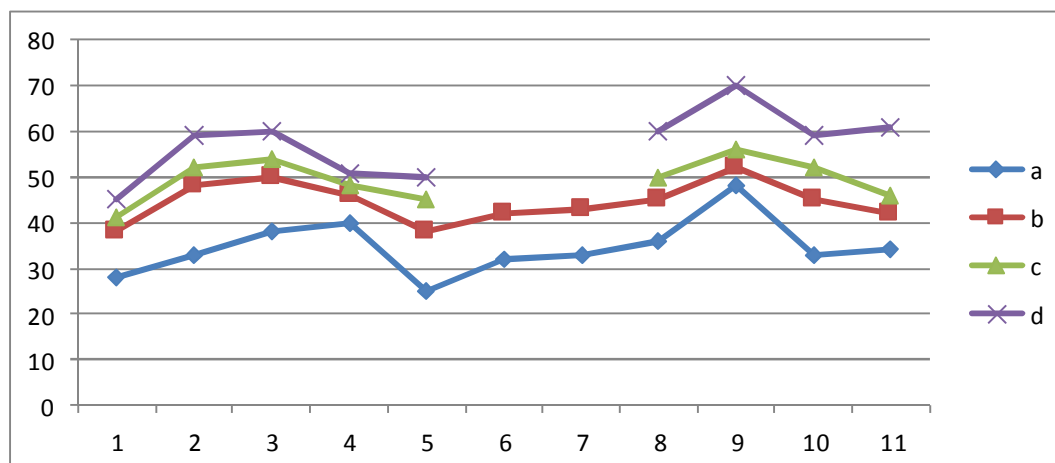
- 1) декстрин;
- 2) техникалық түрлендірілген лигносульфат;
- 3) мақта талшықтарының сілтілік сығындысы;
- 4) жоғарыда аталған 3 заттан құралған комплексті қоспа.

Декстринді картоптан және жүгеріден аламыз. Техникалық түрлендірілген лигносульфатты құрылыс ағашы бөліктерінің техникалық лигносульфат ерітіндісін өңдеу арқылы аламыз. Мақта талшықтарының сілтілік сығындысын мақта талшығын NaOH ерітіндісімен өңдеу арқылы аламыз. Ал, комплексті қоспаны декстрин, техникалық түрлендірілген лигносульфат, мақта талшықтарының сілтілік сығындысының әр түрлі арақатынасы арқылы аламыз.

Химиялық қоспалар өсімдік тобынан болып табылады. Сонымен қатар олардың бетонға шығыны цемент салмағының 0,01 ... 0,1 % алады, және түрлендірілген цемент салмағына әсер етпейді. Мысалы, 1 тонна декстринмен 220 тонна цементті түрлендіруге болады, сонымен қатар бетондағы салыстырмалы цемент шығынын 15 ... 20%-ға, яғни 30 ... 40 тоннаға азаяды.

Кейбір жағдайларда цементті түрлендіру оның құрамына минералдық-химиялық қоспалар қосу арқылы жүргізіледі. Цементті түрлендіру барысында қоспаларды қосу арнайы физикалық қасиеттерді ғана бермейді, сонымен қатар алынаты бетон сапасын төмендетпей, бетондағы цементтің салыстырмалы шығынын азайтады. Жоғарыда аталған химиялық қоспалар цемент шығынын 20 ... 25%-ға, ал минералдық қоспалар – өз салмағына эквивалент азайтады.

1 суретте нормалық жағдайда үлгілердің қатуы кезінде бетон беріктігіне қоспаның әсері. (1:1,51:2,57:0,4; байланыстырғыш, құм, қиыршық тас, су). Осы суретте көрініп тұрғандай барлық қоспалар бетон беріктігін жоғарылатады.



Қоспа құрамы

Сурет 1. Қату барысында бетон беріктігіне қоспа түрінің әсері. а - 7 күн; b – 28 күн; c – 180 күн; d – 360 күн. 1 – қоспасыз; 2 - техникалық түрлендірілген лигносульфат; 3 – декстрин; 4 – волластонит; 5 - флюорит қалдықтары; 6 – әктас; 7 – клинкерді күйдірі пешінің шаңы; 8 – волластонит + техникалық түрлендірілген лигносульфат; 9 - волластонит + декстрин; 10 - флюорит қалдықтары + техникалық түрлендірілген лигносульфат; 11 - флюорит қалдықтары + декстрин.

Цемент құрамына декстринді енгізу арқылы цементтік тастағы кеуектік өлшемі 500 ... 1000 нм ден 10 ... 500 нм-ге дейін азаяды. Ал, цемент құрамына волластонитті енгізгенде бетон сапасын жоғарылататын CSH типті жоғары беріктікті гидросиликатты кальция пайда болады.

Сонымен, жоғарыда келтірілген мәліметтерге сай, жоғары сапалы бетон алу үшін портландцементті жергілікті шикізаттардан алынған минералдық-химиялық қоспалармен түрлендіру ұтымды әдіс болып табылады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Баженов Ю.М. Бетоны повышенной долговечности // Строительные материалы. – 1999. – № 7/8.
2. Горшков В.С. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ /В.С. Горшков, В.В. Тимашев, В.Г. Савельев. – М.: Высшая школа. – 1981.
3. Кочергова Е. Исследование минеральных добавок для бетона с целью ускорения его твердения и экономии цемента /Е. Кочергова //Известия вузов. Строительство. 1988.

Kwang-Don Kim¹ Akmalayev Kenzhebek²

¹Ph.D. Professor Emeritus of SEOULTECH in KOREA

²Professor of Kazakh National Technical University name after K.I. Satpayev

E-mail: kikw@chol.com; 7598154@mail.ru

A STUDY ON THE MECHANISM OF EARLY-AGE CONCRETE UNDER CURING CONDITIONS

Abstract: It is known that the control method of hydration heat and curing temperature, which arise during the construction process of cement concrete structure, exercises great influence on compressive strength, durability, water-tightness and long-term performance of the concrete. Provided that high heat of hydration acts as a factor generating thermal crack and causes structural problem at concrete structure, we cannot secure protective performance of the structural steel inside the concrete but also will have harmful damage in respect of social trust as well as economic loss caused by continuous repairing and reinforcing works which are necessary for remedying the fault. Therefore, we, through this study, have conducted measurement of heat of hydration, curing temperature and compressive strength at the early-age curing of cylinder specimen and mock-up structure in order to find out the method of concrete construction management with outstanding construct ability and upgraded economic feasibility. In this study, we dealt with the concrete mechanism and the maturity method with which we can control and/or detect the probability of crack generation in advance.

Keywords: Heat of hydration, Curing temperature, Compressive strength, Mass concrete, Maturity, Early-age concrete, Thermal crack.

1. Introduction

It is known that the control method on heat of hydration and curing temperature arising during the construction of concrete structure have a great influence on compressive strength, durability, water-tightness and long-term performance of concrete. Accordingly, we intended to grasp thermal characteristic and strength characteristic, both of which are main mechanism of concrete. To this end, we made concrete specimens and conducted tests under two different curing conditions to study the way how structure size and curing condition influence the concrete. Through this study, we intend to digitize and quantify temperature control method into values and thus make a contribution to the construction of outstanding concrete structures by utilizing the values.

2. Test plan & method

2.1. Test plan

In order to grasp hydration heat of early-age concrete in curing and the property change of concrete which is varied according to the change of hydration heat and curing temperature, we made cylinder specimen ($\varnothing 150\text{mm} \times H300\text{mm}$) and mock-up structure ($W2,400\text{mm} \times B1,200\text{mm} \times H1,700\text{mm}$) using concrete with design based compressive strength (f_{28})/30MPa, and measured the development of temperature and strength of the concrete on a real-time basis.

2.2. Test method

2.2.1. Specimen product & Curing

We made the specimens and carried out tests according to KSF 2403. As for the test of the cylinder specimen, we carried out, side by side, water curing with standard curing (reference temperature of $20 \pm 2^\circ\text{C}$) and atmosphere curing with temperature change. For the test, we installed temperature sensors (t-type thermocouple) inside of the specimens and the mock-up structure to measure temperature.



Photo 1. Curing of specimens

2.2.2. Type of test

We performed the 1st test at the very early age of age 6hr in order to figure out thermal characteristic and strength characteristic from the cylinder specimen in curing after concrete casting. To this end, we carried out next tests on the specimens curing under standard and atmosphere curing conditions at 8hr, 12hr, 18hr, 24hr, 48hr, 72hr, 168hr, 334hr and 672hr after concrete casting. We tested ten times.

Table 1.

Destructive testing & non-destructive testing

Item	Type of measuring	Measuring instrument	Remarks
Destructive testing	Compressive strength (P)	Max. 1000kN	KSF 2405
Non-Destructive testing	Ultrasonic speed (Vp)	Pundit (54KHz)	Cycle time for frequency (μs)
	Rebound hardness (R)	Digital test hammer	$10\text{N/mm}^2 \sim 60\text{N/mm}^2$
	Heat of hydration	ConReg system 706	$t=20^\circ\text{C}$, Equivalent age



Photo 2. Specimens measurement and test

3. Analysis of the test results

3.1. Results of compressive strength testing Initial-stage compressive strength values of age 6hr were indicated as 2.84MPa at standard curing and 2.73MPa at atmosphere curing. However, after age 24hr, the strength values of the specimen of standard curing were greater than those of the specimen of atmosphere curing, the reason of which was judged that development of hydrate was facilitated by continuous water supply, resulting in strength increase.

3.2. Results of ultrasonic velocity measuring. We were able to measure the strength values of the specimens of age 6hr by ultrasonic velocity instrument.

In this measurement, the values of standard curing were less than the values of atmosphere curing until age 24hr, which means curing speed in atmosphere is faster than the other. However, after age 24hr, ultrasonic velocity of specimen in standard curing was gradually increased and became faster than the speed of the specimen in atmosphere. In this regard, we found out that the result of the test of ultrasonic velocity is almost same as the one of the compressive strength test.

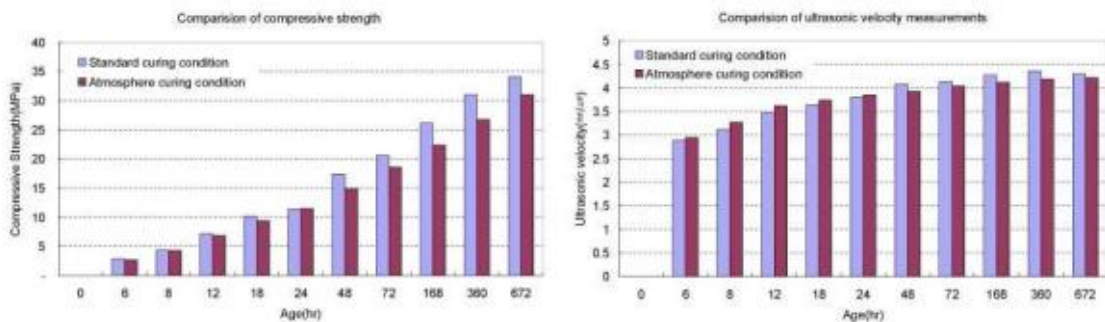


Figure 1. Results of compressive strength & ultrasonic velocity measurements

3.3. Results of rebound hardness measuring

As the result of analyzing strength values obtained through the measurement of rebound hardness by ages, we noticed that during age of 1~3 days we could not get calculated values due to the shortage of surface strength. Accordingly, we could not rely on the first three days values. Meanwhile, rebound hardness of the specimen at atmosphere curing became greater than those of the specimen at standard curing after age 7 days.

In addition, we checked the compressive strength of mock-up specimen at age 28 days through rebound hardness test and found out the strength was 35MPa, which were pretty similar to the compressive strength value of the cylinder specimen at standard curing. We concluded that the reason was that covering the top surface of the concrete with P.E. film for 7 days after concrete casting kept moisture from evaporating and thus contributed a lot to strength development of the mock-up specimen.

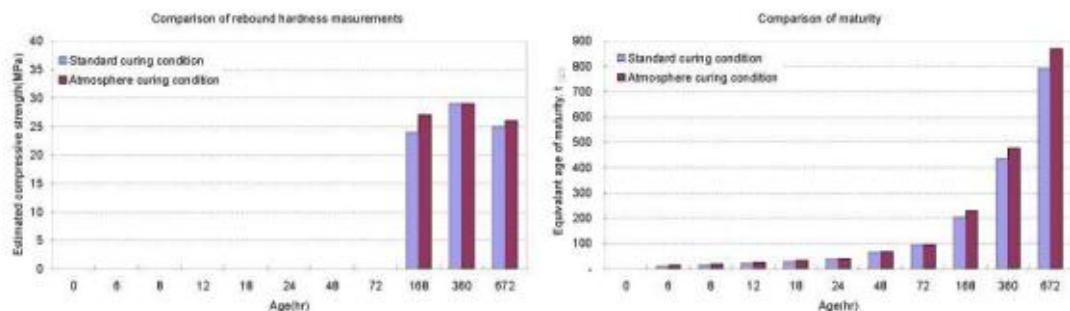


Figure 2. Result of rebound hardness & maturity measurements

3.4. Theory of maturity and equivalent age

History of development of hydration heat and computation of equivalent age are shown in below Figure 3. Maturity index on equivalent age of age 28days should be 672 as the equivalent time transformed on the basis of curing temperature of $t=20^{\circ}\text{C}$ and at this moment, the index of compressive strength should have been same as the one of target standard strength. However, as the result of the test of cylinder specimen, we detected the following facts:

Under standard curing condition

- Equivalent age: $t_{(20)}=868\text{hr}$, Compressive strength: $f_{(28)}=34\text{MPa}$

Under atmosphere curing condition

- Equivalent age: $t_{(20)}=790\text{hr}$, Compressive strength: $f_{(28)}=31\text{MPa}$

Judging from the above facts, we conclude that concrete maturity is greatly influenced by hydration heat and curing temperature at early-age curing.

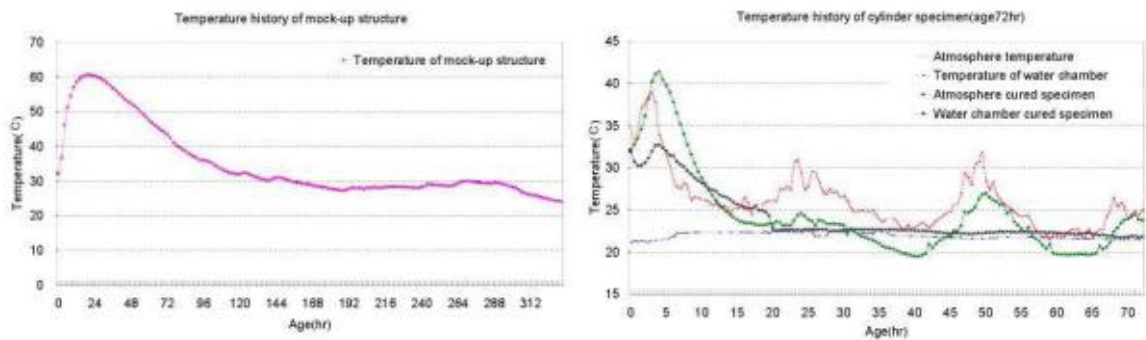


Figure 3. Temperature history of mock-up structure & cylinder specimen

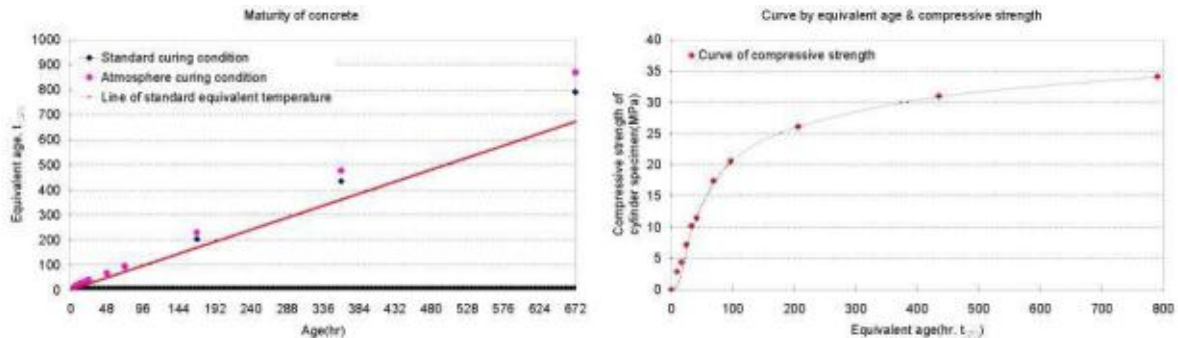


Figure 4. Comparison of concrete maturity and estimation curve of compressive strength by ages

3.5. History of development of hydration heat at mock-up structure

Average maximum temperature developed at mock-up specimen was indicated as 60.6°C at age 20hr. In case of mass concrete, we noticed that computation of equivalent age was made prior to maximum equivalent conversion time of 672 hr due to the nature of heat, which means that mass concrete at early age is influenced by high hydration heat.

4. Conclusion

Through this study, we found out the following facts on mechanism of early-age concrete under two different curing conditions.

(1) Heat of hydration and curing temperature, both of which arise from mass concrete, play a great role in development of early strength.

(2) Rapid temperature rise inside mass concrete makes compressive strength increase, but produces internal thermal stress causing thermal crack on the concrete.

(3) In the mass concrete, approximate 70% of target strength is developed within about 100 hours on the basis of equivalent age $t_{(20)}$ owing to the internal hydration heat.

(4) As high hydration heat at early age makes compressive strength of long-term age decline, appropriate control method of curing temperature makes it possible to control temperature crack.

(5) Maturity method, through which we can estimate compressive strength by converting functional relation between temperature and strength of concrete into equivalent age, can be applied to concrete curing. In the future, the development of a new program, which can compile required average strength by mix into database, is required so that we can apply the maturity theory to concrete curing with ease.

REFERENCES

1. A.M. Neville (1996), Property of Concrete, 4th edition, John Wiley & Sons, New York, 269-284.
2. ASTM C 1074-98, Standard Practice for Estimating Concrete Strength by the Maturity Method, Volume 04.02, (1999), 540-547.
3. I.K. Lee, K.D. Kim, J.S. Kim, T.Y. Kim (2010), Heat of Hydration and Thermal Crack Control for Floating Concrete Mass Foundation, Journal of the Korea Institute for Structural Maintenance and Inspection, KSMI, 14(1), 156-164.
4. K.D. Kim (2009), A Study on the Early-Age Strength Increasing by Monitoring of Concrete Temperature Hysteresis, Ph.D. dissertation, Joongbu University, Department of Civil Engineering.
5. K.D. Kim, C.H. Kim, H.S. Choi, C.K. Jeon, (2009) Evaluation of Strength and Temperature Hysteresis of the Steam Cured Concrete, Journal of the Korea Institute for Structural Maintenance and Inspection, 2009-1, 277-278.
6. K.D. Kim, C.H. Kim (2007), Study for the Strength Mechanism and Thermal Control of the Curing Concrete by Early Age, Korea Concrete Institute, 19(2), 1049-1052.
7. K.D. Kim, C.H. Kim, J.C. Kim, S.Y. Oh (2007), An Experimental Study on the Effect of the Atmosphere Curing Condition on Mass Concrete, Korea Concrete Institute, 19(1), 791-794.
8. K.D. Kim, C.H. Kim, C.Y. Lee, M.K. Hwang (2006), An Experimental Study on the Effect of the Early Age Curing Condition on Mass Concrete, Korea Concrete Institute, 18(2), 685-688.
9. D.K. Jeong, H.S. Lee (2010), The Effect of Curing Temperature for Strength Development in RPC, Korea Concrete Institute, 22(2), 177-178.
10. H.B. Ko (1998), The Effect of Curing Temperature History on Concrete Strength Development, Korea Concrete Institute, 10(5), 89-100.
11. H.S. Jang (2011), study on ultrasonic velocity and rebound hardness method for structural properties of concrete with mixed fly ash according to the replacement ratio of recycled coarse aggregate, Master's thesis, Hanyang University, Department of Civil Engineering.
12. J.K. Kim, Y.H. Moon, S.H. EO, E.K. Choi (1998), "The Effect of Different Curing Time and Temperature on Compressive Strength of Concrete ", Korea Concrete Institute, 10(3), 143-152.
13. S.C. Yang, K.I. Choi (1997), " Application of Concrete Maturity on Construction Fields, "KCI, 9-4, 42-48.
14. B.H. Oh, M.K. Lee, K.O. Hong, K.S. Kim (1996), "Development of Predication Model of Early-Age Concrete Strength by Maturity Concept ", Korea Concrete Institute, 8(3), 197-207.

**4-ші секция
ҚҰРЫЛЫС ИНЖЕНЕРЛІК ЖҮЙЕЛЕРІ**

**4-я секция
ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ**

д.т.н., проф. Жумартов Е.Б., магистрант Толеш А. Каз.НТУ им.К.И.Сатпаева

ПРОЕКТ ГОРНОГО ВОДОЗАБОРА С ДОННОЙ РЕШЕТКОЙ

Горные реки широко используются для целей водоснабжения. Особенностью горных рек являются небольшие уровни воды и расход воды, высокая скорость течения, крутые склоны, продолжительные паводки, высокая мутность, влечения наносов, прохождение селевых потоков. Таким образом, режим течения горных рек создает значительные трудности забора из них воды. Перечисленные характерные свойства горных рек предъявляют необходимость создания водоприемных сооружений, специально приспособленных к работе в указанных условиях.

Наибольшее распространение для забора воды на высокогорных и горных участках рек, несущих в большом количестве наносы крупных фракций получили водозаборы с донной решеткой. Рекомендуется применять донные решетчатые водозаборы на реках с уклоном 0,02 и насыщенностью потока песчаными донными наносами крупностью до 6мм в количестве не более 25% общего объема донных наносов [1].

Для забора воды из р. Аксай в створе возле бывшего п/лагеря «Ленинец» запроектирован водозабор с донной решеткой (рис. 1), который представляет собой врезанную в русло р. Аксай водоприемную галерею, перекрытую сверху решеткой. Вода, пройдя решетку, поступает в наклонную галерею, по которой попадает в камеру с промывным устройством, откуда она отводится трубопроводом $d=300\text{мм}$ к отстойнику. Это позволило увеличить забор воды из реки до $3000\text{ м}^3/\text{сутки}$ или $1095\text{ тыс. м}^3/\text{год}$.

Донная водоприемная решетка, стальная, изготовлена из уголков размером $50*50$, состоит из 4 секций. Вес каждой секции - 65кг. Ширина просвета между стержнями 12мм, а толщина стержней, сложенных из двух уголков, составляет 110мм.

Ширина галерей в свету -1,2м, высота галереи начальная - 0,6м, конечная 1,2м, с уклоном в сторону промывной камеры равным 0,2. Скорость течения воды в галерее нарастающая и в конце галереи достигает 2-2,5м/с. Поперечное сечение галереи прямоугольное. Связывающим звеном между галереей и водозаборным трубопроводом является промывная камера.

Она служит для задержания крупных наносов (прошедших через данную решетку и галерею) и сбросу их в нижний бьеф при промывке, для забора воды в зимнее время и в период ремонта или очистки галереи и решетки. Кроме этого промывная камера используется для промывки наносов в верхнем бьефе, сбросе шуги, а также пропуска части максимальных расходов в паводок.

Вода из промывной камеры по стальному трубопроводу $d=300\text{мм}$ самотеком подводится к существующему трубопроводу $d=500\text{мм}$, затем подается к существующему отстойнику. Промывная вода от промывной камеры отводится по стальному трубопроводу $d=100\text{мм}$ в русло р. Аксай.

Водозаборный узел расположен на р. Аксай, в районе бывшего пионерского лагеря «Ленинец», в 10 км выше от с. Жанатурмыс. Местоположение сооружения выбрано из условия, что:

- участок реки менее подвержен к селевым стокам и проектируемый водозаборный узел расположен выше существующего;

- обеспечение расчетного расхода воды потребителям гарантируется;
- наносится минимальный ущерб заповедной и водоохраной зонам р. Аксай;
- приводятся удобства при производстве работ, исключаящие водоотливные и другие работы.

Согласно [2] п.4.4 для II- категорий водозаборов (водоснабжение от 5 до 50 тыс. человек) класс сооружения назначен III, обеспеченность расчетных уровней и соответственно расходов назначается для:

- максимального расхода - 3%;
- минимального расхода - 95%;

- гидрологические расчеты показали, что при 3% обеспеченности максимальный расход составляет $-3,0\text{ м}^3/\text{сек.}$, а минимальный $-0,6\text{ м}^3/\text{сек.}$

В будущем к групповому водопроводу могут подключаться остальные населенные пункты, которые в настоящее время обеспечиваются подземными водами, с учетом этого водозабор рассчитан на максимальный суммарный расход.

Вода реки Аксай в весенне-летний период и во время дождей несет наносы крупностью 5 - 15 мм, для борьбы с которыми требуются специальные мероприятия и промывные расходы порядка 10-15 % от забираемого расхода воды.

Таким образом, были предложены к строительству водозаборные сооружения, которые представляет собой:

- донные решетчатые водозаборные сооружения из монолитного железобетона длиной – 2м, шириной – 1,5м, глубиной – в среднем – 0,8м

В состав сооружений включены:

- промывной и регулирующий колодец – шириной – 0,5м, длиной – 2,5м, глубиной – 2,2м;
- затвор в количестве – 1шт; шириной – 0,5м, высотой – 0,5м;
- сорозадерживающая сетка, в количестве – 1 шт, шириной – 0,5м, высотой – 1,2м;
- трубопровод отвода осадка из стальных труб $d=100\text{мм}$ и длиной 32,5 м;
- железобетонные закрытые лотки, размером $B \times H=0,6 \times 0,4\text{м}$ и длиной-32,5 м.
- подпорные ж/б стены, размером $H=2,5\text{м}$ и $L=8\text{м}$.

- трубопровод отвода воды $d300\text{ мм}$, стальной, длиной 30м, смонтированный в ж/б закрытом лотке размером $B \times H=0,6 \times 0,4\text{м}$.

Вместе забора воды установлены границы первого пояса зоны санитарной охраны. Расстояние от створа донного водозабора вверх по течению – 200 м, вниз по течению – 100 м, по прилегающему к водозабору берегу – 50 м, и по противоположному берегу – 50 м. см.п.10.8. [2]. Границы второго пояса – режимов ограничения, включают территорию Или-Алатауского государственного национального природного парка, где ведутся постоянные наблюдения.

Ширина санитарно-защитной полосы водовода, согласно п. 10. 20[2], принята равной 10 м.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. - М.: Стройиздат, 1982
2. СНиП РК 4.01.02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. - Астана.: 2010

**докт.техн.наук, профессор Жумартов Е.Б.,
магистрант Сагындыкова Ж КазНТУ им. К.И.Сатпаева**

МОЙКА ЛЕГКОВЫХ АВТОМАШИН

В настоящее время предъявляются очень высокие требования к строящимся автомойкам. Предпочтение отдается установкам с оборотным водоснабжением. Это связано с необходимостью уменьшить расход питьевой воды.

Сточные воды, поступающие на очистку имеют следующие концентрации загрязнений:

- взвешенные вещества – 1000 мг/л
- нефтепродукты – 500 мг/л

На выходе из очистных установок концентрация загрязнений составляет:

- взвешенные вещества – 18,5 мг/л, гидравлической крупностью менее 0,44 мм/с
- нефтепродукты – 0,4-0,6 мг/л

Указанная степень очистки позволяет подавать очищенные стоки на повторное использование мойки автомашин.

К настоящему времени в г.Алматы построены и действуют 97 частных моек для легкового автотранспорта в среднем на 4-5 поста. После перехода на дифференцированный тариф оплаты за воду, ГКП «Холдинг Алматы Су» обязало собственников автомоек переходить на технологию оборотного водоснабжения.

Однако, ныне действуют в г.Алматы только 10-12 автомоек технологией с оборотом воды. Таким образом в общегородской коллектор или на станцию аэрации г.Алматы в среднем ежедневно поступают только от автомоек до 180 кг. нефтепродуктов.

ТОО НИЦ «Экотех». возглавляемая проф. Жумартовым Е.Б., разработана и внедрена на 4^х автомойках г.Алматы технология очистки сточных вод, включающая систему оборотного

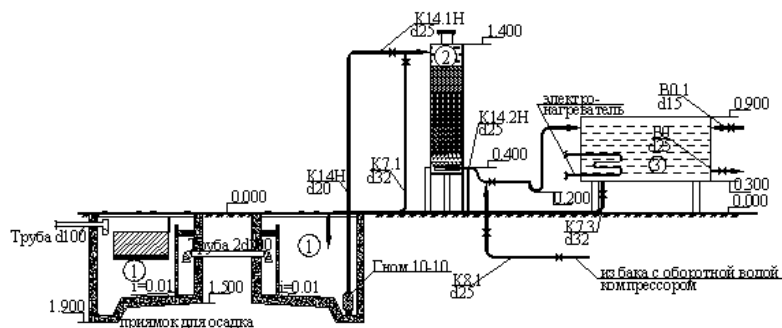
водоснабжения мойки легковых автомобилей согласно предварительного патента РК № 17233 Б.И. № 4, 2006 и патента на полезную модель № 300 от 13.06.2007.

Сточные воды от мойки автомобилей самотеком через лотки поступают в грязе-уловители (рис.1) расположенные под полом поста мойки автомобилей, которые предназначены для предварительного отстаивания осевших и всплывающих осадков, а также для сбора стоков перед их очисткой и оборотного использования.

Частицы твердых веществ оседают в лотках и, сжатым воздухом по мере накопления, направляются в грязевой бункер, перед грязеуловителями, которые вручную выгружаются в кузов самосвала. В лотках собираются и удаляются твердые вещества размером до 20 – 25 мм, обеспечивая в последующем надежную работу грязеуловителей, фильтров и насосов.

Объем двух грязеуловителей составляет 8м³, которые выполнены из монолитного железобетона. Наружные и внутренние стены покрыты гидроизоляцией. Имеют размеры в плане ВхНхL=1,5х1,5х1,8м. Дно грязеуловителей имеет уклон в одну сторону равный 0,01, где заканчивается бункером глубиной 0,4м. Верхняя часть грязеуловителей перекрывается рифленым стальным листом толщиной 6мм.

Технологическая схема очистки воды



Условные обозначения

Экспликация оборудования

К14.1Н - стоки от мойки машин после тонкостойного отстойника
 К14.2Н - стоки от мойки машин после фильтра-кондиционера, идущие на бак оборотной воды
 К7.1 - отвод промывной воды от фильтра-кондиционера
 К7.3 - опорожнение бака с оборотной водой
 К8.1 - промывная вода для фильтров
 ВО.1 - очищенная техническая вода
 ВО.1 - подпитка

Позиция	Наименование	Кол.	Примеч.
1	Грязеуловитель 1,5х1,5х1,8м (НхВхL)	штг	
2	Фильтр-кондиционер L=1,2м, D=0,3м	штг	
3	Бак с оборотной водой 1,2х0,6х1,2 (НхВхL)	штг	

Рисунок 1- Технологическая схема оборотного водоснабжения мойки автомобилей

В грязеуловителях устанавливаются коалиционные фильтры, загруженные слоем в 20 см. из дробленого керамзита крупностью зерен 0,5-2,0мм, приготовленного из керамзита. Из второго грязеуловителя сточные воды насосом Гном 10-10 подаются на фильтр - кондиционер.

После отстойников вода поступает на фильтр - кондиционер, заводского изготовления Таганрогского завода "Красный котельщик". Фильтр загружен слоем кварцевого песка крупностью зерен 0,5-1,0мм. По мере заполнения фильтрующей загрузки они промываются обратным потоком, снизу вверх интенсивностью 8-10л/сек на 1м³, что позволяет оттирать от зерен налипшие загрязнения. Промывные воды от фильтров сбрасываются в грязеуловители.

Осветленная вода после фильтра направляется в бак оборотной воды, где подогревается посредством ТЭНа. Обратная вода из бака через пробковый кран моечными насосами забирается для мойки автомобилей.

Бак с оборотной водой представляет собой стальную емкость объемом 1 м³, размером 1,2х0,6х1,2 м.

Осадок из грязеуловителя вместе с водой периодически через 30 - 90 дней извлекается пневмомашиной на автомобиле и вывозится.

Через 50-100 цикла оборота воды или через 3 - 6 месяцев предусмотрена периодическая дезинфекция установок оборотной системы автомойки. Дезинфекция проводится хлор - сатуратором, куда загружается 20 кг по весу соли гипохлорита Na на весь период работы очистных сооружений в 2 - 3 года.

Хлор-сатуратор представляет собой закрытую коническую емкость, выполненную из нержавеющей стали объемом 0,2 м³. Изготавливается по индивидуальному проекту согласно предпатенту № 10656, Б.И. № 09 .2001 и патенту на полезную модель РК № 219, Б.И.№ 5. 2006, а также ТУ 7500 РК 39861238 ТОО-001-2003.

На рис.1 хлор-сатуратор не показан, так как он переносной и устанавливается перед фильтром в период дезинфекции. Периодичность дезинфекции составляет 90–180 суток. Продолжительность дезинфекции – 3 – 5 часа. Вода после дезинфекции вывозится пневмомашиной.

Расчетный расход определен из условия суточной пропускной способности автомойки в 80 легковых автомобилей, при одновременной мойке 4-5 автомобилей. Время работы мойки предполагается с 9 до 22 часов. Суточный расход воды составляет 5м³ или 0,45м³/час, кроме этого до 10% воды составляет подпитку оборотной системы из городского водопровода.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Предпатент РК № 17233 Установка для очистки сточных вод. Мырзахметов М, Жумартов Е.Б.,Жумартова А.Е. Б.И.№4, 2006
2. Патент на полезную модель № 300 Установка для мойки автомобилей от 13.06.2007. Жумартов Е.Б. и др.
3. Предпатент РК №10656 Устройство для обработки и дезинфек-ции воды. Жумартов Е.Б.,Мырзахметов М.и др. Б.И.№ 09. 2001
4. Патент на полезную модель РК № 219 Устройство для дезинфекции воды .Мырзахметов М; Жумартов Е.Б; и др. Б.И.№ 5. 2006.

УДК 628.3

Касымбеков Ж.К., профессор, Койлыбаева Ж., магистрант
(кафедра «Инженерные системы и сети» КазНТУ имени К.И.Сатпаева).

СИСТЕМА ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СТАНЦИИ АЛМАТИНСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Система водоснабжения метрополитена организована практически на каждой станции г.Алматы и она используется для мокрой уборки станционных платформ, помещений станций и притоннельных сооружений. Фактический состав сточной воды за период уборки по данным ТОО "Метропроект"[1] характеризуется показателями приведенными в табл. 1.

При этом, принципиальная схема станции оборотного водоснабжения представляет совокупность таких основных узлов как резервуар для сбора грязной воды,фильтрующих колонн,бак для очищенной воды и бактерицидной установки (рисунок 1). Принцип работы заключается в следующем [1].

Образовавшиеся сточные воды в метрополитене при уборке с помощью лотковой сети сооружений, приемных резервуаров (зумпфов) и оборудования местных, транзитных и основных водоотливных установок 1 накапливаются в резервуаре для сбора грязной воды 2. Отстаивание в нем происходит в течение 4-х часов. Бак разделен на две секции: приемную 3 и насосную 4.

Во второй секции расположен погружной насос 5 с помощью которого вода подается в первую фильтрующую колонну 6, а затем в фильтр дополнительной доочистки 7. Очищенный, таким образом, объем воды через бак-накопитель 8 с помощью циркуляционного насоса 9 собирается в баке для очищенной воды 10.

Таблица 1.

Состав сточных вод при мокрой уборке в метроплитена

№ пп	Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1	Взвешенные вещества	мг/дм ³	250
2	Нефтепродукты	мг/дм ³	20
3	БПК	мг/дм ³	30
4	pH		7-10
5	Температура	°C	22

Насосная установка «WILO» (3шт., $Q=36\text{ м}^3/\text{ч}$, $H=20\text{ м}$, $N=2,2\text{ кВт}$), соединенная к баку 11 через бактерицидную установку УОВ-15м-580/1 (12) очищенную воду подает обратно потребителю. Собранная в колодце 13 пульпа (осадки) транспортируются с использованием погружного грязевого насоса 14. В целях обеспечения безопасности в схеме предусмотрены также линия для аварийного опорожнения 15 и беззараживатель 16.

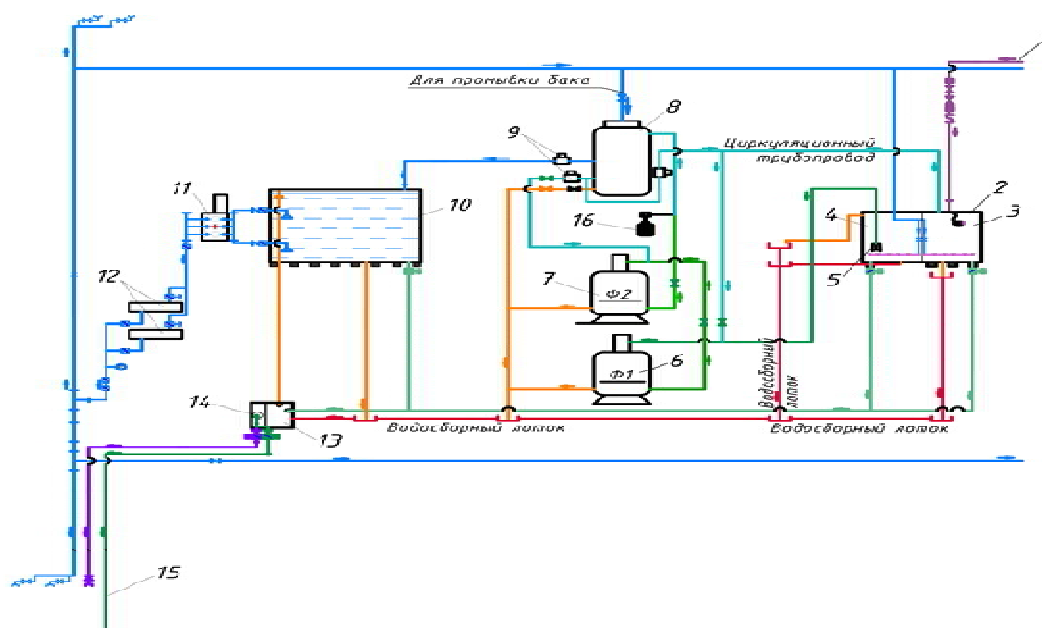


Рисунок 1. Принципиальная схема станции оборотного водоснабжения метрополитена г.Алматы
1-линия от основной водоотливной установки (ОВУ); 2-резервуар для сбора грязной воды; 3- приемная секция резервуара; 4- насосная секция резервуара; 5-погружной насос; 6- фильтрующая колонна Ф-1; 7- фильтрующая колонна Ф-2; 8-бак-накопитель;9- насосы для циркуляции и подачи воды на фильтры; 10- бак для очищенной воды; 11- насосная установка; 12-бактерицидная установка; 13-колодец для сбора пульпы; 14-погружной грязевой насос; 15-линия для аварийное опорожнения; 16-обеззараживатель.

Базовые требования к качеству оборотной воды определяются по условиям СП 32-105-2004 п.5.18.2.2 (метрополитены), которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ пп	Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1	Взвешенные вещества	мг/дм ³	3-5
2	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,3-1,0
3	рН		7-10
4	Температура	°С	20

В используемых проектах для очистки и рециркуляции воды предусмотрены очистные установки марки СОРВ-5/800-Р, которые работают в автоматическом режиме. Фильтр глубокой очистки заполнен полипропиленовым наполнителем. Подача воды на нужды мойки осуществляется из бака очищенной воды насосом с обеззараживанием бактерицидной установкой.

Использование рассматриваемой системы позволяет сэкономить до 75% воды за счет её очистки и повторного применения, а также достигается удаление неприятных запахов, вызванные наличием бактерий в воде.

Масло и топливо отводиться в маслосборник, который периодически необходимо очищать. Вода без примесей явного масла и топлива перетекает в следующий резервуар (насосная секция). Эффективность отстаивания составляет до 65 %.

Для уничтожения бактерий в воде и удаления неприятных запахов в системе СОРВ применяется дозирующий насос, подающий стерилизующее средство или раствор перекиси водорода. Для предотвращения застоя воды в системе предусмотрен контур слива и циркуляции воды.

Состав воды после предварительной очистки характеризуется показателями, приведенными в таблице 3, а после контрольной очистки в таблице 4. Эффективность очистки составляет до 70 %.

Как видно из вышеизложенного, принятая принципиальная схема станции оборотного водоснабжения г. Алматы разработана на основе аналогичных существующих схем [2] и в допустимой мере обеспечивает требуемые показатели, особенно после вторичной доочистки сточных вод с использованием дополнительной фильтрующей колонны. Однако, наличие двух фильтрующих колонн в виде отстойников усложняет схему и требует применение специальных линии и насосов для промывки фильтрующих колонн, баков загрязненной воды и водосборных лотков. Поэтому, необходимо дальнейшее усовершенствования схемы, особенно в части очистки воды.

Таблица 3

Состав воды после предварительной очистки

№ пп	Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1	Взвешенные вещества	мг/дм ³	35
2	Нефтепродукты	мг/дм ³	12
3	рН		7-7,5
4	Температура	°С	19-20

Таблица 4

Состав воды после контрольной доочистки

№ пп	Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1	Взвешенные вещества	мг/дм ³	3-5
2	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,5-1,0
3	рН		7-7,5
4	Температура	°С	19-20

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проектные и эксплуатационные материалы метрополитен г.Алматы, 2013-2014гг.
2. Касымбеков Ж.К., Абира А.и др.Современные технологии очистки сточных вод (аналитический обзор).- Астана, 2012. 45с.

Умбетова Ш.М., доцент кафедры ИСиС., Сариева М., магистрант кафедры ИСиС
Казахский Национальный технический университет им.К.И.Сатпаева, г.Алматы, РК

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ ТОПЛИВА

Теплоэнергетика является одной из наиболее энергоемких отраслей народного хозяйства. На основании статистических данных Агентства Республики Казахстан, в республике годовая выработка тепловой энергии всеми источниками составляет 82 млн. Гкал, из них 25 млн. Гкал или 29 % произведено котельными до 100 Гкал/час, общее количество которых, по данным акиматов, составляет 5 646 единиц.

Основное используемое топливо котельными до 100 Гкал/час: уголь – 62%, природный газ – 27%, мазут – 11%. Ежегодно фактические потери энергии составляют порядка 36%, в основном, в тепловых сетях, протяженность которых по республике составляет 12,2 тыс.км (в двухтрубном исчислении), а также, до 30% в многоквартирных жилых домах.

Надежная, безопасная и экономичная работа тепловых электростанций требует решения сложных задач планирования, прогнозирования, мониторинга, анализа и управления. Сочетание возрастающего энергопотребления и задержки по различным причинам расширения существующих сетей передачи электроэнергии, а также физический и моральный износ теплоэнергетического оборудования и сетей приводят к тому, что энергосистемы в настоящее время эксплуатируются на пределе своих возможностей. Это требует более тщательного отношения к выбору оптимального режима эксплуатации энергоблоков и эффективного

управления энергосистемой, которое возможно только при более детальном, чем обычно, мониторинге системы и более обоснованном выборе управленческих и оперативных решений, особенно в переходных режимах и экстремальных (аварийных) ситуациях.

Поведение теплоэнергосистем в рабочих условиях является сильно нелинейным, а мониторинг и контроль энергосистем включают несколько сотен переменных. Это приводит к тому, что энергопотребление и динамические нагрузки не поддаются надежному анализу и моделированию традиционными методами и технологиями. Традиционные технологии успешно применяются в том случае, если возможно построить математические модели задачи или создать надежную экспертную систему на основе решений экспертов. Однако в большинстве случаев задачи, встречающиеся в энергетике, не удовлетворяют этим двум вышеуказанным условиям. Это приводит к необходимости внедрения новых прогрессивных технологий в управлении энергосистемами. Наиболее быстро развивающимися и весьма перспективными являются системы с применением технологий искусственного интеллекта. Такие новые технологии получили достаточно широкое распространение в промышленно развитых странах и показали свою высокую эффективность. Сейчас ни одна серьезная финансовая и промышленная фирма не обходится без использования технологий и систем искусственного интеллекта в своей работе [1].

В настоящее время развитие технологий искусственного интеллекта рассматривают как прикладную область исследований, связанных с имитацией отдельных функций интеллекта человека. Термин «интеллект» (intelligence) происходит от латинского «intellectus», что означает ум, рассудок, разум, мыслительные способности человека [2]. Соответственно, искусственный интеллект обычно трактуют как свойство автоматических систем брать на себя отдельные функции интеллекта человека, например, выбирать и принимать оптимальные решения на основе ранее полученного опыта и рационального анализа внешних воздействий.

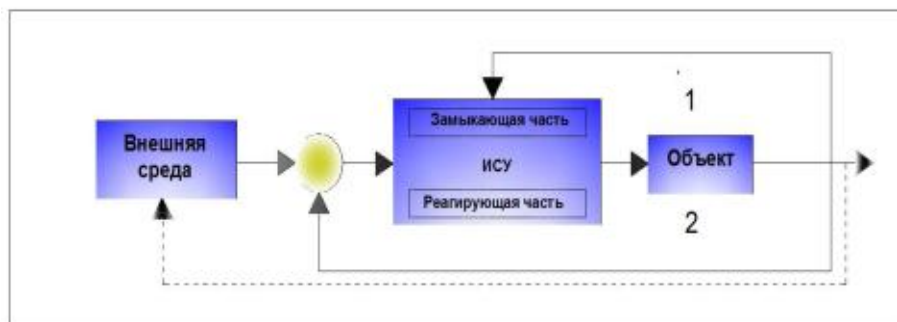
В отличие от систем естественного интеллекта, системы искусственного интеллекта конструируются человеком, являются искусственными, техническими системами. Искусственный интеллект адекватен искусственной среде, созданной и поддерживаемой человеком. Носителями искусственного интеллекта являются технические системы и им подобные организационные (человеко-машинные) системы, их развитие происходит путем наследования свойств прототипов, в том числе и свойств систем с естественным интеллектом.

Система искусственного интеллекта автоматизирует процедуры формирования образов (моделей, описаний) изменяющихся объектов внешней среды, создает условия для уточнения и окончательного принятия решения человеком-оператором, не предъявляя при этом к нему повышенных требований, а дополняя его частные интеллектуальные функции до функций обобщенной системы в изменившихся условиях данной среды.

В качестве примера такой обобщенной системы может быть рассмотрена схема интеллектуальной системы управления [2].

Таким образом, сверхзадачей искусственного интеллекта является построение компьютерной интеллектуальной системы, которая обладала бы уровнем эффективности решений неформализованных задач, сравнимым с человеческим или превосходящим его.

На рисунке 1 рассмотрена схема интеллектуальной системы управления [1].



1 – первичная обратная связь, 2 – вторичная обратная связь

Риснок 1 – Интеллектуальная система управления

Задачей такой системы является согласование объекта управления и внешней среды. В состав внешней среды входят устройство формирования задающего воздействия, а также объекты внешней среды, оказывающие возмущающие воздействия на объект управления. При синтезе

реагирующей части системы учитываются свойства объекта и требования к качеству переходных процессов при обработке задающих воздействий. В замыкающей части отражается созданный проектировщиком мыслительный образ набора алгоритмов, реализуемых при тех или иных условиях реагирующей частью системы.

Интеллектуальная система может состоять из многих компонентов, обладающих элементами искусственного интеллекта. Назначение последней - обеспечение устойчивого развития не только данного средства в отдельности, но и системы в целом по отношению к изменениям внешней и внутренней среды.

Технологии искусственного интеллекта включают в себя нейронные сети, экспертные системы, нечеткую логику, генетические алгоритмы и др. Лежащие в их основе идеи существенно отличаются от общепринятых методов вычислений, имитируя либо «человеческие» пути решения проблем, либо «природное, генетическое» развитие процессов.

Одна из центральных проблем разработки сложных систем искусственного интеллекта - проблема согласования реагирующих частей ее отдельных интеллектуальных компонентов с помощью их замыкающих частей [3]. Решение этой проблемы усложняется тем, что замыкающие части компонентов системы могут быть созданы с использованием разных методов искусственного интеллекта и для согласования реагирующих частей этих компонентов требуется свести решения, полученные с помощью разных методов, к единой основе.

Поэтому интеллектуальная система – это техническая или программная система способная решать задачи, традиционно считающиеся творческими, принадлежащие конкретной предметной области, знания о которой хранятся в памяти такой системы.

В последнее время ведутся исследования по применению технологий искусственного интеллекта в энергетических установках. В основном эти разработки направлены на общее повышение эффективности эксплуатации энергоустановок путем: сокращения времени остановов; продления срока эксплуатации; снижения объема и стоимости обслуживания; снижения потребления топлива и количества вредных выбросов.

Технологии искусственного интеллекта могут быть использованы для регулирования и оптимизации процесса горения в котельных установках. Основной целью такой интеллектуальной системы является минимизация выбросов NO_x при одновременном поддержании эффективности работы котла. Подобная оптимизация может производиться путем изменения соотношения воздух/топливо на горелках всех уровней котла для обеспечения соответствия нормативным экологическим требованиям с поддержкой при этом максимально возможной эффективности котла. Такой контролируемый процесс горения путем интеллектуального мониторинга пламени позволяет надежно эксплуатировать котлы с пониженными избытками воздуха, что приводит к повышению эффективности энергетической установки, уменьшению расхода топлива и снижению выбросов оксидов азота.

Одним из лидеров в области использования нейронных сетей на тепловых электростанциях является фирма NeuCo, LLC (США), созданная энергетической компанией Commonwealth Energy System. Фирма NeuCo, разработала программный комплекс ProcessLink для оптимизации эксплуатации оборудования тепловых электростанций. В сотрудничестве с фирмой Deutsche Babcock Riley разработан вариант ProcessLink для эксплуатации паровых котлов. Применение ProcessLink позволило повысить эффективность работы котла с одновременным снижением выброса NO_x (на 50%), CO и SO_2 .

Таким образом, на основании проведенных анализов можно сделать вывод о том, что применение интеллектуальных систем для управления процессом горения на отечественных котельных может привести к повышению эффективности работы котлов и снижению вредных выбросов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ибрагимов И. М. Использование систем искусственного интеллекта при эксплуатации энергетических объектов. // Научно-технический журнал «Надежность и безопасность энергетики. № 1 май, 2008.
2. Зозуля Ю.И. Интеллектуальные нейросистемы. – М.: Радиотехника, 2003. – 144 с.
3. Терехов В.А., Ефимов Д.В., Тюкин И.Ю. Нейросетевые системы управления. – М.: ИПРЖР, 2002.- 480 с.

Унаспеков Б.А.

Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева
г.Астана, Республика Казахстан**СОВЕРЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА РАСЧЕТА ГАЗОВОЙ ГОРЕЛКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ГАЗОВОГО ТОПЛИВА ПО ЯРУСАМ ШАХТНОЙ ПЕЧИ**

Аннотация: В статье изложен инженерный метод распределения расхода газа на горелочные устройства и яруса шахтной печи. Предложенная система топливоснабжения позволяет улучшить процесс обжига огнеупорного сырья, повысить эффективность работы теплового агрегата и системы сжигания природного газа.

Ключевые слова: горелка, природный газ, шахтная печь, обжиг, сырье, производительность.

В настоящее время двухпроводные газогорелочные устройства широко используются в шахтных печах строительной и огнеупорной промышленности. На основе проведенных исследований для системы сжигания газа в шахтных печах рекомендовано использование горелки РГШ, разработанной институтом ВНИИПромгаз, которая удовлетворяет требуемым параметрам работы шахтных печей, обеспечивает производство качественных изделий [1].

Однако до настоящего времени отсутствует методика расчета параметров горелки, что сдерживает их внедрение и эффективную эксплуатацию в производственных условиях.

Следует отметить, что имеющаяся методика расчета газовых горелок «труба в трубе» института Стальпроект [2] предназначена в основном для нагревательных печей различного назначения (при низкотемпературном интервале 600-800°C) и не удовлетворяет требованиям работы высокотемпературных шахтных печей.

Перейдем к изложению последовательности расчетов параметров газогорелочных устройств шахтных печей.

1. Согласно [3] принимается удельный расход V_B/V_G (где V_B , V_G - соответственно количество воздуха и газа) для сжигания природного газа равным 10.

2. Отношение скоростей газа и воздуха (W_G/W_B) принимается в пределах 2÷4.

3. Определяется соотношение

$$\frac{d_{Г.с}}{d_{Г.в.с}} = \sqrt{\frac{F_{Г.с}}{F_{Г.в.с}}} = \sqrt{\frac{F_{Г.с}}{F_B + F_{Г.с}}}, \quad (1)$$

где $F_G = \frac{\pi d_G^2}{4}$ - площадь выходного сечения газового сопла; $F_{Г.в.с} = \frac{\pi d_{Г.в.с}^2}{4}$ - площадь

выходного сечения газоздушного сопла; $F_B = F_{Г.в.с} - F_G = \frac{\pi}{4}(d_{Г.в.с}^2 - d_G^2)$ - площадь кольцевого выходного сечения для воздуха.

Площадь для прохода газа и воздуха можно выразить через расход и среднюю скорость:

$$F_G = V_G / \bar{W}_G \quad \text{и} \quad F_B = V_B / \bar{W}_B.$$

Подставляя их в уравнение (1), получим:

$$\frac{d_G}{d_{Г.в.с}} = \sqrt{\frac{1}{\frac{V_B}{V_G} - \frac{\bar{W}_G}{\bar{W}_B} + 1}}. \quad (2)$$

4. При заданных отношениях V_B/V_G и $\bar{W}_G/\bar{W}_B$ рассчитываются отношения площади для прохода газа и воздуха, диаметры газовых и газоздушных сопел горелки, количества движения газоздушных потоков M_G/M_B и диаметр сопла горелки d_G .

В таблице приводятся результаты расчета параметров горелок. Следует отметить, что в расчетах диаметр газоздушного сопла принят 40 мм, отношение $V_B/V_G = 10$ и $\bar{W}_G/\bar{W}_B = 2,0$.

Таблица - Расчетные параметры газовой горелки

№ п/п	Геометрические и газодинамические параметры	Значения величин
1	Отношение площадей для прохода газа и воздуха, $V_g / V_{г.в.с}$	0,043
2	Отношение диаметров газового и газоздушного сопел, $d_g / d_{г.в.с}$	0,198
3	Отношение количеств движения газового и воздушного потоков, M_g / M_v	0,16
4	Диаметр газового сопла	8,5

Ниже изложен инженерный метод распределения расхода газа на горелочные устройства и яруса шахтной печи.

Вначале производится расчет расхода газа на горелку.

Расчет расхода газа на горелки проводится по динамическому давлению газа в печи на уровнях установки горелок с учетом противодействия в шахте

$$\Delta P_{\text{полн.}} = P_{\text{полн.}} - P_{\text{пр.}}; \quad P_{\text{дин.}} = 0,8 \cdot \Delta P_{\text{полн.}},$$

где $\Delta P_{\text{полн.}}$ – полное давление газа, определяемое по приборам, установленным на печи, Па; $P_{\text{пр.}}$ – противодействие в шахте печи на уровне установки горелок, Па; $P_{\text{дин.}}$ – динамическое давление газа в выходном сечении газового сопла, Па; 0,8 – коэффициент, учитывающий потери давления по газовому тракту на трение и местные сопротивления.

По динамическому давлению газа определяется скорость истечения газа

$$W_g = \sqrt{2P_{\text{дин.}} / \rho_g}, \text{ м/с}, \quad (3)$$

где ρ_g – плотность газа, кг/м³.

Установив скорость истечения газовой струи, вычисляется расход газа на 1 горелку

$$V_1^g = W_g \cdot F_c \cdot 3600, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (4)$$

где F_c – площадь выходного сечения газового сопла, м².

Определяется суммарный расход газа на 1 ярус

$$V_{\Sigma, i}^g = V_i^g \cdot n_i, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (5)$$

где n_i – число горелок на ярус.

Вычисляется общий расход газа на печь по ярусам

$$V_{\Sigma}^g = V_{\Sigma 1}^g + V_{\Sigma 2}^g. \quad (6)$$

Расчет расхода воздуха на горелки также проводится по динамическому давлению воздуха в печи на уровнях установки горелок с учетом противодействия в шахте разного слоя

$$\Delta P_{\text{полн.}} = P_{\text{полн.}} - P_{\text{пр.}}; \quad P_{\text{дин.}} = 0,9 \cdot \Delta P_{\text{полн.}},$$

где $\Delta P_{\text{полн.}}$ – полное давление газа, определяемое по приборам, установленным на печи, Па; $P_{\text{пр.}}$ – противодействие в шахте печи на уровне установки горелок, Па; $P_{\text{дин.}}$ – динамическое давление газа в выходном сечении газового сопла, Па; 0,9 – коэффициент, учитывающий потери давления по газовому тракту на трение и местные сопротивления.

По динамическому давлению воздуха определяется скорость истечения воздуха

$$W_v = \sqrt{2P_{\text{дин.}} / \rho_v}, \text{ м/с},$$

где $\rho_v = 1,21 \text{ кг/м}^3$ - плотность воздуха.

Установив скорость истечения воздушной струи, вычисляется расход воздуха на 1 горелку

$$V_1^b = W_v \cdot F_b \cdot 3600 \cdot \varepsilon, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (7)$$

где F_b – площадь проходного сечения воздушной трубы, м²; $\varepsilon = 0,5$ – порозность слоя.

Определяется суммарный расход воздуха на 1 ярус

$$V_{\Sigma, i}^b = V_i^b \cdot n_i, \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где n_i – число горелок на ярус.

Общий расход воздуха на печь по ярусам составит

$$V_{\Sigma}^b = V_{\Sigma 1}^b + V_{\Sigma 2}^b, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (8)$$

где $V_{\Sigma 1}^B$; $V_{\Sigma 2}^B$ – расход воздуха на 1-м и 2-м ярусах горелок, м³/ч.

Согласно вышеизложенного метода выполнены расчеты по распределению газового топлива и воздуха, применительно к действующей высокотемпературной шахтной печи. Предложенный метод расчета параметров газовой горелки и распределения топлива по ярусам шахтной печи позволило улучшить сжигание природного газа и повысить технико-экономические показатели теплового агрегата.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.С. 1346906. СССР. Способ отопления печи / А.Ф. Утенков, Л.В. Стрекалова, Е.А. Сеницын и др.; опубл. 14.05.87, Бюл. №39. -2с: ил.
2. Тымчак В.М. Справочник конструктора печей прокатного производства. - М.: Metallurgia, 1980. - С. 992.
3. Миткалинный В.И. Струйное движение газов в печах как способ организации процессов горения и теплообмена // Сб. научн. тр. Московского института стали и сплавов. - М., 1987. - С. 4-10.

УДК 628.1(043)

Шинибаева А.Д., профессор, д.т.н., КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы
Нигынабил, магистрант КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТАНЦИИ АЭРАЦИИ

В статье приводится техническое состояние и характеристика сооружений механической очистки сточных вод. Выполнен поверочный расчет сооружений. Описан технологический режим работы сооружений. Дается оценка и повышение надежности эффективности работы сооружений механической очистки. Приводятся характерные неполадки в работерешеток, песколовок и первичных радиальных отстойников.

Проект очистных сооружений станции аэрации г. Алматы разрабатывался в 1960 годы, строительство сооружений механической очистки осуществлено в 1970 годы, а сооружения биологической очистки в 1980 годы. За 30 лет эксплуатации очистные сооружения износились, устарели морально и физически.

В этой связи, нами проведен в последние годы глубокий анализ по вопросу повышения надежности очистных сооружений механической очистки станции аэрации г. Алматы, осуществлен комплекс мероприятий по реконструкции и модернизации очистных сооружений на основе новейших достижений. Работы проведенные по вопросу повышения надежности решеток, песколовок, первичных отстойников, обеспечили технологическую надежность, экономическую эффективность и экологическую безопасность станции аэрации г. Алматы в целом.

В сооружениях для механической очистки сначала выделяются наиболее тяжелые и наиболее крупные взвеси, а затем основные массы нерастворимых загрязнений. Для задержания крупных загрязнений и отбросов применяется процеживание воды через решетки. Для выделения из сточной воды взвешенных веществ, частицы которых имеют большую или меньшую плотность, чем плотность воды, применяют отстаивание. Взвешенные частицы минерального происхождения, главным образом песок, выделяются из сточных вод путем осаждения в песколовках. Основную массу более мелкой взвеси, преимущественно органического происхождения, а также плавающие, выделяются из сточных вод в первичных отстойниках [1,2].

Повышение надежности работы решеток

На очистных сооружениях механической очистки станции Аэрации установлено девять решеток марки МГ-5Т (МГТ-5), четыре из которых введены в действие в 1997 году [1].

Согласно проведенного поверочного расчета, выяснилось, что при сравнении со среднечасовым количеством поступающих на механическую очистку сточных вод можно сделать следующие выводы:

1. Для пропуска среднечасового расхода сточных вод достаточно трех работающих решеток ($22600/6650 \geq 3$).
2. Пропускная способность решеток достаточна для очистки поступающего количества стоков от крупных загрязнений и имеет достаточный резерв.

3. Отключение части решеток на длительный период для производства ремонтных работ допустимо в любое время.

Данные эксплуатации решеток показывают, что объем задерживаемых ими отбросов колеблется в широких пределах и зависит от скорости движения воды в прозорах решетки, конструктивных особенностей каждой решетки, степени износа, наличия расклинивания пластин, а также фактического содержания отбросов в поступающих сточных водах. Для общей оценки работы решеток можно использовать понятие условная эффективность, то есть отношение фактически задерживаемых отбросов к их теоретически возможному количеству[3,4]:

$$W_{\text{факт.}} = W \times 24 = 0,1 \times 24 = 2,4 \text{ м}^3/\text{сут.}, \quad (1)$$

где W - фактическое количество отбросов, снимаемое с решеток, м³/час;

$W_{\text{теор.}}$ - теоретический объем отбросов, который должен быть задержан на решетках, м³/сут., который определяется по формуле:

$$W_{\text{теор.}} = a \times N_{\text{пр}} \times k / 365 \times 1000 \quad (2)$$

где a – количество отбросов в литрах, которое может быть задержано на решетках в расчете на 1 человека в год, при ширине прозоров до 20 мм – $a = 4 \text{ л} / (\text{год на человека})$;

$N_{\text{пр.}}$ – приведенное число жителей, при норме водоотведения, с учетом промышленности, $n = 300 \text{ л} / \text{на 1 человека в сутки}$ и среднесуточном притоке равном 540000 м³/сутки, равно:

$$N_{\text{пр.}} = 540000 \times 1000 / 300 = 1,8 \text{ млн. человек}, \quad (3)$$

Пять решеток МГ-5Т, установленные на станции Аэрации в 1965 -1970 годах, в связи с длительным сроком эксплуатации и значительным износом (ширина прозоров была завышена) не в полной мере обеспечивали требуемую эффективность, что приводило к перегрузке последующих сооружений. В 1997 году построены 4 новых решетки МГТ-5. Ввод в действие дополнительных решеток позволяет останавливать часть существующих решеток для их капитального ремонта и существенно повышает эффективность работы решеток.

Повышение надежности работы песколовков

Количества песка в воде зависит от системы канализации в городе, так как большое количество песка попадает в канализацию с поверхностными (дождевыми) стоками, при инфильтрации грунтовых вод через неплотности стыковых соединений труб и от отдельных видов оборудования промышленных предприятий.

Техническая характеристика. Тип песколовки: горизонтальная с прямолинейным движением воды; количество песколовков- 8 штук; размеры в плане - $L = 20 \text{ м}$ (длина), $B = 6 \text{ м}$ (ширина).

Проверочный расчет песколовков[5,6].

Максимальный секундный расход, который пропускает одна песколовка с учетом обеспечения нормальных скоростей ($V_{\text{max}} = 0,3 \text{ м}^3/\text{с}$):

$$Q_{\text{max}} = S \times V_{\text{max}} = 4,2 \times 0,3 = 1,26 \text{ м}^3/\text{с}, \quad (4)$$

Пропускная способность одной песколовки:

$$Q_{1\text{n}} = Q_{\text{max}} \times 3600 = 4536 \text{ м}^3/\text{час}, \quad (5)$$

Выводы:

1. Производительности песколовков достаточно для пропуска среднечасовых расходов сточных вод. Для этого необходима постоянная работа пяти песколовков.

2. Насосы имеют достаточный резерв и работают в общей системе подачи воды и удаления песковой смеси, что обеспечивает их полную взаимозаменяемость в случае необходимости.

3. На основе данных эксплуатации, при концентрации взвешенных частиц в поступающих стоках от 100 до 200 мг/л и существующей производительности насосов, для качественного гидросмыва песка в приямок необходимо не менее 10 минут.

Характерные неполадки в работе песколовков: Вынос песка; уменьшение зольности осадка; переполнение отводящих лотков песколовков. Причины: гидравлическая перегрузка или неравномерное распределение стоков; неполностью опорожняется бункер (гидроэлеватор перекачивает легкие фракции). Недостаточна интенсивность гидросмыва песка из желобов, крупные фракции песка остаются в желобах и не смываются в бункер; Подсос крупных загрязнений (плохая работа решеток); большая нагрузка на песколовки.

Очистку песколовков от песка и его выгрузку из сооружений производят по мере накопления песка в приемке песколовков. Не допускается, чтобы песок накапливался в проточной части песколовки, так как это приведет к уменьшению ее живого сечения, увеличению скорости потока и выносу песка. Нельзя долго хранить песок и в приемке песколовков, поскольку он слеживается и уплотняется.

Технологически эффективно работающими песколовками считаются те, у которых процент задержания песка отличается от расчетного не более чем на 10% в сторону уменьшения.

Песколовки станции Аэрации работают эффективно. Имеются резервные песколовки, построенные в 1998 году.

Повышение надежности работы отстойников

Основным технологическим фактором, обеспечивающим бесперебойную работу и правильную эксплуатацию отстойников в заданных параметрах, является соблюдение величины скорости движения воды и распределение скоростей потоков в поле оседания взвешенных частиц. Изменить гидродинамическую структуру потоков и величины их скоростей может чрезмерное или неравномерное отложение осадка, а также возникновение отдельных струй, то есть зон с повышенными скоростями, например появившиеся перекосы кожуха, нарушения целостности водосливов и другие причины [1,3,5,7,8].

Техническая характеристика. Тип отстойника: - радиальный с центральным впуском и периферийным сбором сточной воды; диаметр отстойника: - D=40 метров; гидравлическая глубина - H=4 метра; высота отстойной зоны - I= 3,65 метра; высота зоны осадка - I=0,35 метра; проектная пропускная способность отстойника при 1,5 часовом отстаивании - 3053 м³/час; количество отстойников - 8 штук (по 4 отстойника на каждой группе).

Характерные неполадки в работе первичных отстойников.

Признаки неполадок: 1. Появление пузырьков на поверхности воды (кипение), всплытие шапок гнивающего осадка. 2. Вынос взвеси более 150 мг/л. 3. Стук в ферме, греется двигатель, движение фермы рывками.

Причины: 1. Неполное удаление осадка из отстойника. Неплотное прилегание скребков к поверхности днища. Некачественно выполненное (неровное) днище. 2. Перегрузка отстойника. Высокий уровень осадка в отстойнике. 3. Неполадки в илоскребе, оборудовании. Торможение фермы крупными предметами, попавшими под скребки.

Согласно данных эксплуатации по результатам анализов видно, что фактическая концентрация взвешенных веществ в осветленной воде после первичных отстойников ниже расчетных, следовательно первичные радиальные отстойники станции Аэрации работают с достаточно высокой степенью эффективности. Для определения эффективности работы отдельного первичного отстойника при следующих фактических условиях эксплуатации выполним следующий расчет: продолжительность отстаивания – 1,5 часа; концентрация взвешенных веществ в поступающей воде – $C_0 = 320$ мг/л, оседающих – 230 мг/л, концентрация взвешенных веществ в осветленной воде – $C = 128$ мг/л, оседающих - 69 мг/л. Эффект снижения взвешенных веществ $\Xi = 55\%$, влажность осадка 96%, температура воды – 20 °С.

На эффективность работы первичных отстойников оказывает влияние нестабильность концентрации загрязнений по взвешенным веществам и режимов поступления сточных вод по часам суток. Согласно анализов концентрация взвешенных веществ в поступающей и осветленной воде составляет: в поступающей воде 125-200 мг/л; в осветленной воде 44-80 мг/л.

Фактическая средняя величина эффекта осветления сточных вод в первичных отстойниках составляет порядка - 55 – 70 %.

1913 г - 55,0 % ; 2014 г - 70,4 %; 2015 г - 69,7 %.

Согласно данных эксплуатации по результатам анализов видно, что фактическая концентрация взвешенных веществ в осветленной воде после первичных отстойников ниже расчетных, следовательно первичные радиальные отстойники станции Аэрации работают с достаточно высокой степенью эффективности

Выводы

1 Проведен анализ по вопросу повышения надежности очистных сооружений механической очистки станции аэрации, с учетом характерных неполадок в работе решеток, песколовков и первичных радиальных отстойников.

2 Осуществлен комплекс мероприятий по модернизации очистных сооружений механической очистки сточных вод на основе новейших достижений, которые обеспечили технологическую надежность, экономическую эффективность и экологическую безопасность работы сооружений механической очистки станции аэрации г. Алматы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР

1. Яковлев С.В., Калицун В.И. Механическая очистка сточных вод. – М.: Стройиздат, 1982. - с.199.
2. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Калицун В.И. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: Стройиздат, 1996. - с.591.
3. Эль М.А., Эль Э.Ф., Вебер И.Ф. Наладка и эксплуатация очистных сооружений городской канализации. М.: Стройиздат, 1982.

4. СНиП. 2.04.03-85. Канализация, наружные сети и сооружения. М., 1996.
5. Мырзахметов М.М., Зуев В.А. Реконструкция горизонтальных песколовков. Материалы II Центрально-Азиатской конференции «Водные ресурсы». Алматы, 2001.
6. Мырзахметов М.М., Шинибаев А.Д. Песколовка с гидроэлеваторной системой удаления осадка. Авторское свидетельство № 1604402. М., 1990.
7. Мырзахметов М.М., Зуев В.А. Техническое состояние систем водоснабжения и канализации больших городов. Водные ресурсы Центральной Азии. Алматы, 2002.
8. Шинибаев А.Д. Интенсификация работы очистных сооружений нетканых материалов. Алматы: Вестник КазГАСА, 2001.

Ауельбеков С.Ш. к.т.н.каф.ИСиС КазНТУ им К.И.Сатпаева.

СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАВНОМЕРНОЙ РАЗДАЧИ ИЛИ ВСАСЫВАНИЯ ВОЗДУХА

При переходе от одного поперечного сечения к другому средняя скорость воздуха, среднее динамическое и среднее статическое давления, как правило, изменяются.

По направлению от начала к концу воздухораспределителя (по потоку воздуха) средняя скорость воздуха все время уменьшается, так как часть воздуха вытекает чрез щель или боковые отверстия. Таким образом, динамическое давление будет уменьшаться по направлению потока воздуха на некоторую величину, которая по закону сохранения энергии будет переходить в статическое давление. Эта величина динамического давления получила название освобожденного динамического давления.

Благодаря освободившемуся динамическому давлению воздуха внутри воздухораспределителя должно увеличиваться по направлению потока. Однако оно в том же направлении одновременно будет расходоваться на преодоление трения и местных сопротивлений. Очевидно, что если освободившееся динамическое давление будет больше потерь давления на трение и местные сопротивления, то статическое давление в итоге возрастет, а если оно будет меньше этих потерь давления, то статическое давление уменьшится. Если же освободившееся динамическое давление будет равно потере давления, то статическое давление воздуха внутри воздухораспределителя будет неизменным.

Таким образом, характер изменения статического давления воздуха внутри воздухораспределителя целиком зависит от соотношения освобожденного динамического давления и потерь давления.

В воздуховодах постоянного сечения со щелью или с боковыми отверстиями для входа воздуха, т. е. в вытяжных воздуховодах, по поперечному сечению также наблюдается изменение направления скорости, деформация поля скоростей и изменение статического давления. При этом по потоку средняя скорость и среднее динамическое давление будут увеличиваться. Следовательно, статическое давление будет уменьшаться, а разрежение расти. Разрежение также будет расходоваться на преодоление трения и местных сопротивлений.

В случае воздуховодов переменного сечения добавляется такое новое явление, как изменение средней скорости вследствие изменения поперечного сечения воздуховода. Скорости всасывания в щель или в отверстие подчиняются зависимости точечного стока. При этом ось всасывающего факела у всех отверстий перпендикулярна оси воздуховода, а сам факел симметричен относительно своей оси.

Расчет воздухораспределителей и вытяжных воздуховодов, как и обычных воздуховодов, следовало бы проводить по полным давлениям, учитывая удельную потерю давления на трение и коэффициенты местного сопротивления: при раздаче — на проход мимо отверстия и на истечение из отверстия, при всасывании — на вход в отверстие и дальнейшее слияние с основным потоком в воздуховоде.

Однако такой путь расчета воздухораспределителей и вытяжных воздуховодов весьма сложен, поскольку коэффициенты местных сопротивлений прохода и отверстий переменны и зависят от соотношения площадей отверстия и поперечного сечения воздуховода, а также от отношения расходов воздуха в них. Поэтому надо вести расчет воздуховодов по статическим давлениям.

В воздухораспределителях нормальную к оси воздуховода среднюю скорость в отверстии определяют по формуле

$$Q = \frac{\mu \sqrt{2(p-p_a)}}{\rho} = \mu \sqrt{2\Delta p / \rho} \quad (1)$$

где μ — коэффициент расхода; p и p_a — статическое давление соответственно внутри и вне воздухоораспределителя; $\Delta p = p - p_a$ — избыточное статическое давление.

В случае вытяжного воздуховода формула (1) принимает несколько иной вид:

$$Q = \frac{\mu \sqrt{2(p-p_a)}}{\rho} = \mu \sqrt{-2\Delta p / \rho} \quad (2)$$

Входящую в зависимости (1) и (2) величину можно установить, если воспользоваться уравнением Бернулли или уравнением количества движения. При этом оказывается целесообразнее при расчете воздухоораспределителей использовать уравнение Бернулли, а при расчете вытяжных воздуховодов — уравнение количества движения.

При определении величины в вытяжных воздуховодах надо в уравнении Бернулли учесть потери давления на трение и местные сопротивления на проход. Явления, происходящие в местных сопротивлениях, сложные и до сих пор точные аналитические зависимости для них не установлены. В случае же использования уравнения количества движения потери давления на проход не надо учитывать, а проекция количества движения всасываемого воздуха на ось воздуховода равна нулю.

При аналитическом исследовании воздуховодов равномерной раздачи или всасывания воздуха принимаются следующие допущения:

- а) коэффициент расхода по всей длине щели или для всех отверстий воздуховода принят постоянным;
- б) поля скоростей в поперечных сечениях воздуховода приняты равномерными;
- в) коэффициент сопротивления трения по всей длине воздуховода принят постоянным.

На основании формул (1) и (2) напомним зависимости для расхода воздуха в щелях шириной δ единичной длины и в отверстиях площадью σ :

$$L_{\text{щ}} = \frac{\mu \delta \sqrt{2(\pm \Delta p)}}{\rho}$$

$$L_o = \frac{\mu \sigma \sqrt{2(\pm \Delta p)}}{\rho}$$

Исходя из этих формул видно, что равномерную раздачу или всасывание воздуха можно осуществить следующими способами:

- 1) изменением ширины щели или площади отверстий по длине воздуховода;
- 2) сохранением разности статических давлений постоянной по длине воздуховода;
- 3) незначительным изменением разности статических давлений по длине воздуховода;

Первый способ, обеспечивая одинаковые расходы воздуха по длине щели или в отверстиях, не обеспечивает в них одинаковых скоростей воздуха. Этот способ рекомендуется при регулировании воздуховодов.

Второй способ эффективен для коротких воздуховодов, например при устройстве воздушно-струйных укрытий, воздушных завес и т. п.

Третий способ надо применять при осуществлении общеобменной рассредоточенной подачи и отсасывания воздуха, например в системах кондиционирования воздуха в прядильных и ткацких цехах.

В отдельных случаях раздача воздуха воздухоораспределителями может осуществляться через перфорированные отверстия в боковой поверхности, т. е. через перфорированную поверхность воздухоораспределителя.

Перфорированные воздухоораспределители можно рассчитывать, как обычные. При этом если перфорацию поверхности воздухоораспределителя намечено произвести по всей длине, то такой воздухоораспределитель рассчитывается как воздухоораспределитель с продольной щелью. В этом случае, сделав расчет ширины условной щели и необходимого полного давления при значении коэффициента расхода, соответствующем значению коэффициента расхода перфорированного отверстия, устанавливают степень частоты перфорированных отверстий на каждом метре. Очевидно, что число перфорированных отверстий m_x на 1 м составит

$$m_x = \delta_x / \sigma$$

где δ_x — ширина условной щели; σ — площадь одного перфорированного отверстия.

Индекс x показывает, что число перфорированных отверстий будет изменяться по длине воздухораспределителя.

Если же перфорацию поверхности воздухораспределителя намечено произвести участками, расположенными на некотором расстоянии друг от друга, то расчет такого перфорированного воздухораспределителя ведется так же, как расчет воздухораспределителя с отверстиями.

Произведя обычный расчет площадей условных отверстий и необходимого полного давления при значении коэффициента расхода перфорированного отверстия, устанавливают число перфорированных отверстий в каждом условном отверстии. Очевидно, что число перфорированных отверстий m_i в условном отверстии составит

$$m_i = \sigma_i / \sigma$$

где σ_i - площадь условного отверстия.

Индекс i показывает, что число перфорированных отверстий на каждом участке будет различно.

Наконец, если перфорацию воздухораспределителя намечено произвести равномерно по одной какой-либо грани, по двум граням или по всей боковой поверхности воздухораспределителя, то для обеспечения приближенной равномерной раздачи воздуха необходимо принять такое значение параметров условной щели или отверстий, которое обеспечивало бы заданную неравномерность.

Вытяжные конусные и клиновидные воздуховоды с продольной щелью постоянной ширины или с рядом боковых отверстий одинаковой площади обуславливают большие относительные отклонения неравномерного всасывания от равномерного, чем вытяжные воздуховоды постоянного сечения. Вследствие этого ниже приводится расчет только вытяжных воздуховодов постоянного сечения. Необходимо отметить, что во всех случаях рассматриваются воздуховоды с заглушенным концом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Внутренние санитарно-технические устройства (Справочник проектировщика) Ч.3. Кн 1/В.Н. Богословский, А.И. Пирумов, В.Н. Посохин и др.- М.: Стройиздат, 1992.
2. СНиП. 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

Каримова Н., Нургельдиев Б., Нурпеисова К.М.
КазНТУ им. К.И.Сатпаева

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ С РЕГУЛИРУЮЩИМИ КЛАПАНАМИ

Рассмотрены идеальные и рабочие расходные характеристики запорно-регулирующей арматуры с учетом их конструктивных особенностей в системах отопления. Проанализировано взаимовлияние оборудования системы отопления.

Ключевые слова: СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЕ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ

Система отопления, обеспечивающая комфортные условия для жизнедеятельности человека является наиболее энергоемкой из всех инженерных систем. Достижение теплового комфорта в помещении при минимальном энергопотреблении - требование сегодняшнего дня. Эти системы обладают огромным резервом повышения эффективности, которые можно рационально использовать в повседневной практике.

Реализовать эти возможно при более глубоком изучении процессов регулирования современных систем. Известная теория регулирования воплощена во множестве инструкций, справочников и научных работ. Однако за последние десятилетия существенно изменилось конструктивное исполнение регулирующего оборудования и степень оснащения ими систем, что потребовало проверки существующей теории регулирования на соответствие современным условиям.

В основу идеализированной модели регулирования теплообменного оборудования положено обеспечение линейного управления тепловыми и гидравлическими процессами, позволяющими системе адекватно реагировать на внешние условия. Например, при изменении температуры воздуха в помещении, терморегулятор должен соответственно подкорректировать тепловой поток отопительного прибора. Для реализации такой работы необходимо состыковать расходную

характеристику терморегулятора с характеристикой отопительного прибора: обеспечить увеличение относительного расхода теплоносителя G/G_N на 10% (индекс N - расчетная величина при проектировании) на терморегуляторе при подъеме его штока h/h_{100} на 50% (h_{100} – максимальная высота подъема). В результате этого достигается увеличение теплового потока отопительного прибора Q/Q_N на 50% (индекс N - номинальная величина теплового потока отопительного прибора), обеспечивая его линейное регулирование.

Аналогичный подход применяется для регулирования фенкойлов, калориферов, теплообменников и других теплообменных приборов, под воздействием качественного регулирования теплоносителя происходит искажение расходной характеристики регулирующего клапана в зависимости от предоставляемой клапану возможности управления располагаемым давлением на регулируемом участке.

Исследования, проведенные в странах Западной Европы (Словении, Польше и др.) на установках компании «Данфосс» показали, что традиционная теория регулирования не в полной мере отвечает действительности. Традиционная теория регулирования основана на принципах взаимоотношения перепадов давления, т.е. искажение расходной характеристики регулирующего клапана зависит от соотношения потерь давления на клапане в максимально открытом положении к располагаемому перепаду давления на регулируемом участке. Это соотношение называют коэффициентом управления (коэффициент искажения идеальной характеристики, либо внешний авторитет) регулирующего клапана. Приблизительное сходство идеальной и реальной расходной характеристик клапана при коэффициенте управления, равном единице. Однако, современные клапаны имеют встроенные дроссели, диафрагмы или же сами могут быть с косым, перпендикулярным штоком и другого исполнения, что требует соответствующего теоретического отражения. По своей сути она разделена на две составляющие: первая учитывает искажение расходной характеристики внутри клапана под воздействием сопротивления его конструктивных элементов (выделенная зона между кривыми 1 и 2 на рисунке 2); вторая учитывает искажение расходной характеристики клапана под воздействием сопротивления элементов регулируемого участка (на рисунке 3 выделенная зона между кривыми 2 и 3).

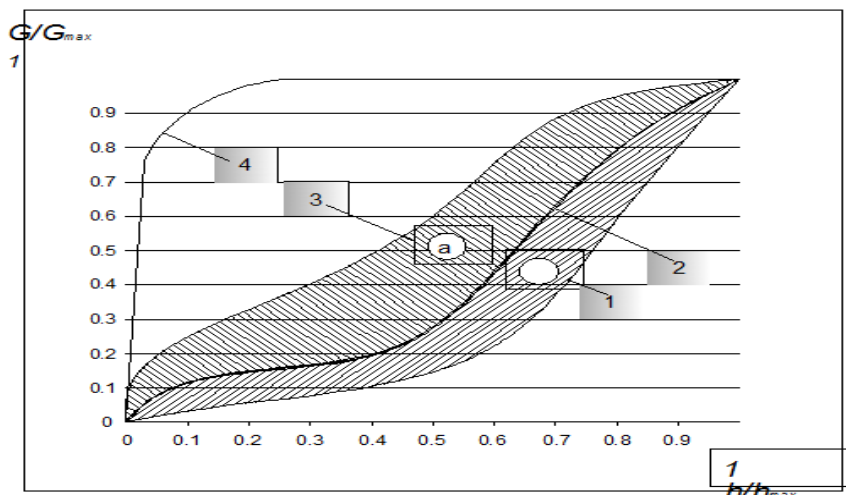


Рисунок 2. Трансформация расходной характеристики клапана:
1 – идеальная; 2 – базовая; 3 – рабочая; 4 – рабочая (двухпозиционная).

Соответственно первичное искажение расходной характеристики определяется базовым коэффициентом управления клапана (базовый авторитет) и является отклонением от его идеальной расходной характеристики, а вторичное искажение – определяется внешним коэффициентом управления клапана (внешний авторитет клапана) и является отклонением от его базовой расходной характеристики. Так, по методу эквивалентных сопротивлений, нет разницы между влиянием на искажение расходной характеристики сопротивления участка трубы или равного по величине сопротивления дросселя клапана либо сопротивления встроенной в него расходомерной шайбы.

На стадии проектирования систем необходимо задать требуемый режим регулирования, который обеспечит управляемость объекта регулирования (теплообменного прибора), либо процесса (водоразбора, смешивания), т.е. осознано достигать желаемого результата. Так, при проектировании поквартирных веток двухтрубных систем отопления необходимо выносить поквартирный тепломер (либо счетчик горячей воды) и фильтр (при наличии) за пределы регулируемого участка (точек отбора импульсов давления регулятором перепада давления). В противном случае, значительное гидравлическое сопротивление этих элементов искажает расходную характеристику терморегулятора, превращая его работу в двухпозиционную и снижает энергоэффективность (рисунок 2, кривая 4 – достижение максимальной пропускной способности клапана при его значительном открывании)

Основная задача при проектировании - обеспечение эффективных условий работоспособности терморегуляторов для создания теплового комфорта при минимальном энергопотреблении, рисунок 3. Это касается не только систем с переменным, но и с постоянным гидравлическим режимом. В однотрубных системах с терморегуляторами в пределах узла обвязки отопительного прибора гидравлический режим является переменным.



Рисунок 3. Термостатический клапан «HERZ»

Современный терморегулятор позволяет создать комфортные условия для труда и отдыха человека, в значительной мере снизив потребление энергоресурсов и уменьшив техногенное воздействие на окружающую среду. Реализовать это возможно лишь при целостном восприятии системы с учетом воздействия и особенности ее элементов в динамическом режиме.

Применение ручных балансировочных клапанов для увязки циркуляционных колец, приводит к искажению расходных характеристик терморегуляторов до двухпозиционного вида, что усложняет регулирование и наладку системы отопления. В то же время, совершенно иная работа терморегуляторов происходит с автоматическим регулятором перепада давления на стояке или приборной ветке двухтрубной системы либо автоматическим регулятором расхода на стояке или приборной ветке однотрубной системы. При этом обеспечиваются благоприятные условия эффективной работы терморегуляторов и упрощается наладка системы отопления.

Умбетова Ш.М. - доцент, к.т.н., Нурпеисова К.М. – доцент, к.т.н
Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
Республика Казахстан, г.Алматы

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ

Резко возросшие цены на топливо, электрическую и тепловую энергию обусловили значительный рост стоимости энергии в себестоимости продукции промышленных предприятий, что привело к необходимости кардинального решения на государственном уровне проблемы энергосбережения.

К энергосберегающим относятся мероприятия, в результате реализации которых достигается экономия топливно-энергетических ресурсов в процессе их добычи, переработки,

транспортировки, хранения, производства, использования и утилизации, а также замещение импортируемых топливно-энергетических ресурсов [1]. К энергосберегающим мероприятиям также относятся:

- мероприятия, обеспечивающие внедрение на действующих объектах новых технологий, оборудования, устройств, систем автоматизации, регулирования, контроля расхода и потребления энергоресурсов, новых схемных решений, проектные и научно-исследовательские работы по этим направлениям, тепловая модернизация зданий и теплофизический контроль эффективности ограждающих конструкций зданий и сооружений;

- реконструкция, модернизация, новое строительство энергетических мощностей, объектов и коммуникаций с использованием местных видов топлива (уголь, газ), возобновляемых и вторичных энергоресурсов;

- мероприятия, стимулирующие энергосбережение (информационное обеспечение, разработка нормативно-технической документации, обучение и переподготовка специалистов для сферы энергосбережения, энергетическое обследование предприятий, учреждений, организаций).

На основании статистических данных Агентства Республики Казахстан, в республике годовая выработка тепловой энергии всеми источниками составляет 82 млн. Гкал, из них 25 млн. Гкал или 29 % произведено котельными до 100 Гкал/час, общее количество которых, по данным акиматов, составляет 5 646 единиц.

Согласно статистическим данным, ежегодные фактические потери тепловой энергии составляют порядка 30%, в основном, в тепловых сетях, протяженность которых по республике составляет 12,2 тыс.км. (в двухтрубном исчислении), а также, до 30% в многоквартирных жилых домах.

Тепловые сети Казахстана недостаточно надежные инженерные сооружения. Тепловые сети в зоне теплофикации, например г. Алматы, имеют 80-90 повреждений в год, что многократно больше чем в странах Западной Европы. Недостаточная надежность работы тепловых сетей не является объективным свойством казахстанских систем централизованного теплоснабжения и, в том числе, теплофикации. Это повышенное количество отказов в большей степени обусловлены применением устаревшей (по современным меркам) технологии их прокладки и накопленным, в годы кризиса, отставанием в замене сетей и в проведении капитальных ремонтов.

При достаточно продолжительном времени остановке, в результате аварии системы теплоснабжения в холодный период, может произойти разрушение функционирования тепловых сетей района, перерыв снабжения теплом. Длительный перерыв в снабжении теплом делает условия проживания (работы) неприемлемыми. Попытка заменить снабжение теплом обогревом электричеством может привести к разрушению системы снабжения электричеством (в связи с перегрузкой электрической сети) или более того, к пожарам в связи с перегревом проводов. Обогрев с применением газа при длительном пользовании может привести к отравлению жителей продуктами сгорания. В связи с этим надежность работы систем теплоснабжения должна быть многократно выше, чем для других видов коммунальных услуг. Учитывая очень высокие требования по непрерывности снабжения теплом и несопоставимо большие затраты при устранении аварий, весьма важно установление объективной стоимости потребляемого тепла, обеспечивающей выполнение этих условий.

Переход Республики Казахстан к рыночной системе экономики и связанный с ним неизбежный рост внутренних цен на энергоресурсы до уровня мировых, сделали особенно актуальными вопросы производства и экономии тепловой и электрической энергии, а также сокращение вредных выбросов в атмосферу. Проведенный анализ потребителей энергоресурсов в условиях нашей страны показал, что основным потребителем энергоресурсов является коммунальный сектор экономики. При этом необходимо отметить современное состояние инженерных систем, которое характеризуется высоким уровнем износа, составляющим до 65 % по инженерным тепловым сетям. Значительная часть инженерных сетей нуждаются в капитальной модернизации теплоизолирующих (или ограждающих) конструкций, что может привести к децентрализации систем теплоснабжения. Так, например, процесс децентрализации теплоснабжения, охвативший ряд стран Европы (Италия, Германия), Азии (Корея, Япония) и Америки (США, Канада), с каждым годом все более ощутимо проявляется и в Республике Казахстан.

Наступление процесса децентрализации серьезным образом затронет самые разные отрасли жилищно-коммунального сектора. Децентрализация систем теплоснабжения является одной из наиболее эффективных методов экономии энергоресурсов и материальных средств. Максимальное приближение источника тепла к потребителю значительно минимизирует потери тепла в процессе производства и транспортировки теплового агента по теплотрассам. Полностью или частично

исключаются расходы на прокладку и обслуживание теплотрасс. Снижаются затраты на строительство и оборудование специальных помещений для тепловых узлов. Более того, новые возможности обретает жилищное строительство. Использование автономных систем теплоснабжения дает ряд преимуществ перед централизованным теплоснабжением [2]:

- возможность строительства многоквартирных жилых объектов в районах жилой застройки, не обеспеченных развитой сетью теплотрасс;
- перспективное технологическое решение по устранению хронического недогрева жилых зданий, микрорайонов и кварталов в зонах тупиковых теплотрасс.

Уровень современного массового жилищного строительства еще больше обостряет ситуацию с теплоснабжением, так как существующее оборудование котельных не только устарело, но чаще всего сильно перегружено.

В настоящее время в качестве автономных источников используются не только традиционные отдельно стоящие котельные, которые сооружаются в блочных и модульных вариантах, но и встроенные, пристроенные к зданиям, подвальные котельные, широко применяемые в западной Европе, а также крышные котельные, наиболее часто используемые в условиях крупных городов США и Канады. Следует отметить, что проекты современных крышных котельных также осуществляются в блочных и модульных решениях. Блочные и модульные варианты автономных котельных значительно сокращают сроки монтажа, т.к. они представляют собой сборки высокой заводской готовности, не требующие значительного времени для устройства и пуска котельной в работу. Как отмечалось, крышный вариант автономных источников теплоснабжения широко применяется в Северной Америке и Канаде. В районах плотной городской застройки таких мегаполисов, как Чикаго, Детройт, Сиэтл (США), Торонто и Ванкувер (Канада) [3], на долю крышных котельных приходится до 80 % общего производства тепловой энергии. Североамериканский опыт строительства и эксплуатации таких котельных насчитывает уже много десятков лет.

Преимуществами этих котельных, по сравнению с другими типами, являются: отсутствие необходимости в отводе дорогостоящего земельного участка, как в случае с отдельностоящей котельной в центре мегаполиса (где земля стоит очень дорого); отсутствие необходимости в дымоотводящих трубах большой высоты; котельная группа находится в благоприятных гидравлических условиях (отсутствие статического давления столба воды на котлы и арматуру); идеальные естественные условия для подачи первичного и вторичного воздуха к котлам; отсутствие опасности в случаях аварийного поступления природного газа или дымовых газов в помещение котельной (постоянное проветривание); благоприятные условия для развеивания дымовых газов котельной, расположенной на крыше высотного здания (экологический фактор) и другое [3-4].

Другим немаловажным плюсом крышных котельных является использование оборудования меньших габаритов, например, насосов типа инлайн и секционных чугунных водогрейных котлов, являющихся ремонтпригодными и позволяющих проводить его в короткие сроки.

Поэтому предлагается совместить строительство крышных котельных максимальной допустимой мощности (3МВт для жилых зданий и 5МВт – для общественных) с тепловыми сетями, позволяющими снабжать тепловой энергией соседние здания. Кроме этого, предлагается закольцевать все котельные в единую сеть, что позволит повысить надежность работы всей системы теплоснабжения данного объекта, а также разработать математическое и программное обеспечение решения задач, позволяющих разработать единую структуру сети котельных оптимальным образом. Это позволит снизить себестоимость отопления, повысить надежность работы всей системы теплоснабжения и каждого объекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Под ред. Богуславского Л.Д. и Ливчака В.И. М.: Стройиздат, 1990.
2. Полонский В.М., Титов Г.И., Полонский А.В. Автономное теплоснабжение. Учебное пособие: М.: Изд-во АСВ, 2006, 152с.
3. Децентрализованное комбинированное производство тепла и электроэнергии в Дании. Freddy Pederfen. Copenhagen. 1993. – 55с.
4. Материалы к 7-му форуму по совершенствованию системы государственного регулирования и тарифообразования на тему: «Об энергосбережении: аспекты снижения потерь и установки приборов учета» «Повышение энергоэффективности в теплоснабжении», 2008, г. Астана.

Унаспеков Б.А.

Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева

г.Астана, Республика Казахстан

unaspekov@yandex.kz

СОВЕРЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА РАСЧЕТА ГАЗОВОЙ ГОРЕЛКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГАЗОВОГО ТОПЛИВА ПО ЯРУСАМ ШАХТНОЙ ПЕЧИ

Аннотация: В статье изложен инженерный метод распределения расхода газа на горелочные устройства и яруса шахтной печи. Предложенная система топливоснабжения позволяет улучшить процесс обжига огнеупорного сырья, повысить эффективность работы теплового агрегата и системы сжигания природного газа.

Ключевые слова: горелка, природный газ, шахтная печь, обжиг, сырье, производительность.

В настоящее время двухпроводные газогорелочные устройства широко используются в шахтных печах строительной и огнеупорной промышленности. На основе проведенных исследований для системы сжигания газа в шахтных печах рекомендовано использование горелки РГШ, разработанной институтом ВНИИПромгаз, которая удовлетворяет требуемым параметрам работы шахтных печей, обеспечивает производство качественных изделий [1].

Однако до настоящего времени отсутствует методика расчета параметров горелки, что сдерживает их внедрение и эффективную эксплуатацию в производственных условиях.

Следует отметить, что имеющаяся методика расчета газовых горелок «труба в трубе» института Стальпроект [2] предназначена в основном для нагревательных печей различного назначения (при низкотемпературном интервале 600-800°C) и не удовлетворяет требованиям работы высокотемпературных шахтных печей.

Перейдем к изложению последовательности расчетов параметров газогорелочных устройств шахтных печей.

1. Согласно [3] принимается удельный расход V_B/V_G (где V_B , V_G - соответственно количество воздуха и газа) для сжигания природного газа равным 10.

2. Отношение скоростей газа и воздуха (W_G/W_B) принимается в пределах 2÷4.

3. Определяется соотношение

$$\frac{d_{Г.с}}{d_{Г.В.с}} = \sqrt{\frac{F_{Г.с}}{F_{Г.В.с}}} = \sqrt{\frac{F_{Г.с}}{F_B + F_{Г.с}}}, \quad (1)$$

где $F_G = \frac{\pi d_G^2}{4}$ - площадь выходного сечения газового сопла; $F_{Г.В.с} = \frac{\pi d_{Г.В.с}^2}{4}$ - площадь

выходного сечения газоздушного сопла; $F_B = F_{Г.В.с} - F_G = \frac{\pi}{4}(d_{Г.В.с}^2 - d_G^2)$ - площадь кольцевого выходного сечения для воздуха.

Площадь для прохода газа и воздуха можно выразить через расход и среднюю скорость:

$$F_G = V_G / \bar{W}_G \quad \text{и} \quad F_B = V_B / \bar{W}_B.$$

Подставляя их в уравнение (1), получим:

$$\frac{d_G}{d_{Г.В.с}} = \sqrt{\frac{1}{\frac{V_B}{V_G} - \frac{\bar{W}_G}{\bar{W}_B} + 1}}. \quad (2)$$

4. При заданных отношениях V_B/V_G и $\bar{W}_G/\bar{W}_B$ рассчитываются отношения площади для прохода газа и воздуха, диаметры газовых и газоздушных сопел горелки, количества движения газоздушных потоков M_G/M_B и диаметр сопла горелки d_f .

В таблице приводятся результаты расчета параметров горелок. Следует отметить, что в расчетах диаметр газоздушного сопла принят 40 мм, отношение $V_B/V_G = 10$ и $\bar{W}_G/\bar{W}_B = 2,0$.

Таблица - Расчетные параметры газовой горелки

№ п/п	Геометрические и газодинамические параметры	Значения величин
1	Отношение площадей для прохода газа и воздуха, $V_{\Gamma} / V_{\Gamma, \text{в.с}}$	0,043
2	Отношение диаметров газового и газоздушного сопел, $d_{\Gamma} / d_{\Gamma, \text{в.с}}$	0,198
3	Отношение количеств движения газового и воздушного потоков, $M_{\Gamma} / M_{\text{в}}$	0,16
4	Диаметр газового сопла	8,5

Ниже изложен инженерный метод распределения расхода газа на горелочные устройства и яруса шахтной печи.

Вначале производится расчет расхода газа на горелку.

Расчет расхода газа на горелки проводится по динамическому давлению газа в печи на уровнях установки горелок с учетом противодействия в шахте

$$\Delta P_{\text{полн.}} = P_{\text{полн.}} - P_{\text{пр.}}; \quad P_{\text{дин.}} = 0,8 \cdot \Delta P_{\text{полн.}},$$

где $\Delta P_{\text{полн.}}$ – полное давление газа, определяемое по приборам, установленным на печи, Па; $P_{\text{пр.}}$ – противодействие в шахте печи на уровне установки горелок, Па; $P_{\text{дин.}}$ – динамическое давление газа в выходном сечении газового сопла, Па; 0,8 – коэффициент, учитывающий потери давления по газовому тракту на трение и местные сопротивления.

По динамическому давлению газа определяется скорость истечения газа

$$W_{\Gamma} = \sqrt{2P_{\text{дин.}} / \rho_{\Gamma}}, \text{ м/с,} \quad (3)$$

где ρ_{Γ} – плотность газа, кг/м³.

Установив скорость истечения газовой струи, вычисляется расход газа на 1 горелку

$$V_1^{\Gamma} = W_{\Gamma} \cdot F_c \cdot 3600, \text{ м}^3/\text{ч,} \quad (4)$$

где F_c – площадь выходного сечения газового сопла, м².

Определяется суммарный расход газа на 1 ярус

$$V_{\Sigma, i}^{\Gamma} = V_i^{\Gamma} \cdot n_i, \text{ м}^3/\text{ч,} \quad (5)$$

где n_i – число горелок на ярус.

Вычисляется общий расход газа на печь по ярусам

$$V_{\Sigma}^{\Gamma} = V_{\Sigma 1}^{\Gamma} + V_{\Sigma 2}^{\Gamma}. \quad (6)$$

Расчет расхода воздуха на горелки также проводится по динамическому давлению воздуха в печи на уровнях установки горелок с учетом противодействия в шахте разного слоя

$$\Delta P_{\text{полн.}} = P_{\text{полн.}} - P_{\text{пр.}}; \quad P_{\text{дин.}} = 0,9 \cdot \Delta P_{\text{полн.}},$$

где $\Delta P_{\text{полн.}}$ – полное давление газа, определяемое по приборам, установленным на печи, Па; $P_{\text{пр.}}$ – противодействие в шахте печи на уровне установки горелок, Па; $P_{\text{дин.}}$ – динамическое давление газа в выходном сечении газового сопла, Па; 0,9 – коэффициент, учитывающий потери давления по газовому тракту на трение и местные сопротивления.

По динамическому давлению воздуха определяется скорость истечения воздуха

$$W_{\text{в}} = \sqrt{2P_{\text{дин.}} / \rho_{\text{в}}}, \text{ м/с,}$$

где $\rho_{\text{в}} = 1,21 \text{ кг/м}^3$ – плотность воздуха.

Установив скорость истечения воздушной струи, вычисляется расход воздуха на 1 горелку

$$V_1^{\text{в}} = W_{\text{в}} \cdot F_{\text{в}} \cdot 3600 \cdot \varepsilon, \text{ м}^3/\text{ч,} \quad (7)$$

где $F_{\text{в}}$ – площадь проходного сечения воздушной трубы, м²; $\varepsilon = 0,5$ – порозность слоя.

Определяется суммарный расход воздуха на 1 ярус

$$V_{\Sigma, i}^{\text{в}} = V_i^{\text{в}} \cdot n_i, \text{ м}^3/\text{ч.}$$

где n_i – число горелок на ярус.

Общий расход воздуха на печь по ярусам составит

$$V_{\Sigma} = V_{\Sigma 1}^B + V_{\Sigma 2}^B, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (8)$$

где $V_{\Sigma 1}^B$; $V_{\Sigma 2}^B$ – расход воздуха на 1-м и 2-м ярусах горелок, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Согласно вышеизложенного метода выполнены расчеты по распределению газового топлива и воздуха, применительно к действующей высокотемпературной шахтной печи. Предложенный метод расчета параметров газовой горелки и распределения топлива по ярусам шахтной печи позволило улучшить сжигание природного газа и повысить технико-экономические показатели теплового агрегата.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.С. 1346906. СССР. Способ отопления печи / А.Ф. Утенков, Л.В. Стрекалова, Е.А. Сеницын и др.; опубл. 14.05.87, Бюл. №39. -2с: ил.
2. Тымчак В.М. Справочник конструктора печей прокатного производства. - М.: Metallurgy, 1980. - С. 992.
3. Миткалинский В.И. Струйное движение газов в печах как способ организации процессов горения и теплообмена // Сб. научн. тр. Московского института стали и сплавов. - М., 1987. - С. 4-10.

УДК 622.807:622.271

Жараспаев М., Умбетова А.Е., Әділқазы Қ., Жумабаева А.К.
Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева
г. Алматы, Республика Казахстан
zharaspaev.41@mail.ru

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЯ ПЫЛЕВЫДЕЛЕНИЯ НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.

Аннотация: В статье рассматривается воздействие пыли на организм человека в результате, которого возникают профессиональные заболевания. Неблагоприятное воздействие пыли на организм может быть причиной возникновения заболеваемости среди рабочих горнодобывающей промышленности. Одной из распространенных болезней органов дыхания являются пневмокониозы. По данным ученых опасные и вредные факторы на производстве ведут к сокращению продолжительности жизни работников черной, цветной, горнодобывающей промышленности. Для профилактики пылевыведения предлагается увлажнение разрушенных горных масс с определением удельного расхода воды и водных растворов ПАВ, что позволит нам сэкономить природный ресурс с минимальными затратами, а также уменьшить заболевания трудящихся.

Ключевые слова: Профессиональные заболевания, пневмокониоз, удельный расход жидкости, состав пыли, увлажнение навала.

Выполнение многих технологических процессов связано с выделением пыли в воздух рабочей зоны. Существует два варианта образования пыли: первый — при разрушении или измельчении твердых материалов и транспортировке сыпучих веществ; второй — вследствие охлаждения и конденсации паров металлов и неметаллов, выделяющихся при высокотемпературных процессах (сварке, плавке, пайке и т. п.).

Химический состав пыли определяет многообразие воздействия ее на организм. Специфическое влияние проявляется прежде всего при вдыхании пыли; меньшее значение имеет заглатывание ее со слюной и слезой. Вдыхание пыли преимущественно может вызывать поражение органов дыхания- бронхит, пневмокониоз (лат. Pneumon- легкое + conia - пыль) или развитие общих реакций- аллергии и интоксикации. Некоторая пыль (например, асбестовая) обладает канцерогенными свойствами. Неспецифическое действие пыли проявляется в заболеваниях верхних дыхательных путей, слизистой оболочки глаз, кожных покровов. Вдыхание пыли может способствовать развитию пневмонии, туберкулеза, рака легких.

Согласно общепринятой классификации все виды производственной пыли подразделяются на органические, неорганические и смешанные. Первые, в свою очередь, делятся на пыль естественного (древесная, хлопковая, льняная, шерстяная и др.) и искусственного (пыль пластмасс, резины, смол и др.) происхождения, а вторые - на металлическую (железная, цинковая, алюминиевая и др.) и минеральную (кварцевая, цементная, асбестовая и др.) пыль. К смешанным видам пыли относят каменноугольную пыль, содержащую частицы угля, кварца и силикатов, а также пыли, образующиеся в химических и других производствах.

Так, длинные и мягкие пылевые частицы легко осаждаются на слизистой оболочке верхних дыхательных путей и могут стать причиной хронических трахеитов и бронхитов. Степень вредного действия пыли зависит также от ее растворимости в тканевых жидкостях организма. Большая растворимость токсической пыли усиливает и ускоряет ее вредное влияние.

Среди специфических профессиональных пылевых заболеваний особое место занимают пневмокониозы- болезни легких, в основе которых лежит развитие склеротических и связанных с ними других изменений, обусловленных отложением различного рода пыли и последующим ее взаимодействием с легочной тканью.

Среди различных пневмокониозов наибольшую опасность представляет силикоз, связанный с длительным вдыханием пыли, содержащей свободную двуокись кремния (SiO_2). Силикоз - это медленно протекающий хронический процесс, который, как правило, развивается только у лиц, проработавших несколько лет в условиях значительного загрязнения воздуха кремниевой пылью. Однако в отдельных случаях возможно более быстрое возникновение и течение этого заболевания, когда за сравнительно короткий срок (2-4 года) процесс достигает конечной, терминальной, стадии.

Производственная пыль может проникать в кожу и в отверстия сальных и потовых желез. В некоторых случаях может развиваться воспалительный процесс. Общепринятой классификации профессиональных болезней не существует.

В Казахстане в 2010 году наиболее распространенными профессиональными заболеваниями были профессиональный бронхит (189 человек), поражение межпозвоночных дисков (145 человек), двухсторонняя нейросенсорная тугоухость (108 человек). Наибольшее число пострадавших - квалифицированные рабочие в возрасте от 46 до 60 лет, работавшие в первую смену.

В 2008 году удельный вес работников, занятых во вредных и неблагоприятных условиях труда, увеличился по сравнению с 2007 годом с 38,9% до 46,7%. Данный показатель превышает среднереспубликанский в Фктыбинской (50,4%), Восточно - Казахстанский (57,7%), Кызылординский (82%), Мангистауский (72,4%), Павлодарский (50,7%), и Южно - Казахстанский (80,5%) в областях, на транспорте (79,6%).

Неудовлетворительное состояние условий труда, длительное воздействие вредных и производственных факторов на организм работающих явилось основной причиной формирования у работников профессиональной патологии.

В 2008 году было зарегистрировано 577 случаев профессиональных заболеваний и отравлений, из них 54 - у женщин (103%) и 469 (89,6%) - у мужчин.

Анализ показателей профессиональной заболеваемости по отраслям промышленности показал, что наиболее высокие показатели были на предприятиях цветной металлургии - 61,7%, угольной промышленности - 24,7%, и черной металлургии - 3,3%.

В основном, профессиональная заболеваемость регистрируется среди работающих в Восточно-Казахстанской области на АО "Казцинк" и его дочерних предприятиях - 129 случаев; ТОО "Корпорация Казахмыс" - 20; на шахтах АО "Арселор Митал Темиртау" - 119; в Жамбылском филиале ТОО "Казфосфат" - 13. Численность работающего населения с первичной профзаболеваемостью в 2008 году была равна 577 человек, что в сравнении с 2007 годом выше, и указывает на повышение уровня впервые выявленных профзаболеваний. Всего было зарегистрировано 324 новых случая профзаболевания с утратой трудоспособности, что составило 62,5% от общего числа случаев профзаболеваний. (в 2007 г. - 57,5%)

Обстоятельствами и условиями возникновения профзаболеваний послужили: несовершенство конструкций оборудования, машин - 32,1%, технологических процессов - 32,4%, санитарно-технологических установок - 3%, рабочих мест - 1,7%, средств индивидуальной защиты - 2,8%, нарушение техники безопасности - 3,2%, нарушение установленного режима труда и отдыха - 27,7%, прочие - 4,6%

Одним из мер профилактики загрязнения воздуха рабочих зон при добыче полезных ископаемых является снижение выделения пыли при различных технологических процессах. Эффективная профилактика профессиональных пылевых болезней предполагает гигиеническое нормирование, технологические мероприятия, санитарно-гигиенические мероприятия, индивидуальные средства защиты и лечебно-профилактические мероприятия.

Систематический контроль за состоянием уровня запыленности осуществляют лаборатории центров санэпиднадзора, заводские санитарно-химические лаборатории. На администрацию предприятий возложена ответственность за поддержание условий, препятствующих превышению ПДК пыли в воздушной среде.

При разработке оздоровительных мероприятий основные гигиенические требования должны предъявляться к технологическим процессам и оборудованию, вентиляции, строительно-планировочным решениям, рациональному медицинскому обслуживанию работающих, использованию средств индивидуальной защиты.

Методы и средства защиты от пыли:

- внедрение непрерывных технологий с закрытым циклом (использование закрытых конвейеров, трубопроводов, кожухов);

- автоматизация и дистанционное управление технологическими процессами (особенно при погрузо-разгрузочных и фасовочных операциях);
- замена порошкообразных продуктов брикетами, пастами, суспензиями, растворами;
- смачивание порошкообразных продуктов при транспортировке (душевание);
- переход с твердого топлива на газообразное или электроподогрев;
- применение общей и местной вытяжной вентиляции помещений и рабочих мест;
- применение индивидуальных средств защиты (очков, противогазов, респираторов, спецодежды)

Лечебно-профилактические мероприятия. В системе оздоровительных мероприятий важен медицинский контроль за состоянием здоровья работающих. В соответствии с действующими правилами обязательным является проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров.

Среди профилактических мероприятий, направленных на повышение реактивности организма и сопротивляемости, пылевым поражениям легких, наибольшую эффективность обеспечивают УФ-облучение, тормозящее склеротические процессы; щелочные ингаляции, способствующие санации верхних дыхательных путей; дыхательная гимнастика, улучшающая функцию внешнего дыхания; диета с добавлением метионина и витаминов

Одним из мер профилактики загрязнения воздуха рабочих зон при добыче полезных ископаемых является снижение выделения пыли различными способами и средствами при различных технологических процессах. Наиболее распространенным способом до сих пор остается увлажнение, орошение и смачивание горных пород водой и водным раствором поверхностных активных веществ, при этом важной характеристикой гидрообеспыливания является определение удельного расхода жидкости для соответствующих технологических процессов добычи минерального сырья. Определение удельного расхода жидкости позволит сохранить природный ресурс воды и улучшить состояние рабочей зоны не только по запыленности, но и по влажности атмосферного воздуха рабочей зоны. Снижение запыленности воздуха рабочей зоны происходит за счет точного определения удельного расхода жидкости для увлажнения навала горной массы. Предлагаемый способ, включает определение плотности жидкости, плотности частиц пыли, пористости навала горной массы, естественную и относительную влажность горных пород. В данном способе определяется весовое содержание частиц фракции 10^{-4} до 0,5 мм, максимальную молекулярную влагоемкость частиц фракции 10^{-4} до 0,5 мм., а удельный расход жидкости определяются из математического выражения:

$$q = 0,01 \frac{\rho_{ж} m}{\rho_r (1 - m)} [\varphi_0 - W_m + W_e + 2\varphi]$$

где

$\rho_{ж}$ - плотность жидкости, кг/м³;

ρ_n - плотность частиц пыли, мг/м³

m - пористость навала горной массы, м³/м³

φ - содержание частиц фракции 10^{-4} до 0,5 мм, %

φ_m - максимальная молекулярная влагоемкость частиц фракции 10^{-4} до 0,5 мм, %

W_e - естественная влажность горных пород, %

φ_0 - относительная влажность горных пород, %

Повышенная точность определения удельного расхода жидкости для увлажнения навала горной массы с целью снижения запыленности воздуха рабочих зон, при открытой разработке месторождений полезных ископаемых позволяет улучшить состояние как по запыленности так и по влажности воздуха атмосферы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мусина У.Ш. Теоретические основы охраны окружающей среды. Учеб.пособие.- Алматы:КазНТУ,2000.136с.
2. Ас .№ 1474277 Способ определения удельного расхода жидкости для обработки навала горной массы. М.Жараспаев, Т.К.Ахмеджанов, А.Жанбатыров и др. Оpubл.в Б.И.1989.№ 15,Е 21 F 5 /00.

Акубаева Д.М.

Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева
Институт Архитектуры и строительства, Казахстан, г.Алматы

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТАЮЩИХ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Аннотация: Средства индивидуальной защиты являются одной из мер предупреждения неблагоприятного воздействия опасных и вредных производственных факторов на работающих. Их обеспечение надежными СИЗ способствует повышению уровня безопасности труда, снижению производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, повышению производительности. Но эффективность использования СИЗ во многом зависит от правильного их выбора и эксплуатации.

Ключевые слова: терморегуляции, теплоизоляция, теплозащитная одежда, теплоотдача, средства индивидуальной защиты.

Влияние неблагоприятных производственных факторов «усиливается при повышении или понижении температуры воздуха. Причина этого изменение функционального состояния организма: нарушение терморегуляции, изменение обмена веществ. Низкая температура повышает токсичность сероводорода и бензола, что увеличивает общее токсическое воздействие на организм работающего. Локальная вибрация вызывает сужение сосудов за счет механизма соматосимпатического рефлекса, а холод усиливает спазм сосудов, поэтому их одновременное влияние крайне неблагоприятно. Снижение комплексного поражающего эффекта от воздействия низкой температуры и вредных производственных факторов возможно при использовании теплозащитной одежды, уменьшающей напряжение терморегуляторных реакций организма человека и соответствующей реальным условиям эксплуатации.

Важнейшая физиологическая функция одежды — поддержание теплового равновесия между организмом человека и окружающей средой. Длительное ощущение человеком теплового комфорта в пододежном пространстве обычно соответствует устойчивому тепловому равновесию теплопотерь и теплопродукции. Для проектирования одежды, поддерживающей равновесное тепловое состояние человека, исследованы условия труда на нефтедобывающем производстве. Установлено влияние вредных производственных и климатических факторов на организм человека. Расчет необходимой теплоизоляции защитной одежды позволил определить виды теплопотерь, длительность допустимого непрерывного пребывания на холоде, с учетом воздействия ветра и воздухопроницаемости внешнего слоя одежды.

Исследования показали, что в условиях теплового комфорта труд более производителен, менее утомителен, а отдых эффективнее. Физиологический аппарат терморегуляции испытывает меньшее напряжение, одежда становится барьером, изолирующим организм человека от низкой температуры, предотвращает излишнюю теплоотдачу и обеспечивает сохранение работоспособности и здоровья.

За последнее десятилетие появились текстильные материалы с новыми гигиеническими и защитными свойствами: многослойные комплексные, с пленочным покрытием различной природы, мембранные («дышащие»). Проектирование теплозащитной одежды нового поколения при использовании современных видов материалов ставит задачи создания необходимого теплового гомеостаза и сохранения комфортного состояния пододежного пространства, т.е. своевременного отвода от поверхности тела человека продуктов метаболизма (излишняя влага и тепло), в зависимости от его физической активности.

Теплозащитная одежда представляет собой многослойную структуру с различными видами материалов (покровные, утепляющие, ветрозащитные), выполняющих определенную функцию. Теплозащитные функции слоев одежды неодинаковы. Их физико-механические свойства и структура различны, так как они отличаются по способу производства и видам используемых волокон. Свойства текстильных материалов играют важную роль на всех стадиях проектирования и производства одежды, а также при эксплуатации изделия в системе «человек – одежда – среда».

Несмотря на то, что обеспечение теплозащитных свойств одежды осуществляется в основном за счет использования утепляющих материалов, рациональное сочетание свойств покровной ткани и теплоизоляционного слоя позволяет значительно улучшить теплозащитные функции одежды.

Для выявления показателей, значимо влияющих на теплозащитные свойства одежды, проведены комплексные лабораторные исследования проницаемости (воздухо- и паропроницаемость, гигроскопичность, влагоотдача) и структурных характеристик (поверхностная плотность и заполнение, толщина, общая пористость, линейное заполнение) специальных тканей. Критерием выбрано суммарное тепловое сопротивление пакета материалов, в котором данные ткани использовались в качестве покровных (верхнего слоя).

Полученные экспериментальные данные свойств материалов, обработанные методом регрессионного анализа, показали существенное влияние свойств материалов верхнего слоя на суммарное тепловое сопротивление.

Так, между воздухопроницаемостью и суммарным тепловым сопротивлением (парная модель) установлена сильная обратная корреляционная зависимость: суммарное тепловое сопротивление увеличивается, если уменьшается воздухопроницаемость. Средняя ошибка аппроксимации 2,76 % – значит данная математическая модель близка к реальности.

Исследован характер взаимосвязи показателей. Поверхностная плотность имеет среднюю связь с суммарным тепловым сопротивлением. Общая пористость и поверхностное заполнение также близки к средней связи с этим показателем. Толщина, влагоотдача и гигроскопичность материалов оказывают незначительное влияние на суммарное тепловое сопротивление – на основе экспериментальных данных была выявлена слабая корреляционная зависимость между ними.

Поверхностная плотность проявляет тесную устойчивую связь с поверхностным заполнением, а с общей пористостью – обратную весьма устойчивую связь. Для более детального математического исследования необходимы дополнительные испытания для набора данных.

Поверхностное заполнение имеет устойчивую тесную взаимосвязь с общей пористостью. В свою очередь, общая пористость устойчиво связана с влагоотдачей, что доказывает построенный график функции. Математическая обработка экспериментальных данных взаимовлияния влагоотдачи и гигроскопичности выявила обратную зависимость, что означает обратимость процесса сорбции. Влагоотдача тем больше, чем выше общая пористость покровных материалов, т.е. их взаимосвязь — прямая устойчивая.

На основании результатов математической обработки экспериментальных данных получено уравнение множественной регрессии:

$$Y = 0,6682 - 0,00491 + 0,0001X_2,$$

где Y – суммарное тепловое сопротивление (без ветра); Z – воздухопроницаемость; X_2 – поверхностная плотность.

Для оценки уравнения регрессии были найдены коэффициенты корреляции R зависимостей следующих показателей:

- суммарного теплового сопротивления и воздухопроницаемости ($R = 0,936$);
- суммарного теплового сопротивления и поверхностной плотности ($R = 0,529$);
- воздухопроницаемости и поверхностной плотности ($R = 0,504$).

В ходе исследования установлена сильная связь между Y и X_1 , X_2 . В 70 % случаев изменения поверхностной плотности и воздухопроницаемости приводят к изменению суммарного теплового сопротивления.

Таким образом, для рассмотренных групп материалов зависимость суммарного теплового сопротивления (по значимости) оценивается как сильная обратная – с воздухопроницаемостью; сильная прямая – с поверхностной плотностью; средняя прямая – с общей пористостью.

Необходимо отметить, что взаимная связь между параметрами тоже сильная.

Установлена зависимость суммарного теплового сопротивления от толщины покровных материалов. В тканях с покрытием толщина покровного материала проявляет сильную прямую зависимость от теплового сопротивления, в условиях естественной конвекции; в тканях без покрытия толщина слабо, незначительно зависит от суммарного теплового сопротивления. Следовательно, толщина покровного материала наиболее значима для тканей с покрытием (без учета ветра): при увеличении толщины возрастает суммарное тепловое сопротивление. В других исследуемых тканях верхнего слоя его толщина существенного влияния на тепловое сопротивление не оказывает.

В ходе исследований выявлены наиболее значимые зависимости показателей теплофизических свойств, параметров структуры покровных материалов и степень их влияния на суммарное тепловое сопротивление, проведен доказательный математический анализ. Данные

исследования позволят осуществить рациональный выбор, материала в сочетании с другими слоями одежды.

Использование средств защиты на производстве в Казахстане имеет и некоторые специфические особенности. К таким особенностям, следует отнести отчасти и наш менталитет, выражающийся нередко в определенной бесшабашности (в данном случае связанной с неиспользованием СИЗ), недооценке реальной опасности, пренебрежении собственным здоровьем и безопасностью окружающих. Вместе с тем известно, что каждый пятый несчастный случай на производстве связан с отсутствием, низким качеством или неправильным использованием средств индивидуальной защиты. На самом деле в силу ранее отмеченного, а также издержек учета, включая и сокрытие фактов, этот показатель существенно выше. Если на большинстве крупных и средних предприятий ситуация с использованием средств защиты находится, в основном, под контролем служб охраны труда, то совсем иная картина в сфере малого и индивидуального предпринимательства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фаустов С.А. Краткие рекомендации по оценке обеспеченности средствами индивидуальной защиты при аттестации рабочих мест// Рабочая одежда и средства индивидуальной защиты. – 2002. – №1(13). – С.30-31.
2. Тимофеева Т.Н. К вопросу о стандартизации СИЗ// Рабочая одежда и средства индивидуальной защиты. – 2000. – №4(8). – С.13-18.
3. Колодин Э.А., Костилян Т.С., Фаустов С.А. Стандарты в области средств индивидуальной защиты// Стандарты и качество. – 2000. – №11. – С.42.
2. МР № 11-0/279-09. Методические рекомендации по расчету теплоизоляции комплекта индивидуальных средств защиты работающих от охлаждения и времени допустимого пребывания на холоде. – М.: Минздрав России, 2009.

ӘОЖ 628.517.2:669

Қалдыбаева С.Т.,

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университеті
Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы
sayle_78_78@mail.ru.

ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙ ОШАҒЫНДАҒЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

Аңдатпа: Бұл мақалада қазіргі таңдағы еліміздегі төтенше жағдай ошағында қалған адамдардың, жас өспірімдердің, қарт адамдардың психофизиологиялық аспектілері қарастырылған.

Түйін сөздер: төтенше жағдай, психология, психофизиология, аспекті, экстремалды жағдайлар.

Төтенше жағдайлар қазіргі әлеуметтік-саяси тұрғыда кең таралған. Көбінесе балалар, мен ересек адамдар техногендік апаттарға, төтенше жағдайларға, зорлық-зомбылыққа ұшырайды және кепілдікте қалады. Сондықтан қазіргі заманғы экстремалды жағдайлардағы, зардап шеккен адамдардың психологиясын зерттеу жұмыстарын саясаттанушылар, әлеуметтанушылар, философтар, сонымен бірге тәжірибелі психологтар жүргізіп жатыр. Төтенше жағдайдағы психология қолданбалы психологияның ең маңызды бөлімі болып табылады, оған адамның төтенше жағдайды басынан өткізген психикалық жағдайын болжауды жатқызуға болады және психологиялық көмек көрсету тәсілдері, техникалары, әдістері, бағытында алуға болады: психологиялық түзетулер, кеңес беру және психотерапия.

Мұнда экстремалды оқиғалардағы зардап шегушідегі туындайтын әртүрлі психикалық феномендерді (ерекше құбылыс, сирек фактілер) топтауға мен психологиялық тұрғыда талдауға, анықтауға көп көңіл бөлу қажет. Төтенше факторлардың әсері жағдайындағы жеке психологиялық феномендерді, жаракаттан кейінгі стресстік белігісі (синдромы) немесе жаракаттан кейінгі стресстік көңіл күйінің бұзылуы деп атауға болады. Әртүрлі экстремалды факторлардың әсерінің салдарынан туындаған жағымсыз психикалық күйі зерттелуде: стресс, күйзеліс, фрустрация (ол латын тілінен аударғанда алдау, бір нәрсені күту дегенді білдіреді, жағымсыз психикалық жағдайы, адамның бұл күйі қайғыруда, қорқынышта, қоздыруда пайда болады),

депривация (латын тілінен аударғанда- жоғалту, бір нәрседен айырылу дегенді білдіреді). Адамның осы күйі күшті немесе созылмалы жағымсыз эмоционалды күйзелістердің басымдығымен сипатталады: қорқыныш, күйзеліс, депрессия (сары уайымға түсуі), агрессия (өзінің күшімен шабуыл жасауы), ашуланшақтық, дисфория (кейбір психикалық аурулардың салдарынан адамның көңіл-ауанының бұзылуы, шамшыл, ызақор, айналасындағыларға тиіскіштікке бейім болуы). Осындай жағдайлардағы туындаған аффектілер (ашуланған, долданған хал, ашу қысқанда уақытша естен адасу) сондай қарқындылық дәрежесіне жетуі мүмкін, олар адамның ой өрісі- мнестикалық (ұмытшақтық, белгілі уақыттағы қиындықтар) іс-әрекеттеріне алып келеді, яғни бас миының эпилепсиялық (талмалы ауру; ұстамалы ауру) ошағы туындайды, ол болып жатқан оқиғаларға бейімделу үрдісін қиындатып жібереді. Қарқынды эмоциялық күйзелістері, мысалы қорқыныш, үрейінің қашуы, зәресі ұшу, үмітін ұзу сияқты сезімдері нақты болған жағдайды дұрыс қабылдауды, жағдайды дұрыс бағалауды қиындатады, сонымен бірге стерстік жағдайдан шығуға және дұрыс шешім қабылдауға кедергі келтіреді. Күйзелістегі адамның психикалық жұмыс жасау феноменологиясын (өмірде сирек кездесетін, таңғаларлық нәрсе) көрсететін, осы құбылыстарда, яғни зардап шеккендерге дәрігер-психиатрлар мен психотерапевтер психологиялық көмек көрсетеді.

Өмірдегі қысылтаяң (төтенше) жағдайлардағы күйзелістермен байланысты жарақаттық есеңгіреудің салдарлары, ол аддиктивті әртүрлі мінез-құлқын қамтиды: оған нашақорлыққа тәуелділік, ішімдікке салыну, темекі шегу, азарттық ойындарға және тойып тамақтануға құмарлығының артуы, түрлі дәрі-дәрмектерді пайдалануы (аддикция термині ол күң сияқты тәуелділік дегенді білдіреді). Ішімдік пен анаша күшті қолайсыз, шиеленіскен жағдайды, абыржуды, қорқынышты төмендетуге немесе кішкене болса да азайтуға мүмкіндік беретін, баяулатқыш, әлсіреткіш құрал ретінде қолдануға болады. Өте күшті есеңгіретушілік құбылыстар витальдық (өмірлік) қызметтерге әсер етуі мүмкін, олар су ішу, тамақ жеу немесе керісінше жылу мен суықты қажеттігі (термореттелу), таза ауамен демалуға, түс көруге, аруды тоқтату қажеттігіне тағы басқаларға әсер етуі мүмкін.

Демек жарақаттық есеңгіреудің салдарлары, адамның тіршілік етуін қиындатып жіберетін тек қана ұзақ немесе созылмалы эмоционалды-жағымсыз күйі ғана емес, сонымен бірге мінез-құлқының бұзылуында айтуға болады. Осыған орай мінез-құлқының бұзылуындағы төтенше жағдайларға бейімделу қабілетінің бұзылуы мен шектен шығуымен байланысты есеңгіреуді жою үшін, жеке қорларының (ішкі сезімдері) жетіспеушілігімен байланысты психологиялық себептері болады.

Әрбір адамға белгілі өте жарақаты ауыр болатын, басқа жақтан көмек көрсетуді қажет ететін, адамның өздігінен сол стресстік жағдайлармен күресе алмайтын, өмірде қиын жағдайлар көптеп кездеседі. Мысалы, өлім жағдайы, жақын адамын жоғалту, қарым-қатнастың үзілуі-онда өмірлік жеке қорларының (ішкі-төзімділігі, сенімі) жеткіліксіз болуы мүмкін. Төтенше стресстік жағдайлармен күресу үшін, қасірет көрген адамдар, жиі ішімдікке салынады және түрлі дәрі-дәрмектерді шектен тыс пайдалана бастайды. Осы адамдарда созылмалы күш түсудің салдарынан, оларда әртүрлі психосоматикалық (грек тілінен аударғанда дене мен жан дүние дегенді білдіреді), бұзылулар туындауы мүмкін. Психологияда психосоматикалық аурулардың пайда болу себептерін белсенді түрде зерттеуде, мұнда психологиялық факторларға көп мән беріледі. Соматикалық (ол адамның психикалық іс-әрекетімен байланысты емес, мүшелер мен жүйелердің жұмыстарының ішкі және сыртқы әсерлермен бұзылуы) азап шегу құбылыстары, мысалы асқазанның жара аурулары мен гипертония (артериалды қысымның жиі көтерілуі) немесе шиқандық аурулар, созылмалы тоқ ішектің шырышты қабығының қозбалы аурулары, – көбінесе төтенше жағдай салдарынан ұзақ уақыт және қарқынды ашудан, ызадан, қатты ашудан, долылық немесе үрейден, торығу мен үмітсіздіктен, депрессия мен қасіреттен туындайды.

Төтенше жағдайдағы психологияның өзінің күйзелістік жағдайдағы психикалық қызметінің ерекшеліктерін зерттеумен байланысты теориялық аспектілері мен тәжірибелік білімін қолдануда, зардап шегушілерге психологиялық көмек көрсету қажеттігі анықталады. Осындай психологиялық көмектер мінез-құлықтарының бұзылуының және психосоматикалық бұзылулардың алдын-алуға көмектеседі. Ол жағымсыз артық күйзелістермен психикалық жағдайын және адамның соматикалық қызметін қалыпқа келтіруді болжайды. Психологиялық көмек көрсетудің негізгі шарттары, ол төтенше жағдайлардағы жағымсыз салдарларын жою үшін, жеке адамның компенсаторлық (өтемдеуіш) және бейімделгіштікті қорларын актуализациялайды (нақты оқиға шарттарына байланысты бір нәрсеге бейімделуге бағытталған іс-әрекеттері) және психологиялық

мүмкіндігін жұмылдырады. Зардап шегушілерге тиімді психологиялық көмек көрсету салдары, ол психикалық жағдайларын және төтенше жағдайларда адамның мінез құлығын үйлестіреді.

Зардап шегушілерге көмек көрсететін мамандарға, дәрігерлерге, құтқарушыларға, әскерилерге өрт сөндірушілерге қажетті нұқсаулары ұсынылады.

Төтенше жағдайға тап болған адамдардың жай –күйі өзгерісін, алдын-ала мәліметтер бойынша төрт тізбекті фазаға немесе кезеңге бөлуге болады.

1. **«Күшті эмоционалды күйзеліс».** Есінен айырылып қалған жағдайда дамиды және 3-тен 5-сағатқа дейін созылады; ол жалпы психикалық күштемемен, психофизиологиялық қорларының шекті ауысуымен, қабылдау сезімдерінің қозуымен және ойлау үрдістерінің жылдамдығының артуымен, абайсыз батырлық қылықтарының пайда болуымен (әсіресе жақындарын құтқару кезінде), сонымен бірге жағдайдың күрт төмендеп кетуімен сипатталады, бірақ іс-қимылдарды орындау қабілеттілігі сақталады. Күшті эмоционалды күйінде сол кезеңде шөлдеу мен тыныс алудың қиындауы, ауыздың құрғауы, жүрегінің жиі соғуы, бас ауруы мен бас айналуы сезімдерімен бірге жүретін, үмітсіздік, торығу сезімі туындайды. 30% -ға дейінгі тексеруден өткендері жағдайының нашарлауына қарамастан дәл сол кезде субъективті баға беруде жұмыс қабілеттілігі 1,5-2 есеге артып кететіндігі байқалған. Мысал ретінде тексерден өткен бір адамды алуға болады, ол әйелі мен қызының 9 қабатты үйдің төбесінде отырғанын көріп (баспалдақты торлар мен төменгі қабаттың баспалдақтары түгелдей қираған), металлдық қоршауды, арқанды пайдаланып, бір сағаттың ішінде төбеге шығып, өзінің отбасын құтқарып алған.

2. **«Психофизиологиялық демобилизациялау (соғыс күшін, сонымен бірге, шаруашылықтың барлық саласын соғыс қалпынан бейбітшілік қалыпқа ауыстыр)».** Ұзақтығы үш тәулікке дейін созылады. Көп жағдайларда осы кезеңнің туындауы, жарақат алғандар мен өлгендердің денесін көруіне, қасіреттің масштабын түсінуіне байланысты болады. Ол хал-жағдайының қатты нашарлауымен және үрейлі реакциямен, абыржу сезімінің билуімен, адамгершілік мінез-құлқының төмендеуімен, жұмыс істеу деңгейінің төмендеуімен және назар аудару және есте сақтау қызметтерінің өзгеруімен (тексерулер нәтижесінде, көбі сол күнді естеріне түсіре алмаған) сипатталады. Осы жағдайларда сұрақ –жауап жүргізген кезде, осы кезеңде басының ауырлығына, құсқысы келгендігіне, асқазан-ішек трактісінде жағымсыз жағдайлардың туындағандығына, тәбетінің төмендегендігіне шағымданған. Осы кезеңде сонымен бірге құтқару және тазалау жұмыстарын жүргізуге бас тартуды да жатқызуға болады (әсіресе қайтыс болған адамдардың денесін шығарумен байланысты болса), жұмыстарды жасауда көп қателіктер жіберу, көліктерді жүргізуде апаттық жағдайларға дейін алып келетін жай-күйін жатқызуға болады.

3. **«Рұқсат ету кезеңі»** — жер сілкінісінен кейін 3-12 тәулік. Субъективті бағалаудың мәліметтері бойынша, көңіл күйі мен хал-жағдайы біртіндеп тұрақтана бастайды. Бірақта бақылау нәтижесінде тексерден өткендердің көбінде көңіл күйі көтерілмегендігі байқалған, қоршаған ортамен, адамдармен қарым-қатнасы шектелген, қозғалысы баяулаған, сөйлеу мәнері бір сарында болған, гипомимия (бет әлпетіне маска киіп алған сияқты жағдайы). Осы кезеңі аяқталған жағдайда, осы төтенше жағдайдың куәгері болмаған адамдарға болған жайдың бәрін айтқысы келе бастайды. Сонымен бірге дәл сол кездерде қорқынышты түстер көре бастайды, кейбір жағдайларда ол қайғылы жағдайларды есіне түсіріп отырады. Мысалы: «бұрын қайтыс болып кеткен адамдармен төбелес болып, бірін-бірі атқан сияқты» түстер кірген.

4. **«Қалпына келу кезеңі».** Жер сілкінісінен кейін 12-ші күні басталған және зерттеу кезеңдерінде мінез-құлықтарында реакциялар байқала бастады: жеке адамдармен қарым-қатнасы жақсара бастады, жер сілкінісінен кейін бірінші рет қалжыңдай бастайды, көптеген тексеруден өткендердің түс көрулері қалпына келе бастады. Физиологиялық жай күйі оңалған.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Лукьянченко Н.Д., Бунтовская Л.Л. Физиология и психология труда. Учебное пособие. - Донецк: ДонНУ, 2003 - 285 с.
2. Карпов А.В., Конева Е.В., Маркова Е.В. [Психология труда](#). -М.: Владос., 2004.-352 с.
3. Данилова Н.Н. Психофизиология. - М.: Аспект Пресс, 1999.- 373 с.
4. Котик М.А. Психология и безопасность. Таллин: Валгус, 1989. – 448 с.

Қалдыбаева С.Т., Төкенова Х.Т.
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университеті
Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы
sayle_78_78@mail.ru

КАДР САЯСАТЫ ЖӘНЕ МАҚСАТТАРЫ

Андатпа: Бұл мақалада кадрларды басқарудағы ұжымдық жауапкершілік қарастырылған, сонымен бірге еңбек ресурстарын жоспарлау үрдісі мәселесі баяндалған. Еңбек ресурстарының қажеттілігі анықталған.

Түйін сөздер: еңбек ресурстары, қызметкер, басқарушы, еңбек ақы.

Адамдар әрқашан бір мамандық бойынша жұмыс істесе, бүкіл фирманың болашағы емес, бір мамандыққа байланысты шектеулі мақсат қалыптасады. Оларда адамдар мен мекеме ішінде басқа мамандарға тиімді көмек көрсетіп мәселелерді шешетін білім жоқ. Осы мәселені шешудегі басты әдіс – жұмыс процесінде басқарушы кадр дайындау. Кейбір фирмалар жаңа басшыларға ешқандай келешегі жоқ жұмысты тапсырып, басшылардың көңілі қалады, ол адан ары қарай басқа жұмысты істеуге ынтасы қалмайды. Осы мәселені түсіне отырып АТТ, «Procter and Gamble», «Ford» сияқты жеке компаниялар жаңа басшыларға бастапқыдан қабілеттерін сынайтын, бірақ күшіне сай жауапты жұмыс тапсырады. Бастапқыда мұндай тағайындау жауапты жедел қызметпен байланысты, ал бір жылдан кейін тұрақты бөлімшені басқару қарастырылады.

Зерттеулердің бірінде жаңа менеджерлерді оқыту үрдісінде талап қою деңгейі мен қызмет бойынша алға басуда тығыз байланыс анықталды. Бастапқыдан анағұрлым қиын тапсырма берілген тұлғалар жеңілдеу тапсырма берілгендерге қарағанда өздерінде әлдеқайда жоғары жұмыс сапасын қалыптастырған. Менеджерлердің алғашқы тобы қызметте әлдеқайда тез жылжыған.

Басқарушы кадрды дайындау жөніндегі бағдарламаны жетілдіру үшін 70-ші жылдардың басында көптеген компаниялар мен кеңесші фирмалар мансапты басқару бойынша, яғни қызметте алға жылжу бағдарламасын жетілдірді. Автордың бірі карьераны басқару ұғымын қызмет бойынша жұмыскерлердің ресми алға жылжу бағдарламасы ретінде анықтап қызметкерлердің барлық қабілеттерінің ашылуына және оларды (мекеме тұрғысынан) қолайлы қолдануына септігін тигізеді. Қызмет бойынша алға жылжуды басқару бағдарламасы мекеменің өз қызметкерлерінің қабілетін толықтай пайдалануына көмектеседі, ал қызметкерлерге өздерінің қабілеттерін толықтай қолдануына мүмкіндік береді. Ресми қызмет бойынша алға жылжуды басқару бағдарламасы адамдардың мекемедегі жұмысын жеке тұлға ғана емес, мекеменің де жетілуіне септігін тигізетін әр түрлі лауазымдарға ауысу топтамасы ретінде қабылдауына мүмкіндік береді. Мұның үлкен мәні бар, себебі зерттеулер бойынша адамдар өзінің карьерасына селқос қарайтынын анықтады. Олар карьера туралы басты шешімдер өздерінің мүддесімен, талаптарымен және мақсаттарымен емес, басқа адамдармен осы саладағы зерттеушілер мен басылым авторларының ойынша қызмет бойынша алға жылжу бағдарламасының нәтижесі мекеменің мүддесіне шын берілу, мотивацияны, еңбек өнімділігін көтеру, кадрлардың жиі ауысуын азайту және қызметкерлердің қабілеттерін толықтай пайдалану болып табылады.

Еңбек жолақысын төлеу саласында мекеме басшысы барлық категориядағы жұмыс істеушілерге икемді еңбек жалақысын, сонымен қатар сыйақы төлеу жүйесін жетілдіруі қажет. Бұл жүйедегі жауап беретін сұрақтар: Не үшін біз жалақы аламыз? – шығарған өнімнің саны (қызметкердің мамандығын ескере отырып, тарифті сетка бойынша еңбек жалақысын төлеудің кесімді жүйесі) және жұмыс істелген уақыт (уақыт бойынша «айлық» жүйесі) «Не үшін біз сыйақы аламыз?» – жоспарды асыра орындау, қорды үнемдеу, (еңбектің) өнімнің жоғары саласы. Әрине, кесімді жүйе өнімнің көлемі емес, сапасы басты болып табылатын жүйеде белгіленеді.

А. Хостинг еңбекақыны төлеу саласында компанияның саясаты бойынша екі басты мақсатты ұстануы қажет. Біріншіден, қызметкерлердің тиімді құрылымын қолдау және жалдаған жұмысшы күшін жеңілдету үшін лайықты жолақы төлеу деңгейін қамтамасыз ету қажет, екіншіден, дағдыларын жетілдіру және қосымша жауапкершілікке лайықты жалақымен қамтамасыз ете отырып, компания ішінде адамдарды алға жылжуға ниеттендіру қажет, деп есептейді. Осы мақсаттарға жету келесі басты кезеңдерден тұрады:

– еңбек нарығында қажетті дағды түрінің мүмкіндігі;

– кадрды жетілдіруге жағдай жасамайтын өзгешелікті нивелирлеуге талпынған салық салудың жоғарғы деңгейінде әсер ету; жолақыны анықтау базасы және жолдаудың әр түрлі жағдайлары.

Басшылық негативті және қысқа мерзімді нәтижелерде өнімділікті қамтамасыз етуде болашақ жігерді бұзбайтын сыйлық беру жүйесін құруы қажет. Әсіресе бұл басқарудың жоғарғы эталонына сыйақы беруіне байланысты. Экономист Л. Туроу: егер жеке пайдасының азаюына әкеліп сокса, жоғарғы әкімшіліктің қайсысы болашаққа қарайды. Тек қана әулие. Бірақ әулиелер өте көп емес қой – дейді. Дж. Ригтз бен Х. Феликс, басшылықтың жолақысы өкімдікке байланыстылығын қарастыра келіп, өнімділіктің ұзақ және қалыпты өсуін қамтамасыз ету үшін көптеген америкалық мекемелер басты мәселесін шешу үшін жоғарғы лауазымдағы басшыларға сыйақы беру оларды бірден жақын арада нәтижеге жетуге ынталандыратынын жазды. Мұндай беталысты түзету үшін келесі шаралар ұсынылады. Сыйақы жүйесін алып тастап, экономика саласында алып отырған лайықты орын мен белгілеріне байланысты жеңілдіктерді ғана қалдырып, басшының мамандығын ескере отырып тек қана жолақы төлеу қажет.

Жапондықтар мен еуропалық компаниялардың көпшілігі жоғары лауазымдағы басшыларды ынталандыру үшін ешқандай сыйақы жүйесін енгізу қажет емес деп есептейді. Ынталандыру жүйесінің негізіне нақты стратегиялық мақсаттарды іске асыруды, сонымен қатар (құлдырауды есепке ала отырып) ұқсас компаниялардың пайдасы мен компания пайдасын салыстыру, сонымен бірге өндіріс тиімділігі, қызметтің диверсификациясы, жаңа өнімді енгізу сияқты компанияның ішкі өркендеуі бойынша біраз шарттар қою қажет.

Компания директорлары компания қызметінің нақты мақсаттарын анықтауға жауапты, олар тұжырымды болуы қажет. Қосымша сыйақының негізіне өз орнынан кеткен басшыдан кейін бірнеше жылдағы фирманың пайда деңгейін көрсету. Келісім-шарт мерзімі аяқталғаннан кейін белгілі мерзімге жоғарғы лауазымды басшылармен келісім жасау үшін альтернативті ұсыныс жасалады.

Осылайша үш жылдық келісім-шартта қосымша сыйақы басшыға келісім-шартта көрсетілгендей фирма қызметінің көрсеткіштері төртінші, бесінші және алтыншы жылдары талаптарға жауап берсе ғана төленетін болады.

Болашақтағы пайдаға сыйақы жүйесінің теориялық бағытталуы қорды тиімді пайдалану мәселесін қарастыратын шеңберде мерзімді созылуға мүмкіндік береді, ал қызметтің кепілдік мерзімі көзге түсетін белсенділікті көрсету талпынысын жояды.

Тәртіп бойынша өнімділіктің өсуіне себебін тигізетін жағдайда ғана марапаттау қажет. Егер өнім сыртқа қанағаттанарлық қарқынмен шығып, бірақ бұл жағдайда материалдық шығын өте жоғары болса, дана болудың қажеті де жоқ, бар ынтаны материалдық шығынды төмендетуге жұмылдыру қажет. Бірақ иілмейтін, қатаң ынталандыру бағдарламалары бұрынғыдай өнімнің өте жоғары мөлшерде шығаруы үшін ғана мадақтан алады.

Марапаттау түсінікті іс-әрекеттермен байланысты болуы қажет. Егер осыған жетсе, бәрі де жасалады. Мысалы: егер жұмысшы бір ай жұмысқа кешікпесе және жұмысты жібермесе, әр ай сайын болатын 100 долларлық ұтысы бар лотереяға қатыса алады.

Қызметкерлерді тәрбиелеуде шешуші фактор – уақытылық, қол аулы оқиға болғаннан кейін тез арада ақшалай сыйақы немесе иықтан қағу болса да, сыйлық берілуі қажет. Қызығушылық таныту үшін сыйлықтар жиі болуы қажет. Ең бастысы серпілістің тез арада болуы.

Ал К. Татеиси жолақыны төлеуді ұйымдастыру туралы «Омрон» фирмасындағы материалдық жүйесін қарастыра келіп, былай деп жазады. Осы жүйе бойынша қызметкерлерге сыйақы төлеу түсетін пайда мен қосымша құнына байланысты. Қосымша ақы өзі өндірістің шығынын қысқартуға байланысты.

Қосымша ақы алғанда әкімшілік қызметінің тиімділігі ерекше орын алады. Бірақ, компанияның көпшілік қызметкерлері, әсіресе өнімді өткізумен және тұтынушымен байланыстылар, онымен айналысуға ниеттері жоқ. Мысалы: қарызға пайыздық ақы алуға келгенде, шешімді қаржы қызметкерлері мен әкімшілік шығарады; қызметкерлер мұндай мәселелерді шеше алмайды.

Фабрикада жұмыс істейтіндер экономикалық фактор әсерімен болып жатқан капиталға пайыздық ақының өзгеруімен істері жоқ. Бұл өзгерістер пайданың көтерілуіне немесе өсуіне әсерін тигізеді, бірақ өндірістегі жұмыскер жеке пайдасының көтерілуіне, немесе төмендеуіне бұл ешқандай себеп болып табылмайтынына сенімді.

Алғашқы рет К. Татеиси «үлкен жалақы – үлкен тиімділік» доктринасымен Англияда 20-жылдары басылып шыққан «Жоғары жалақының сыры» атты кітапты оқып шыққаннан кейін танысты.

Бұл кітапта алғашқы дүниежүзілік соғыстан кейін америкалық өндірісінің өркендеуін анықтайтын факторлармен танысу үшін ағылшын үкіметінің тапсыруымен АҚШ барған бес инженердің тұжырымдары жазылған. Осы факторлардан ең бастысы – өндіріс жұмысшылары жалақысының жоғары болуы. Өндіріске енгізу барысында өндірістік шығынның төмендігі себеп болды. Автоматизациялардың детройттық жүйесі және халықтың сатып алу қабілетін көтерді, бұл бизнеске пайдалы еді. Бұл былай жасалды. Бұл көп тауер нарықта сатып алынып, жоғарғы жалақы төленуіне себепкер болды.

Барлық компаниялар үлкен пайда мен кіріс тауып жалақыны көтеруіне мүмкіндіктері болды. Американдық өркендеудің сыры – жоғары жалақы. Кітаптың авторлары мынадай қорытындыға келді. К. Татеиси «Омрон» өндірісіндей «үлкен жалақы – үлкен тиімділік» принципін өндіру тәжірибесін баяндай келіп жалақының жоғарғы деңгейі тиімділіктің жоғарғы деңгейін болжайды немесе бұл күйреуге әкеледі.

Жалақыны анықтаудың ең бастысы – жұмысшының жұмысын дұрыс бағалау. Егер жалақы ынта мен қабілетіне сай болса, демек міндетті түрде фирмаға дарынды адамдары тартады. Соның өзінде еңбек өнімділігінің көзі жалақыда екенін ескеру қажет. Сондықтан ол жанжақты есептеу мен бағалауды қажет етеді.

Әсіресе ынта мен қабілет деңгейін анықтауға байқап қараған жөн. Бұл жерде нақты бір рецепт жоқ. К. Татеиси ынта мен бағалаудың біршама әдістерін қолданып, олардың барлығы да шартты және нақты тұжырым жасау мүмкін емес деген қорытынды жасады. Соңында тоқтаған әдісі жасалған еңбек пен сипатын объективті және нақты анықтауда және оны жан-жақты деңгейдің жоғары болуы, дарынды адамдардың мүмкіндігі мен қабілеттерінің ашылуына ынталандырады және керісінше: ойластырылмаған бірдей теңестіру жүйесі дарынды адамдарды қорқытады – олар кетіп қалады. Компания үшін одан жаман болуы мүмкін емес.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Литвинцева Н.А. «Психологические аспекты подбора и проверки персонала» изд-во ЗАО “Бизнес-школа «Интел-синтез»”, 1997 г. – 400 с.
2. Базаров Т.Ю. Управление персоналом организаций. – М., 2006.
3. Фалмер Р.М. Современное управление кадрами предприятий и организаций. – М., 2005.
4. СТ РК 1351-2005 «Системы менеджмента качества. Руководящие указания по подготовке персонала».

ӘОЖ 628. 517.2:669

Төкенова Х.Т.

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университеті

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы

hafiza_1965@mail.ru

КАДРЛАРДЫ ОҚЫТУДАҒЫ ҚАЖЕТТІЛІКТЕР

Аңдатпа: бұл мақалада қазіргі заманғы жағдайларға байланысты кәсіби дағдылардың жылдам ескіруінен, кадрлардың біліктілігін тұрақты арттыруды ұйымдастыру мәселелері келтірілген.

Түйін сөздер: кадрлар, біліктілікті арттыру, кәсіби оқыту, қызметтік нұсқаулар, мансап.

Кәсіби оқу циклдік қажеттілікті анықтаудан басталады, ол ұйымдар мен қызметкерлердің нақты құзырлығы мен қажеттілігі арасындағы сәйкес келмеушіліктерді анықтаудан тұрады. Кәсіби оқытуға кететін шығындар қызметкерлердің біліктілігіне күрделі салым ретінде қарастырылады, ал ұйым болса оның іс-әрекеттерінің тиімділігін арттыру ретінде олардан нәтиже күтеді және оның тиімділігін сәйкес деңгейде өлшейді. Кәсіби оқыту бағдарламаларын жасау мен жүзеге асыру ұйымның өзінде де жүзеге асырылуы мүмкін. Арнайы компанияларда әрбір нақты жағдайларды таңдағанда әрбір нұсқаның артықшылығы мен кемшілігі талдаушы ретінде анықталады.

Қазіргі заманғы ұйымдарда кәсіби оқыту, бірнеше кезеңдерді өзіне қосатын кешенді үздіксіз үрдістерден тұрады. Кәсіби оқытудағы осы басқарулар, ұйымның қызметкерлерін дамыту қажеттігі негізде қалыптасатын, қажеттіліктерді анықтаудан басталады, сонымен бірге ұйымның қызметкерлері өздерінің ағымды өндірістік қызметтерін орындау қажеттігінен басталады.

Ұйым қызметкерлерінен қызметтік нұсқауларын орындауды талап етеді, олар жұмыс процедурасы мен шығарылатын өнім әдістерін, көрсетілетін қызмет түрін, орнатылған жабдықта жұмыс істей білуі қажет. Өндірістік қызметтерін орындаумен байланысты қажеттіліктер, бөлімшенің басшыларының және жұмыскерлердің өздерінің тапсырысы негізінде анықталады және басшылар мен мамандарға (кәсіби біліктілікті дайындау бөлімі анкетаға кәсіби білімінің ондағы қажеттігін көрсету өтінішін жібереді) сауалнама өткізу арқылы анықталады.

Кәсіби оқыту қажеттігі туралы тағы бір ақпарат көзі- аттестация кезіндегі қызметкерлер дайындалатын жеке даму жоспары, сонымен бірге кәсіби дайындау бөліміне тікелей жіберілетін, қызметкерлердің өздерінің ұсыныстары мен тапсырыстары. Арнайы құжаттар мен жоғарғы басшылардың баяндамаларында тіркелген, компанияның даму стратегиясы да кәсіби оқыту қажеттіліктері туралы маңызды ақпарат көздері болып табылады. Мамандардың басты шарты, кәсіби оқыту бойынша ұйымдық стратегияның жалпы ережесі бойынша өткізу.

Кадрлардың қажеттіліктерін қамтамасыз ету үшін, әсіресе жабық кадрлық саясат жағдайында, бұрыннан жұмыс істейтін қызметкерлерді оқыту маңызды, өйткені ол ұйымға ерекше патриоттық қарым-қатнаста болады.

Карьераны жоспарлау процедурасы мен қызметкерлерді оқыту қызметкер мен ұйымға, кәсіби және қызметтік өсу мақсатында жеке және ұйымдық қанағаттандыруды болжауға көмектеседі. Оқытудың қажеттіліктерін анықтау мақсатында, еңбек пен қызметкердің нәтижелерін пайдалану, стратегиялық қайта оқыту жоспарына талдау жасауды, дайындау бағдарламасының нәтижесін бағалауды жүргізу қажет, ол студенттер өтетін сәйкес оқу орындарында жаңа қызметкерлердің дайындық деңгейіне диагностика жасау керек.

Оқыту мақсаттары оқу бағдарламасын жеке құру үшін, негіз болады, оның өзінің мазмұны оқыту мақсаттарының түрі мен санына байланысты болады. Сонымен бірге оқытуға ұсынылып отырған қызметкерлердің жеке қасиеттері туралы ұмытпау қажет.

Кәсіби оқытудың мақсаты— алдарына қойылған мақсаттарды нәтижелі орындауға ұйым қызметкерлерін дайындау.

Оқыту мақсаттары жұмыс беруші мен қызметкердің көзқарасы бойынша көп жағдайда өзгеше болады.

Жұмыс берушінің көзқарасы. Неміс мамандары В. Бартц пен Х. Шайбл үздіксіз білім беру мақсаттарымен жұмыс берушінің ойынша келесідей болады:

- басқару қызметкерлерін ұйымдастыру мен қалыптастыруды;
- қиындықтарды шешу мен түсіну, анықтай білуді;
- қызметкерлерді қайта дайындауды;
- қызметкерлерді интеграциялауды;
- қызметкерлерді жеңіл түрде қалыптастыруды;
- бейімделуді;
- жаңалықтарды енгізуді.

Жалданбалы жұмыскерлердің көзқарасы. Бартц пен Шайбл үздіксіз білім берудің келесі мақсаттарын анықтайды:

- сәйкес деңгейде кәсіби біліктілікті арттыруды сақтап қалуды;
- кәсіби іс-әрекеті аясынан тыс кәсіби білім алуды;
- фирманың жұмыстарына әсер ететін, банктер мен басқа ұйымдарда, өнімді тұтынушылар мен ұсынушылар туралы кәсіби білім алуды;
- өндірісті ұйымдастыру мен жоспарлау облысындағы қабілеттіліктерді дамытуды.

Американдық компанияларда үздіксіз білім беру мотивациясы, ол әрбір жұмыскердің өндірістік іс-әрекеттерінің нәтижелері мен оқуға қажетті оның мүмкіндіктерін ұсынудың арасындағы байланысы: фирма қызметкерінің құндылығы оның біліктілігін арттыруға бөлінетін қаражаттың көлемін анықтайды.

Ұйымда жұмыс істейтін бұрыннан қалыптасқан маманды оқыту, біріншіден ұйымның өзі үшін маңызды болады. Табысты қызмет ету үшін, ең алдымен басшылық екі негізгі бағытта жұмыс жасауы қажет— сыртқы бейімделу мен ішкі интеграция.

Оқыту бағытындағы көз қарастарды бес негізгі жағдайға бөлуге болады.

Оқыту бағытындағы көз қараспен негізгі жағдайлар, басшыны оқыту потенциалды тиімділік.

Жағдай	Оқытудағы қажеттілікті нақтылау	Оқыту әдісі
1.	Арнайы оқыту бағдарламалары (сату тренингі, келесім шарт жасасу)	Мінез-құлық терминісі әдісі
2.	Команда құру бағдарламасы	Топтық үрдістің келесі рефлексиясымен белсенді топтық және топаралық іс-әрекеті. Іскерлік және рөлдік ойындар, ұйым проблемаларын талдау
3.	Фирманың ішіндегі және жеке қасиеттерінің арасындағы жан-жақтылықты дамыту, дау-дамайларды жеңу қабілеттілігін қалыптастыру	Сензитивтік (сезіну) тренингтер, рөлдік ойындар, имитациялық іскерлік ойындар, іс-сапарлар, корпоративтік мәдениеттілікті жобалау
4.	Басқарулық дайындықтар	Дәрістер, семинарлар, тәжірибелік сабақтар, оқулық іскерлік ойындар
5.	Ұйымдық инновацияға дайындық	Ұйымдық-ойлаушылық ойындар, жобалар жасау, ұйымның жағдайларын талдау

Қызметкерді дамыту-өндірістің табысты жұмыс істеуінің ең маңызды факторларының бірі. Бұл әсіресе қазіргі жағдайда, ғылыми – техникалық прогресс кәсіби білімдер мен тәжірибелердің ескіру үрдісін айтарлықтай жылдамдатқанда орын алып отыр.

Қызметкерді дамыту деп жұмыскердің біліктілігін жоғарлатуға бағытталған іс-шаралардың жиынтығынан тұрады. Ол ең алдымен төмендегіні қамтиды:

-жалпы және кәсіби білім түріндегі қажетті білім, тәжірибе жинақтатып және кәсіпті игеруге оқыту

-біліктілігін жоғарылату, оның мәселесі-дамытушы ҒТП-ке байланысты кәсіби білімі мен тәжірибесін жақсарту.

-жетекші қызметке өткендегі және жетекшінің мансабын қалыптастыруда қажет болатын танымдар мен дайындық-қалыптастыруда қажет болатын танымдар мен дайындықтарды беретін басқару және жетекшілік ету мектебінде оқыту.

-мағынасы бойынша басқа мамандықты игеру екінші білім алумен тең. Басқа мамандықты алудың максаты-жұмыскерлер үшін жаңа мамандықты меңгеруге мүмкіндік береді.

Мәселелерді тиімді шешу үшін әрбір кәсіпорынға осыған барынша жарамды жұмыскерлер қажет. Оларды іріктеу және дамыту керек.

Кадрларды дамыту бірінші кезекте тұруы қажет, ол үшін:

-оқуға ынталы жұмыскерлерді қолдау ;

-білімдер мен озат тәжірибелерді тарату ;

-жас білікті қызметкерлерді оқыту;

-басқаршы персоналды дамытудың маңыздылығын түсінуі;

Басқа жақтан жұмыскерлерді шақыру тек белгілі бір жұмыстарда орындауға сәйкес өз қызметкерлерін оқытудың мүмкіншіліктері болмаған жағдайда ғана жүзеге асырылады.

Компанияның қаржылай нәтижелеріне тікелей әсер етуден басқа кәсіби дамуға күрделі салымдар жұмсау ұйымға игілікті жағдайды қалыптастыруға, қызметкерлердің ынтасын, ұйымға берілгендігін жоғарлатады басқаруда мирасқорлықты қамтамасыз етеді.

Кәсіби білім алу мүмкінділігі жұмыскерлермен жоғары бағаланады. Қоғам, ұйым ішіндегі кәсіби дамудан біліктілігі жоғары қоғам мүшелерін алып және қосымша шығынсыз қоғамдық еңбектің жоғарғы өнімділігіне жетіп ұтады.

Кәсіби даму қызметкерлердің жаңа өндірістік функцияларды орындауға, жаңа қызметті меңгеруге дайындау процесін білдіреді.

Қызметкердің кәсіби дамуының маңызды құралы-кәсіби оқыту ұйымның қызметкерлеріне жаңа кәсіби білімдер мен тәжірибелерді тікелей беру үрдісі болып табылады.

Кәсіби оқыту – персоналды дамытудың маңызды факторы. Оны әр түрлі аспектілерде (көзқарастар тұрғысынан) қарастыру қажет.

Әрбір басқарушы қызметкер жылына орта есеппен оқуға жұмыс уақытының төрт аптасын жұмсауға тиіс.

Жапонияда үздіксіз білім алу еңбек процесінің бір бөлігі болып саналады. Бір аптаның ішінде қызметкер оқуға жұмыс уақытының төрт сағатын, ал өз уақытының сондай төрт сағатын бөледі.

-Машықтану-теориялық дайындықтың нәтижесінде алынған білімнің ептілігі мен дағдылығын іш жүзінде бекітетін оқу түрі.

-Кәсіби дайындық жетекшілер мен мамандардың жаңа кәсіби с-әрекеті үшін қажетті арнайы пәндердің ғылыми, техникамен технология бөлігін оқытуды қарастырылатын білім беруші бағдарламалар бойынша қосымша білім, ептілік және дағды алынылуына бағытталған.

-жетекшілер мен мамандарды қайта дайындау олардың екінші білім алу өздерінде бар жоғары немесе орта кәсіби білімнің негізінде жаңа мамандық немесе кәсіби білім алуы үшін жүргізіледі.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Литвинцева Н.А. «Психологические аспекты подбора и проверки персонала» изд-во ЗАО «Бизнес-школа «Интел-синтез»», 1997 г. – 400 с.
2. Базаров Т.Ю. Управление персоналом организаций. – М., 2006.
4. Фалмер Р.М. Современное управление кадрами предприятий и организаций. – М., 2005.
5. СТ РК 1351-2005 «Системы менеджмента качества. Руководящие указания по подготовке персонала».

УДК 614.841.34

Акубаева Д.М.

Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева
Институт Архитектуры и строительства, Казахстан, г.Алматы

АНАЛИЗ ОБСТАНОВКИ ПРОИЗОШЕДШИХ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

Аннотация. Для разработки возможных мест возникновения пожара были проанализированы объемно-планировочные и конструктивные решения торгово-развлекательного центра «Азия парк» города Астаны.

Ключевые слова: пожар, эвакуация, ликвидация пожара, расход воды, противопожарные стены, дымовые извещатели, системы спринклерного и дренчерного пожаротушения.

Для тушения пожаров на объектах с массовым пребыванием людей, как правило, задействуется значительное количество сил и средств. Число и назначение оперативных отделений, привлекаемых к тушению пожара на объекте, определяется расписанием выезда подразделений гарнизона. Число боевых позиций ствольщиков, создаваемых на пожаре, зависит от численности боевых расчетов оперативных отделений, типов стволов и условий ведения боевых действий. Расходы воды, используемые для тушения пожара, лимитируются водоснабжением объекта.

В пожарной тактике формальным условием локализации пожара принято считать выполнение неравенств:

$$Q_{\phi} \geq Q_{mp}$$

$$I_{\phi} \geq I_{mp}$$

Первое неравенство характеризует необходимое условие локализации, при котором фактический расход воды Q_{ϕ} , подаваемый на тушение пожара, превышает требуемый расход. Достаточное условие второго неравенства заключается в том, чтобы огнетушащее вещество поступало в зону горения с фактической интенсивностью превышающей нормативную интенсивность подачи огнетушащих веществ. Для практической реализации второго неравенства число боевых позиций ствольщиков и места их размещения на пожаре должны быть определены с таким расчетом, чтобы подаваемое огнетушащее вещество равномерно распределялось по всей поверхности зоны горения.

К зданиям с массовым пребыванием людей относятся торгово-развлекательные центры, театры, дворцы культуры, кинотеатры, клубы, концертные залы, учебные заведения, общежития, торговые учреждения, административные здания, больницы, выставки, музеи.

Особую опасность для жизни людей на пожарах представляет воздействие на их организм дымовых газов, содержащих токсичные продукты горения и разложения различных веществ и материалов. Так, концентрация окиси углерода в дыме в количестве 0,05 % является опасной для жизни людей. В некоторых случаях дымовые газы содержат сернистый газ, окислы азота, синильную кислоту и другие токсичные вещества, кратковременное воздействие которых на организм человека даже в небольших концентрациях (сернистый газ 0,05%; окислы азота 0,025%; синильная кислота 0,2%) приводит к смертельному исходу.

Чрезвычайно высока потенциальная опасность для жизни человека продуктов горения синтетических полимерных материалов. Опасные концентрации могут образовываться даже при термическом окислении и разрушении небольших количеств синтетических полимерных материалов. С учетом того, что синтетические полимерные материалы составляют в современных помещениях более 50% всех материалов, нетрудно заметить, какую опасность они представляют в условиях пожара. Реальная угроза для жизни людей в зданиях повышенной этажности еще более возрастает. Как показали исследования и имевшие место пожары в зданиях подобных нашему, продукты горения распространяются по этажам здания в течение 2-3 мин. В то же время для эвакуации людей из такого здания, даже при нормальных условиях, требуется не менее 10-15 мин, а то и более.

Торгово-развлекательный комплекс «Азия Парк» расположен на пересечении улицы Достык – проспекта Кабанбай батыра города Астаны, Общая площадь территории составляет 45525 м². Здание 3-х этажное. Фундамент – свайный монолитный столбчатым ростверком. Каркас здания – металлический выполнен по связевой схеме. Колонны здания – металлические постоянного сечения по высоте здания. Опирающие несущих колонн фундаментное шарнирное. Главные балки – пролетом 8, 11, 3 и 16 м, опирание балок шарнирное, местами рамное. Наружные стены выполнены – из газобетонных блоков с утеплением снаружи по периметру плитами «сэндвич» фирмы «Тенакс». Перегородки выполнены из гипсокартона. Внутренние стены и перегородки подземного этажа выполнены из кирпича толщиной 120,250 мм. По конструктивным особенностям здание относится к первой степени огнестойкости. Перекрытия торгово-развлекательного центра – монолитные железобетонные, выполненные в несъемной опалубке из профлиста. Витражи наружные – алюминиевые с тройным остеклением. Торгово-развлекательный комплекс многофункциональное здание, в составе которого входят супермаркет, торговые помещения, блок кинотеатра, офисный блок, игровая зона, а также предприятия общественного питания (ресторан, кофейня и кафе типа фастфуд). В подземной части комплекса расположены две автостоянки, складские помещения, блок служебно – бытовых помещений супермаркета, мастерские мелкого ремонта и технические помещения. Загрузка торговых помещений и супермаркета осуществляется с дворового фасада здания через специально предусмотренные загрузочные зоны. Эвакуация посетителей и персонала здания осуществляется через семь лестничных клеток из которых четыре типа Л1 и три типа НЗ. Помимо лестниц, здание оборудовано лифтами, эскалаторами и травилаторами. Сообщение лестниц, лифтов, травилаторов с подземным этажом здания соединены через тамбур шлюзы с подпором воздуха при пожаре. На пожарные отсеки, здание разделено противопожарными стенами, перегородки и дренчерными завесами в две линии.

Количество людей днем и ночью. Ежедневно в торгово-развлекательном центре находятся: в среднем до 7000 посетителей (на лето 2013 года), ночью до 10 человек (персонал, охрана).

Учитывая пожарную нагрузку, а также наличие веществ и материалов возможный пожар в ТРК «Азия Парк» рекомендуется тушить способом охлаждения и изоляции путём подачи компактных и распылённых водяных струй.

Расчет необходимого количества сил и средств. Дополнительные данные. Линейная скорость распространения горения $V_{\text{л}} = 0,7$ м/мин. Интенсивность подачи воды $I_{\text{с}} - 0,2$ л/(м²с).

Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первым подразделением. Караул УПЧ устанавливает АЦ на ПГ и по возможности подает ствол на тушение (защиту).

1. Находим время свободного развития пожара:

$$t_{\text{св}} = t_{\text{дс}} + t_{\text{сб1}} + t_{\text{сн1}} + t_{\text{бп1}} = 5 + 1 + 1 + 6 = 13 \text{ мин.}$$

где: $t_{дс}$ – промежуток времени от начала возникновения пожара до сообщения в пожарную часть (зависит от ряда факторов), принимается равным 5 минут.

$t_{сб1}$ – время сбора личного состава боевых расчетов по тревоге, принимается равным 1 минуте;

$t_{бр1}$ – 6 минут;

$t_{сл1}$ – 1 минута.

Далее находим путь, пройденный огнем:

$$R_1 = 5 V_{л} + t_2 V_{л} = 5 \cdot 0,7 + 0,7 \cdot 3 = 5,6 \text{ м.}$$

$$t_2 = t_{св} - 10 = 13 - 10 = 3 \text{ мин. (если } t_{св} > 10),$$

где: $V_{л}$ – линейная скорость распространения горения, м/мин.

Вычисляем площади пожара и тушения:

$$S_{п1} = a \cdot b = 6,3 \cdot 5,6 = 35,3 \text{ м}^2$$

$$S_{т} = a \cdot h \cdot n = 6,3 \cdot 1 \cdot 5 = 31,5 \text{ м}^2$$

Для локализации пожара на данной площади потребуется стволов "Б":

$$N_{ст.б}^T = S_{т1} \cdot I_s / Q_{ст.б} = 35,3 \cdot 0,2 / 3,6 = 2 \text{ ств. "Б"}$$

$$Q_{ф} = N_{ст.б}^T \cdot q_{сн} = 1 \cdot 3,6 = 3,6 \text{ л/с}$$

$$Q_{т} = N_{ст.б}^T \cdot q_{сн} = 2 \cdot 3,6 = 7,2 \text{ л/с}$$

$$Q_{т} > Q_{ф}$$

Определение требуемого количества пожарных автомобилей, которые необходимо установить на водоисточники:

$$N_{авт.} = \frac{Q_{ф}}{0,8 \times Q_{н}} = \frac{10,8}{0,8 \times 40} = 1,$$

где: 0,8 – коэффициент полезного действия пожарного насоса;

$Q_{н}$ – производительность насоса пожарного автомобиля, л/с.

Определение требуемой численности личного состава для тушения пожара:

$$N_{л/с} = N_{здзс} \cdot 3 + N_{ПБ} \cdot 1 + N_{авт} \cdot 1 + N_{л} \cdot 1 + N_{р} \cdot 1 = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 15 \text{ чел.}$$

Определим количество отделений:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 15 / 4 = 3 \text{ отд.}$$

Вывод: Для тушения данного пожара введение дополнительных сил и средств, не требуется. Необходимость вызова и требуемое число дополнительно привлекаемых сил определяет РТП на месте, исходя из оценки обстановки на пожаре. С учетом тушения пожара и защиты смежных помещений дежурный караул УПЧ не сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент времени. Анализ сложившейся оперативной обстановки в сфере произошедших пожаров на объектах с массовым пребыванием людей показывает, несмотря на ужесточение мер в области пожарной профилактики к объектам с массовым пребыванием людей, по-прежнему остается высокая процентная гибель и травмированные людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Повзик Я.С., Пожарная тактика. – М.: "ЗАО Спецтехника" 2000 г. г.
2. Повзик Я.С., Пожарная тактика в примерах. – М.: Стройиздат, 1992 г.
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
4. Технический регламент Общие требования к пожарной безопасности. Алматы 2009.
5. Технический регламент «Требование к безопасности процессов производства взрывчатых материалов. Алматы 2009.

Батесова Ф.К., Ахмадиева Т.К.

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы қ.

firuz_78@mail.ru

ЖҰМЫСКЕРЛЕРДІ ОҚЫТУ ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІНЕ ҚАТЫСТЫ БІЛІМДЕРДІ ТЕКСЕРУ

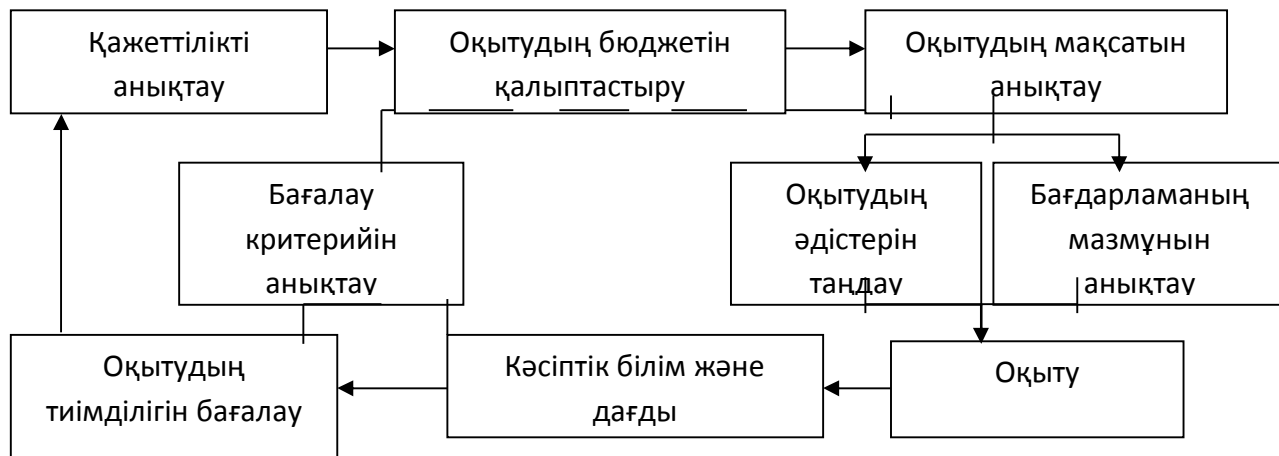
Қазақстан Республикасында болып жатқан экономикалық өзгерістер салдарынан барлық өндірістегі қауіпсіздікті басқару саласында және кәсіптік қауіпсіздікті басқаруда күрделі өзгерістер болып, қызметшілер денсаулығына кері әсерін тигізді. 90-шы жылдардағы мемлекеттік басқарудың өндірістер мен әр түрлі жекешелендіруді өрбіту орталықтарының әсерінен өндірістегі қауіпсіздікті басқару жүйесінің біртұтастығы бұзылып, өндірістегі басқарудың салалық құрылымы тәжірбие жүзінде тіптен қолданылмайтын болды.

Халықаралық еңбек ұйымы (ХЕҰ) деректеріне жүгінетін болсақ әлемде жыл сайын 270 млн. сәтсіз жағдайы болады, 160 млн. адам кәсіптік ауруға шалдыққан, 2 млн. астамы қаза болған. Қазақстан Республикасында 2014 жылғы қорытынды бойынша жапа шегушілер саны 2892 адам (408 қаза тапқан олардың 19 әйелдер), 523 кәсіптік ауру жағдайлары (2013 жылы 461 жағдай) тіркелген. Қазіргі жағдайда, көптеген жұмыс істеп тұрған өндірістерде кәсіптік қауіпсіздікті басқару және қызметкерлер денсаулығын басқару жүйесі қауіпсіздік ережелерінің талаптарын қамтамасыз етпейді және өндірістік апаттық жарақат алуды жоймайды.

Оқыту – оқушының танымдылық қабілетін өркендетуіне негізгі ынталандырушысы. Оқушылардың дамуын алға жылжыуы жаңа мүмкіншіліктерді туғызады оқытудың күрделі шешімдері оңай шешілуінің алғы шарты. Оқытудың тиімділігін және қажеттілігін анықтау үшін, оны дұрыс ұйымдастырып, көзделген мақсатқа жетуіміз керек. Оқытудың өзара байланыс схемасы 1 суретте көрсетілген.

Осы еңбекті қорғау және өнеркәсіп қауіпсіздігін басқару саласындағы еңбек қорғау басқару жүйесі талаптары бойынша мекеменің еншілес және тәуелді ұйымдарының барлық жұмыскерлеріне таралады және барлық жұмыскерлерді оқытудың және олардың еңбекті қорғау және өнеркәсіп қауіпсіздігіне қатысты білімдерін тексерудің ортақ тәртібін белгілейді.

Жұмыскерлерді оқыту және білімдерін тексеру үздіксіз көп сатылы сипатта болуы тиіс және мекеменің барлық жұмыскерлерімен жүргізілуі қажет. Уақытылы және сапалы оқыту мен білімдерін тексеруді ұйымдастыру жауапкершілігі жалпы мекме бойынша бірінші жетекшіге, ал құрылымдық бөлімшелер бойынша – олардың жетекшілеріне жүктеледі. Нұсқау беру және мекеме қызметкерлерін оқыту мен еңбек қауіпсіздігіне қатысты білімдерін тексерудің уақытылы жүргізілуі еңбекті қорғау қызметтерімен немесе осы міндеттемелер бұйрықтармен, қызметтік нұсқаулармен және тағы басқалар жарлық құжаттармен жүктелген жұмыскерлер тарапынан бақылануы тиіс.



Сур.1. Оқытудың өзара байланыс схемасы

Мекемеде еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге жауапты басшылар мен мамандарды (директор, оның орынбасарларын, бас инженерді, еңбек қорғау қызметінің жетекшісін) оқытудың және білімдерін тексерудің тәртібі.

Мекемеде еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге жауапты басшы қызметкерлер мен тұлғалар (осыдан былай – басшы қызметкерлер) дүркін – дүркін, үш жылда бір реттен кем емес, білім берудің тиісті ұйымдарындағы санатты арттыру курстарында оқып, еңбекті қорғау және қауіпсіздігіне қатысты білімдерін тексеріп тұрулары қажет.

Жұмысқа қайта қабылданған басшы қызметкерлер еңбекті қорғау және қауіпсіздікке қатысты білімдерін еңбек келісім-шартына қол қойылған күннен бастап бір айдан кем емес мерзімде тексеруден өткізулері керек.

Басшы қызметкерлерге арналған еңбекті қорғау және қауіпсіздікке қатысты оқу бағдарламалары экономиканың салаларын ұйымдастыру ерекшеліктерін ескере отырып теориялық және өндірістік оқытуды көздеуі тиіс және еңбекке қатысты аумақтық мемлекеттік органмен бекітілуі қажет. Басшы қызметкерлерді еңбекті қорғау және қауіпсіздік мәселелеріне қатысты оқыту (дәрістер, лекциялар, семинарлар), мемлекеттік қадағалау және бақылау органдарының мамандарын, оқу орындарының оқытушыларын, тәжірибелі заңгерлер мен инженерлік-техникалық жұмыскерлерді және ірі өндірістік мекемелердің еңбекті қорғау және қауіпсіздігі қызметтерін тарту арқылы жүргізіледі.

Басшы қызметкерлердің еңбекті қорғау және қауіпсіздік мәселелеріне қатысты білімдерін тексеру санатты арттыру курстарында (дәріс оқылған орында) оқу бағдарламасы аяқталған соң, еңбекке қатысты аумақтық мемлекеттік органның бұйрығымен құрылатын кемінде 3 адамнан тұратын емтихан комиссиясымен жүргізіледі. Комиссия Төрағадан – мемлекеттік еңбек инспекторынан және комиссия мүшелерінен тұрады. Емтихан комиссиясының құрамына санатты арттыру курсының жетекшісі, сонымен қатар мемлекеттік қадағалау және бақылау органдарының мамандары (келісім бойынша) кіреді. Басшы қызметкерлердің білімдерін тексеру үшін емтихан комиссиясы тестілеу тәсілдерін немесе емтихан билеттерін қолдана алады. Емтихан билеттері немесе тестілер өндірістің ерекшеліктерін, мамандарға қойылатын санаттық талаптарды және оқыту бағдарламасын ескере отырып дайындалады. Емтихан комиссиясы басшы қызметкерлердің еңбекті қорғау және қауіпсіздік мәселелеріне қатысты білімдерін тексеріп болғаннан кейін келесі шешімдердің біреуін қабылдайды:

- еңбекті қорғау және қауіпсіздігіне қатысты білімдерін тексеруден өтті;
- еңбекті қорғау және қауіпсіздігіне қатысты білімдерін қайта тексеруден өткізуі тиіс.

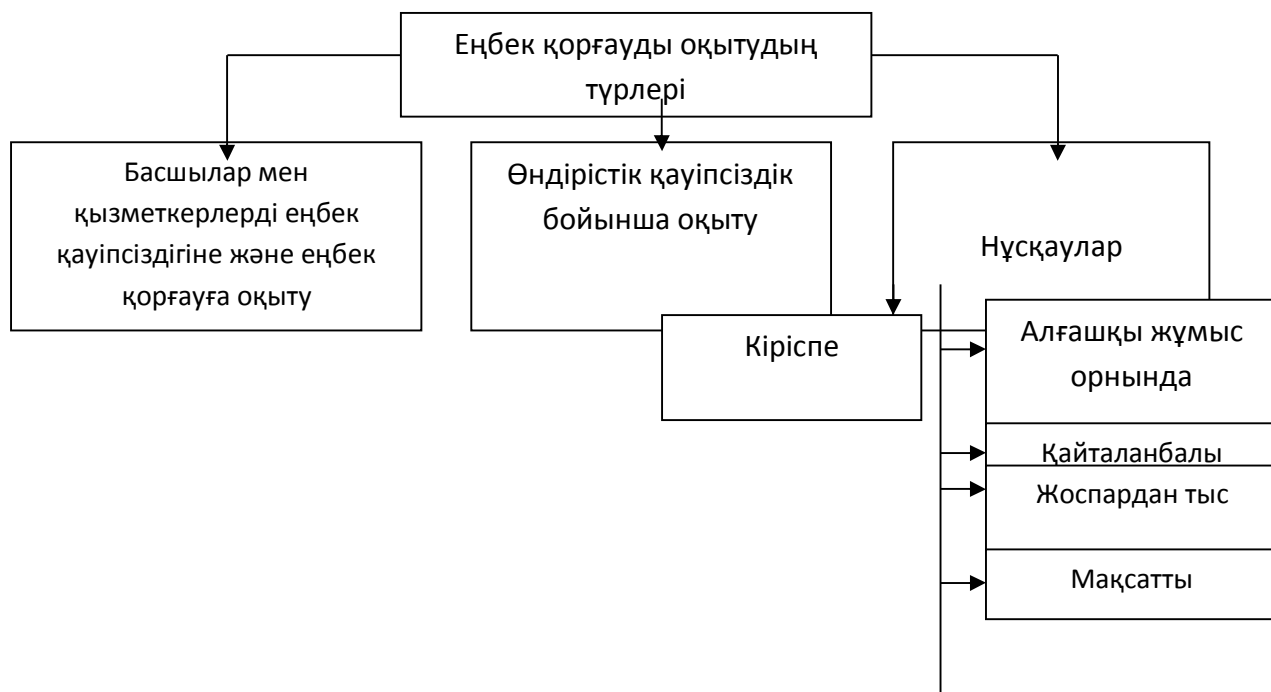
Емтихан комиссиясының шешімі ашық дауысқа салу арқылы қабылданады. Басшы қызметкерлердің білімдерін тексерудің нәтижелері хаттамамен рәсімделеді. Хаттамаға төраға және емтихан комиссиясының мүшелері қол қояды.

Еңбекті қорғау және қауіпсіздікке қатысты білімдерін тексеруден өткізген басшы қызметкерлерге Қазақстанның барлық аумағында жарамды, белгіленген үлгідегі сертификат тапсырылады. Еңбекті қорғау және қауіпсіздікке қатысты білімдерін тексеруден өткізбеген басшы қызметкерлер білімдерін келесі тексеруден өткізгенге дейін өздерінің лауазымдарында қалады. Білімдерін қайта тексеру білімдерін тексеруден өткізген күннен бастап үш айдан кем емес мерзімде өткізіледі. Ал егер, еңбекті қорғау және қауіпсіздікке қатысты білімдерін қайта тексеруден өткізе алмаған жағдайда, басшы қызметкер Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіппен қызметтен босатылады. Басшы қызметкерлер еңбекті қорғау және қауіпсіздікке қатысты білімдерін қайта тексеруден келесі жағдайларда өтулері тиіс:

- еңбекті қорғау және қауіпсіздігіне қатысты жаңа нормативтік актілерді іске асырғанда, оларға өзгертулер мен толықтырулар енгізгенде;
- жаңа құрал-жабдықтарды іске қосқанда немесе жұмыс берушінің шешімі бойынша жаңа технологиялық процестерді енгізген кезде;
- жауапты тұлғаны басқа жұмыс орнына ауыстырған кезде немесе оны жұмыс берушінің шешімімен еңбекті қорғау және қауіпсіздігіне қатысты қосымша білімді талап ететін басқа лауазымға тағайындағанда;
- қайғылы оқиғаларды тексеру жөніндегі комиссияның шешімімен қайғылы оқиғалар орын алған кезде – топтық қайғылы оқиғада, өлімге немесе ауыр салдарға (мүгедектікке) алып келгенде, сондай-ақ апат, жарылыс, өрт немесе улану болған жағдайларда;
- жұмыстағы үзіліс бір жылдан көп болған жағдайда.

Мекеменің емтихан комиссиясының шешіміне байланысты дау-дамайлар еңбекке қатысты уәкілеттік мемлекеттік органмен немесе сотта қаралады. Ал ұйымдардағы басшы қызметкерлердің оқуы мен білімдерінің уақтылы тексеруден өткізілуін бақылауды директор, сонымен қатар мекеменің еңбекті қорғау қызметі жүзеге асырады.

Еңбек қорғауды оқытуын ұйымдастыру үшін еңбек қорғауды оқытудың түрлерін карастырайық. Еңбек қорғауды оқытудың түрлері 2 суретте көрсетілген:



Сур. 2. Еңбек қорғауды оқытудың түрлері

Қазақстанға ең маңызды ұйымдық проблемалардың бірін қарастыра отырып ол қызметкерлерді оқыту сияқты шешімге келіп, ең маңызды шарттарына көңіл бөлуге болады, ол оқуға қатты көңіл бөлу туралы деп айтсақ та болады:

1 Қызметкерлердің тиімді оқудағы барлық категориялары жоғары басшылардың көмегісіз іске аспайды.

2 Қызметкерлерді оқуға дайындау және жүргізу ұйымдық шарттардың толық есебін талап етеді, ол оның шешімдеріне әсер етеді және оқу беруді жоғарылатудың жолдарын анықтайды.

3 Қызметкерлерді оқыту тиімділігі анықталған сайын, олардың құрамы және оқу формасы ұйымдық есептерге және мақсаттарға сәйкес болады.

4 Оқуды жоғары беру жағдайы мүмкін болады, егерде ұйым өздерінің оқу тиімділігіне байланысты сұрақтарды үнемі қадағалап тұру қажет.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМ

- 1 Қазақстанда еңбекті қорғау – Охрана труда Казахстан №12, 2008 – Б. 34 -36.
- 2 Қазақстанда еңбекті қорғау – Охрана труда Казахстан №1, 2008 – 63 б.
- 3 Девисиллов В.А. Охрана труда. – М.: Форум-ИНФРА-М, 2004 – Б. 5-7.
- 4 ГОСТ ССБТ 12.0.004-90 «Организация обучения безопасности труда» 1999 – Б. 1-3.

Шевцова В.С., Долгов П.В.

Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева
Институт Архитектуры и строительства, Казахстан, г.Алматы**ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – ОДИН ИЗ КРИТЕРИЕВ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Аннотация: Психологическая безопасность зависит от человеческого фактора. Возникновение несчастных случаев на производстве также зависит от человеческого фактора: комплекса личностных и других характеристик работника.

Ключевые слова: человеческий фактор, травмоопасная ситуация, несчастный случай, психологическая безопасность.

Согласно мировой статистике одной из причин производственного травматизма и аварийности является человеческий фактор, который составляет 70-90 % и обусловлен следующим:

- низким уровнем профессиональной подготовки по вопросам безопасности;
- недостаточным воспитанием;
- слабой установкой специалиста на соблюдение безопасности;
- допуском к опасным видам работ лиц с повышенным риском травматизации;
- пребыванием людей в состоянии утомления или других психических состояниях, снижающих надежность и безопасность деятельности специалиста.

Рассматривая причины роста травматизма в связи с человеческим фактором, можно заключить, что развитие техники опережает психологические мероприятия по защите от ее опасных и вредных воздействий. На рисунке 1 представлена предложенная английским математиком и экономистом Д. Рамсеем «последовательная модель возникновения несчастных случаев». В этой модели предполагается, что существует ряд характерных личностных свойств, способных влиять на вероятность несчастного случая. Отметим, что на каждом этапе развития травмоопасной ситуации ее ход и итог определяются психофизиологическими характеристиками исполнителя, являющимися во многом общими для травмоопасных профессий.

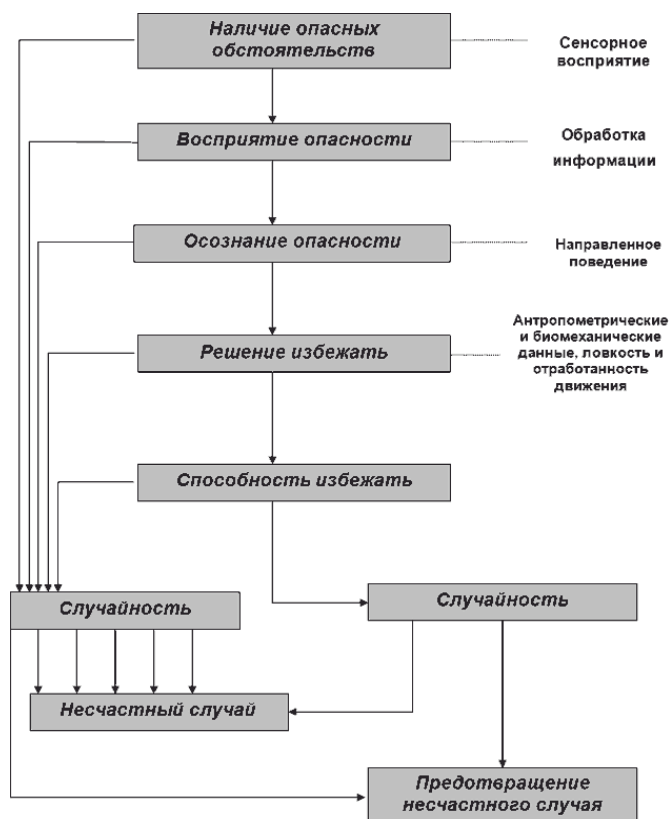


Рисунок 1 - Ступенчатая модель возникновения несчастного случая (Д.Рамсей)

В соответствии с приведенной схемой на первом этапе происходит восприятие опасности. Таких работ, где требуется сенсорное восприятие выше среднего уровня немного, и оно зачастую обеспечивает эффективность, а не безопасность работы, как, например, у контролеров. Однако есть небольшое число работ, где высокая сенсорная чувствительность служит для распознавания опасных сигналов. Так, например, по уровню этой характеристики существенно различаются горнорабочие высокого и низкого уровней безопасности труда. Восприятие опасности не связано только с сенсорными характеристиками. Значительную роль здесь играют свойства внимания, которые, по данным исследований И.П. Бондарева, М.Н. Исаевой, О.В. Маликовой и других, являются критериальными при отборе работников в 60-80% всех травмоопасных профессий.

Трудовая деятельность человека характеризуется целью, предметом, содержанием, средствами и условиями труда. Цель трудовой деятельности – ее продукт. Предмет труда – материальные или интеллектуальные предметы или отношения, с которыми связана данная деятельность.

Проблема влияния индивидуальных качеств человека на безопасность труда возникла в исследованиях разных направлений: в связи с задачами профессионального отбора, в процессе изучения докладов о несчастных случаях, диагностирования предрасположенности рабочих к опасностям.

Предрасположенность к несчастным случаям следует рассматривать не просто как функцию индивидуально-психологических качеств рабочего, но и как результат соединения этих качеств с определенными производственными условиями.

К. Марбе положениями своей теории утверждал, что отдельные люди рождаются с природной предрасположенностью к несчастным случаям, которая неизбежно проявится, чем бы они в будущем ни занимались. Исследования акцентировали внимание на «личном факторе» в несчастном случае.

Отечественные психологи считают, что личностные качества развиваются и формируются в деятельности, под непосредственным воздействием социальной среды. Недостатки индивидуальных качеств человека проявляются далеко не во всех трудовых задачах. Слабости свойств человека, и в частности его нервной системы, проявляются в экстремальных ситуациях.

При рассмотрении несчастных случаев целесообразнее использовать понятие «человеческий фактор», в которое можно включить комплекс всех качеств индивида, в том числе и физиологических, влияющих на данное происшествие, и рассматривать эти качества с позиции их взаимодействия с управляемой техникой.

Причины возникновения опасных ситуаций и травм, связанных с человеческим фактором, можно расположить по следующим уровням: уровень индивидуума (врожденные или приобретенные физиологические и психические характеристики), уровень ближней среды (условия труда, неудовлетворительный инструктаж по безопасности труда и т.п.), уровень общества (недостаточная информированность о профессиональных рисках и их последствиях).

Решающую роль в снижении производственного травматизма и аварийности играет активизация человеческого фактора в сфере охраны труда. Она направлена на безопасность труда всех работающих, на формирование у них умения, способности безопасно работать. Для формирования этого умения используются различные методики на основе тестирования или психологического тренинга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефимова Н.С. Основы психологической безопасности.– М. : Издательский Дом: «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2010.– 192 с.
2. Основы психологии: учебное пособие/ под ред. Н. С. Ефимовой, Н. В. Коротеевой. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 140 с.

Батесова Ф.К.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева, г. Алматы
firuz_78@mail.ru

ВОПРОСЫ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА В МИРЕ

Аннотация: Улучшение условий и охраны труда, сохранение жизни и здоровья работающих являются одним из важнейших вопросов. В статье проанализировано состояние охраны труда Казахстана с Испанией и США.

Ключевые слова: охрана труда, несчастные случаи, уровень производственного травматизма, система управления охраной труда.

Вопросы улучшения условий и охраны труда, сохранения жизни и здоровья работающих были и остаются одним из важных направлений социально-экономической политики государства и требуют поиска их эффективного решения, как на государственном уровне, так и на уровне отраслей, регионов, хозяйствующих субъектов.

Доказано, что травматизм, как следствие несчастных случаев и аварий, давно стал актуальной проблемой во всех странах мира.

Несмотря на законодательную базу и обилие деклараций, многие вопросы охраны труда так и остаются нерешенными. Согласно очередному отчету Международной организации труда, Казахстан по прежнему находится в так называемом «черном списке» по уровню травматизма и смертности на промышленных предприятиях, наряду с такими государствами как Либерия, Украина и Польша. Ну а в числе основных причин, по которым наша страна входит в подобное сомнительное лидерство за несоблюдение стандартов техники безопасности и низкий уровень охраны труда. То есть, выражаясь по иному – пресловутый «человеческий фактор» с одной стороны, и недостаточное участие в разрешении этой проблемы со стороны не только работодателей, но и государства – с другой.

На предприятиях Казахстана ежегодно получают увечья более двух тысяч работников. В 2010 году на производстве погибло 363 человека. Во вредных условиях работает свыше 630 000 человек.

Как видно из рисунка 1, за анализируемые годы коэффициент частоты производственного травматизма со смертельным исходом в целом по республике снизился, но в 2011 году снова произошел рост травматизма на 32,21 % по сравнению с 2010 годом.

По итогам 2011 года на предприятиях и организациях страны на производстве пострадало 2844 человека (в 2010 году - 2151 человек). Уровень производственного травматизма со смертельным исходом снизился на 11,29 % и составил 322 погибших (за 2010 год - 363 человек).

Наиболее высокий уровень производственного травматизма со смертельным исходом имеет место в Карагандинской (53 человек), Восточно-Казахстанской областях (35), а также в городах Астаны (24) и Алматы (24).



Рисунок 1 - Динамика производственного травматизма за 2006-2011 годы

По данным Комитета по контролю и социальной защите Министерство труда и социальной защиты населения Республики Казахстан, анализ травматизма за период с 2007 по 2012 г. показал, что по количеству пострадавших горнорудная промышленность из года в год сохраняет печальное лидерство.

Анализ произошедших случаев травматизма за 2011 год показал, что наибольшее число пострадавших имело место в строительной отрасли - 413, на предприятиях горно-металлургической промышленности - 334 человек, в бюджетных организациях - 270 и на предприятиях малого бизнеса - 175 человек.

Основными причинами производственного травматизма все еще остаются технические (конструктивные недостатки и неисправности машин, механизмов, оборудования, несовершенство технологических процессов), организационные (нарушение технологических процессов, отсутствие необходимой технической документации и т.д.), и личностные (психологические и психофизиологические - неосторожность и невнимательность из-за воздействия внешних факторов, усталости, ошибочных действий и т.п.).

Требуется ужесточение контроля и надзора со стороны государственных контролирующих органов, а также профсоюзов за надлежащим соблюдением требований законодательства об охране труда на предприятиях, учреждениях и организациях независимо от форм собственности. Необходима систематизация норм и правил по охране труда на государственном уровне. Принятие и законодательное закрепление новых стандартов, правил и норм по охране труда, пропаганда знаний в этой области среди всех категорий работников, так как нормы и правила по охране труда должны знать не только работники органов контроля и надзора, но и все трудоспособные граждане. Необходимо также законодательное закрепление требований модернизации оборудования и основных средств на производствах с вредными и опасными условиями труда, а также установление жесткого контроля, за этим процессом.

В целях осуществления внутреннего контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда в Предприятии разработана система управления охраной труда (СУОТ). СУОТ содержит комплекс положений и мероприятий (инструкции, приказы, разрешения и другие нормативные документы в области охраны труда) устанавливающих единый порядок организации работы по безопасности и охране труда. Целью СУОТ является обеспечение безопасных и здоровых условий труда, предотвращение воздействия опасных и вредных факторов на работающих, предупреждение производственного травматизма и профзаболеваний. Нормативной основой СУОТ является: Конституция Республики Казахстан, Трудовой кодекс Республики Казахстан №251-III от 15.05.2007г, Закон РК «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах» №314-III от 03.04.2002г и другие законодательные и нормативные акты охраны труда. Внутренний контроль включает в себя организацию наблюдения за состоянием условий труда, проведение оперативного анализа данных производственного контроля, оценку рисков и принятие мер по ликвидации обнаруженных несоответствий с требованиями по безопасности и охране труда [1].

Министерством труда социальной защиты населения Республики Казахстан, в период с 6 по 7 сентября 2012 года, проведен семинар, посвященный основам стратегического планирования в сфере безопасности и охраны труда и совершенствованию системы управления охраной труда в Республике Казахстан. В работе семинара приняли участие эксперты Международной организации труда (Москва), представители социальных партнеров и заинтересованных государственных органов, а также научные сотрудники исследовательских институтов и национальных центров. На семинаре были обсуждены вопросы, как: безопасные и здоровые рабочие места, а также проблемы социального партнерства в сфере охраны труда.

25 апреля 2013 года в Астане была проведена 3-я Казахстанская международная конференция и выставка по охране труда и промышленной безопасности KIOSH 2013. По данным Международной Организации Труда ежегодно около 270 млн. человек получают травмы на производстве, а около 160 млн. человек регистрируют профессиональные заболевания.

В Республике Казахстан за 20 лет в 3 раза был сокращен уровень производственного травматизма, но к сожалению, уровень профессиональных заболеваний имеет тенденцию к сохранению на прежнем уровне.

Ниже рассмотрим подробнее опыт данных стран.

Охрана труда в США. Вопросы охраны труда в этой стране играют довольно важную роль с давних времен. Правовой основой действующей государственной системы охраны труда в США является закон о безопасности труда на производстве, принятый в 1970 г. Этим законом было учреждено федеральное агентство Управления безопасности труда на производстве, которое стало

основным исполнительным органом, обеспечивающим выполнение законов на всей территории США. В каждом штате были приняты свои законы и созданы исполнительные органы в сфере безопасности труда. УБТП и соответствующие департаменты труда штатов выпускают различные предписания, связанные с различными ограничениями по использованию опасных материалов, требования к вентиляции производственных помещений, водоснабжению, хранению производственных отходов и т.п.

Предприниматели обязаны информировать работников о существующих опасностях производственных процессов и обучать их технике безопасности. Предприниматели также обязаны фиксировать любые случаи производственного травматизма и потери рабочего времени в результате несчастных случаев на производстве. Любой работник имеет право обратиться в УБТП по поводу имеющихся проблем с охраной труда на конкретном рабочем месте. Эти сведения служат основой для принятия решений УБТП по выбору компаний и конкретных производств для проведения проверок. Если на производстве имел место случай со смертельным исходом, УБТП принимает участие в расследовании в обязательном порядке. Ежегодно УБТП проводит десятки тысяч проверок и накладывает десятки миллионов долларов штрафов на предпринимателей. Законы и нормативные акты по охране труда в США обязательны к соблюдению и исполнению на любых предприятиях, включая малые и средние.

Для помощи пострадавшим в США существует государственная система страхования по производственному травматизму. Страхование по производственному травматизму (СПТ) предусматривает выплату денежных пособий и оказание медицинской помощи пострадавшим и их семьям.

В США первый закон о страховании по производственному травматизму был принят в 1908 году (закон о страховании федеральных работников). В соответствии с ним ограниченные денежные пособия предоставлялись тем категориям федеральных работников, которые выполняли работу с повышенным уровнем риска. Первые законы о страховании по производственному травматизму были приняты в 1911 г. девятью штатами, а к 1920 г. только восемь штатов не имели такого законодательства. Лишь 1 января 1949 г. последний штат, Миссисипи, принял программу защиты рабочих, потерявших трудоспособность на производстве [2].

В США Стратегия охраны труда и безопасности рабочих мест является частью Стратегического плана министерства труда Соединенных Штатов на финансовый период 2006–2011 гг.

В этом документе отражены основные направления работы федерального ведомства, отвечающего за политику в сфере труда в ответ на вызовы XXI в.

Содействие безопасным, здоровым и защищенным рабочим местам является третьей из четырех стратегических целей правительства США в сфере труда. Для достижения этой цели Минтруд США намерен разработать новые инновационные подходы исполнения законов и программ, направленных на защиту здоровья и трудовых прав работников.

В документе отмечается, что со временем принятия в 1970 г. федерального закона об охране труда и профессионального здоровья работников Америка в части достижения третьей стратегической цели встречает новые вызовы, связанные с демографическими изменениями, терроризмом и спросом на природные ресурсы. Горнодобывающая промышленность традиционно находится в зоне особого внимания правительства США: в 1977 г. был принят федеральный закон об охране здоровья и труда на шахтах. За период 2000–2005 гг. американцам удалось снизить уровень производственного травматизма в горнодобывающей промышленности на 35%, в то время как в целом по промышленности этот показатель снизился на 23%. Взят курс на нулевой травматизм и ликвидацию профзаболеваний в горнодобывающем секторе [3].

Как видно из написанного выше, совершенствование условий охраны труда является приоритетным направлением в будущей политике в государстве. Малый и средний бизнес в США – в центре особого внимания, для него разработаны специальные упрощенные информационные и нормативно-методические материалы, облегчающие восприятие и усвоение правил техники безопасности и основных обязанностей работодателя и работника по управлению рисками, определенные законом об охране здоровья работников и безопасности труда.

Охрана труда в Испании. В Испании инспекция труда входит в состав Министерства труда и социальной защиты. Ее генеральный директор несет ответственность перед зам. Министра за управление, планирование и организацию работы инспекции. Несмотря на то, что кандидаты на пост генерального директора инспекции первоначально предлагаются Министром труда, окончательные назначения должны одобряться кабинетом министров.

Страховые организации, обеспечивающие компенсационные выплаты в случае производственных травм или заболеваний, занимают важное место в системе охраны труда страны.

В соответствии с законом работодатели, а также рабочие и служащие должны вносить взносы в Национальный институт социальной защиты, который обеспечивает льготы, такие, как пенсия по старости, а также выплаты по болезни и нетрудоспособности. Кроме того, в Испании существуют различные страховые агентства. Они собирают страховые взносы от своих компаний-членов и затем возмещают средства работодателям на выплату зарплаты рабочим и служащим в период отсутствия их на работе по причине производственных несчастных случаев или заболеваний, а также тем рабочим и служащим, которые имеют любую степень инвалидности, полученную в результате несчастного случая или заболевания. По сути дела, это страховые агентства, уполномоченные Министерством труда и социальной защиты, работающие на неприбыльной основе.

Их основная роль – оказание финансовой поддержки в период отсутствия на работе, вызванного производственными несчастными случаями или заболеваниями, а также обеспечения компенсационных выплат. Они играют превентивную роль, но это всего лишь вторичная и весьма незначительная функция в отношении тех ресурсов, которые они предназначают для этой цели.

Национальный совет по экономике и социальным вопросам – трехсторонний орган, включающий работодателей, рабочих и служащих, а также правительство, является национальным форумом по вопросам консультации относительно всех предложенных законопроектов, рассматривающих проблемы, связанные с охраной здоровья.

Таким образом, мы видим, что роль государства в области охраны труда в Испании довольно важна. Требования и нормативные акты, касающиеся охраны труда, обязательны к выполнению всеми предприятиями. Испания является страной с довольно благоприятным деловым климатом, и в тоже время следует заметить, что число проверок там минимально.[4]

На сегодняшний день соблюдение условий охраны труда экономически выгодно для любого предприятия, будь то малое или среднее. Совершенствование норм охраны труда соответствуют как интересам каждого работника и предприятия, так и в целом всему народному хозяйству. Затраты на охрану труда окупаются как в масштабах страны, так и на уровне отдельного производства. По меньшей мере, 4-5% ВВП в Казахстане ежегодно теряется по причине несчастных случаев и заболеваний, связанных с трудовой деятельностью. Для обеспечения защиты трудовых прав граждан, включая право на безопасные условия труда, нашей стране необходима Национальная программа по охране труда, которая включала бы в себя национальную политику, стратегию и алгоритм действий в соответствии с принципами и задачами в этой области, провозглашенными на самом высоком уровне. Ведь комфортные и безопасные условия труда – это один из важнейших факторов, влияющих на производительность всего бизнеса, в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Охрана труда в Республике Казахстан. Национальный обзор [Электронный ресурс] <http://images.mofcom.gov.cn/kz/accessory/200806/1213595696279.pdf>
2. Соловьев А. Охрана труда и защита пострадавших на производстве в США [Электронный ресурс] http://www.rhr.ru/index/rule/social_work_and_PR/5081.0.html
3. Охрана труда за рубежом [Электронный ресурс] <http://www.alltextile.org/stati/okhrana-truda-za-rubezhom/>

УДК 658.5:622.86

Шевцова В.С., Алимбетова А.Ж.

Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева
Институт Архитектуры и строительства, Казахстан, г. Алматы

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА РИСК АВАРИЙ И ТРАВМ

Аннотация: Человеческий фактор всегда был под пристальным вниманием специалистов в области безопасности и охраны труда. Этот фактор зависит от многих параметров. В статье предлагается интегральный показатель человеческого фактора, зависящий от мотивации, квалификации и выполнения функций работника.

Ключевые слова: человеческий фактор, мотивация, квалификация, выполнение функций, управление риском..

Общеизвестно, что «человеческий фактор», под которым понимается роль совокупности личностных характеристик работника, таких как здоровье, мотивация, поведение, должностных обязанностей и его квалификации, является одной из главных причин аварийности и производственного травматизма (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема человеческого фактора

Повышение безопасности жизнедеятельности возможно на основе управления влиянием человеческого фактора на создание аварийной ситуации, что требует оценки человеческого фактора и его влияния на риск возникновения аварий и травм [1]. Для решения этой задачи был предложен интегральный критерий человеческого фактора, который оценивается через мотивацию, квалификацию и выполнение функций:

$$И_{чф} = M^{c1} \cdot K^{c2} \cdot F^{c3}, \quad (1)$$

где М – мотивация; К - квалификация; F – выполнение функций; $c1, c2, c3$ - эмпирические коэффициенты, отражающие соответственно степень влияния мотивации, квалификации и выполнения функций.

При этом должно выполняться условие $c1 + c2 + c3 = 1$.

Значения личностных и организационных факторов предлагается определять по шкале, приведенной в таблице 1.

Таблица 1

Шкала оценки интегрального человеческого фактора

№ п/п	Балл	Мотивация	Квалификация	Выполнение функций
1	5	Эффективность достигается через безопасность	Достаточная для руководства по достижению поставленных целей	Выполнений работ в соответствии с планом и соблюдением всех требований безопасности
2	4	Безопасность и эффективность равноценны	Достаточная для самостоятельного решения задач	Выполнение работ с незначительными отклонениями от технологического регламента и регламента безопасного ведения работ
3	3	Выбирает между эффективностью и безопасностью (либо то, либо другое)	Достаточная для самостоятельного выполнения задания	Альтернативный выбор: выполнение работ с отклонением от технологического регламента, либо от регламента безопасного ведения работ
4	2	Эффективность в первую очередь, безопасность – во вторую	Достаточная для выполнения задания с помощью коллег	Выполнений работ в соответствии с планом со значительными отклонениями регламента безопасного ведения работ
5	1	Безопасность в последнюю очередь – как получится	Недостаточная для выполнения заданий	Игнорирование требований безопасности (систематические нарушения)

Эмпирические коэффициенты определяются экспертно для каждого предприятия или компании путем анкетирования. Анализ влияния человеческого фактора на риск возникновения аварий или травм позволил выявить зависимость, которая представляет собой экспоненциальную функцию:

$$R = f_i(I_{\text{чф}}) = a^{-b \cdot K_{\text{чф}}}, \quad (2)$$

где a, b – эмпирические коэффициенты для i -го уровня $I_{\text{чф}}$, при этом $a, b > 0$.

Установленная зависимость позволяет по значению интегрального показателя человеческого фактора определить относительный уровень риска аварий и травм на предприятии. Используя эту зависимость, можно также определить значение интегрального показателя человеческого фактора, требуемое для достижения приемлемого риска травм и аварий.

На основании интегрального критерия человеческого фактора можно вывести алгоритм управления влиянием человеческого фактора на риск аварий и травм. Основными этапами разработки алгоритма являются: определение параметров приемлемого уровня риска аварий и травм; определение параметров характеристик человеческого фактора, обеспечивающих приемлемый уровень риска; оценка параметров, характеризующих человеческий фактор; сравнение требуемых и фактических параметров характеристик человеческого фактора; при необходимости приведение параметров характеристик человеческого фактора в соответствии с требованиями; осуществление производственного процесса с приемлемым уровнем риска [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О.В. Воробьева. Научное обоснование оценки и управления производственными рисками на угледобывающих предприятиях с учетом влияния человеческого фактора: автореферат канд. техн. наук – Москва, 2009. – 21 с.

UDC: 621.311:331.45

Zhanar O. Zhumadilova

Kazakh National Technical University named after K.I. Satpayev, Almaty city, Republic of Kazakhstan,
zhanar_85@mail.ru

CALCULATION OF ECONOMICAL EFFICIENCY OF LABOR PROTECTION MEASURES AT THE LLP “TECHNO TRADING LTD”

Summary: In the paper presented the results of research work on labor protection at the LLP “Techno Trading LTD”. Calculated the economical efficiency of preventive measures aimed at reducing injuries, illnesses, improvement of working conditions for the enterprise.

Keywords: Economical efficiency, improvement of working condition, workers, industrial injuries, enterprise.

LLP “Techno Trading LTD” works in several ways. The primary duties include ensuring MRPCP (management repair of pumping and compressor pipes) tubing Zhetibays’ fields. In this work will be reviewed to assess the economic efficiency of labor protection measures.

One of the functions of safety management at work is a function of accounting, analysis and evaluation of safety, which is the acquisition, processing, classification and study of indicators of labor protection at the site of research that can effectively plan activities to improve the environment and health. The objects of accounting, analysis and evaluation of safety are jobs, departments, industry and business in general.

As accounting indicators used: the number of employees and departments, the number of accidents at work and occupational diseases, the number of days of disability due to injuries; the number of workers employed in hazardous conditions; the cost of labor protection measures; economic consequences due to injuries and illnesses; hygienic characteristics of working conditions and others.

The main objectives of the company for the protection of labor are:

- 1) Identify the costs of measures to improve working conditions;
- 2) Calculation of cost recovery to improve working conditions;

3) Determine the cost of creating the Cabinet of labor protection;

4) Cost-effectiveness of labor protection measures.

Expenses of the enterprise, working to ensure the safety, guaranteeing them compensation for work in hazardous working conditions or in the case of safety breach:

1) The compensation of work in hazardous and difficult working conditions;

2) Insurance premiums;

3) Certification of workplaces on working conditions;

4) On measures to prevent accidents, professionally diseases, to improve working conditions;

5) On the work of the department of labor protection;

6) The consequences of the accident and professional disease;

7) On the personal protective equipment (PPE).

Determine the economical efficiency of preventive measures aimed at reducing injuries, illnesses, improvement of working conditions for the enterprise, where the year was 3 injuries, disability duration was 160 days. The average daily wage ETW 3571 KZT, the annual output is 25840000 KZT, the average monthly wage of workers 80000 KZT, 5300 KZT day. The enterprise employs 280 people, 100 of them in adverse conditions. The duration of the additional leave for working in hazardous conditions - 8 days, 15% surcharge.

By the formula 1 loss of enterprises related have to pay for adverse working conditions:

$$L_s = \frac{N_{\text{eac}} \cdot P \cdot 11 \cdot S_m}{100} = \frac{100 \cdot 15 \cdot 11 \cdot 80000}{100} = 13200000 \text{ KZT} \quad (1)$$

where N_{eac} - the number of employees in adverse conditions, persons;

P - the percentage of surcharges for harmful working conditions (15%);

S_m - average salary, KZT.

By the formula 2 losses associated with the need to provide additional leave:

$$L_l = A_l \cdot S_d \cdot N_{\text{eac}} = 8 \cdot 5300 \cdot 100 = 4240000 \text{ KZT} \quad (2)$$

where A_l - Duration additional leave days;

S_d - day salary KZT;

Determine the total material costs of industry without injury and illness:

$$L_0 = L_s + L_l = 13200000 + 4240000 = 17440000 \text{ KZT} \quad (3)$$

We define the losses associated with payments for sick leave according to the formula 4:

$$L_{sl} = D_i \cdot S_d = 160 \cdot 5300 = 84800 \text{ KZT} \quad (4)$$

where D_i - the total number of days of disability due to injuries and illness days.

Losses associated with the costs of the investigation of injury, calculated using the formula 5:

$$L_i = S(S_{\text{en}} + S_{\text{els}} + S_d) \cdot A = 3(3571 + 3571 + 3571) \cdot 3 = 96417 \text{ KZT} \quad (5)$$

Losses associated with outstanding products, determined by the formula 6 previously calculated output per worker:

$$P_e = \frac{V}{E \cdot D_y} = \frac{25840000}{180 \cdot 280} = 512 \text{ KZT} \quad (6)$$

$$L_{dp} = (D_t + D_d) \cdot P_e = 160 \cdot 512 = 81920 \text{ KZT} \quad (7)$$

where V - the gross output of the enterprise;

E - the number of workers;

D_t, D_d - the number of days lost due to injury and illness days.

D_y - the number of working days per year;

In this case, $L_{eq} = 0$, then,

$$L_d = L_{d1} + L_{d2} + L_{d3} + L_{eq} = 4240000 + 96417 + 81920 = 4418337 \text{ KZT} \quad (8)$$

While improving working conditions will increase productivity by 10%. Then the economic effect of the increase in labor productivity will be:

$$Ec_p = \left(\frac{L_d}{100} \right) \cdot E \cdot P_e \cdot D_y = 0,1 \cdot 512 \cdot 270 \cdot 280 = 3870720 \text{ KZT} \quad (9)$$

The economic effect in reducing vacation and bonuses will be:

$$Ec_r = L_0 = 17440000 \text{ KZT} \quad (10)$$

The economic effect in reducing injuries and illnesses by 8% will be equal to:

$$Ec_t = L_t \cdot K_t = 4418337 \cdot 0.08 = 353466,96 \text{ KZT} \quad (11)$$

The total economic output of the improvement of working conditions by increasing productivity and reducing injuries and illnesses was as follows:

$$Ec = Ec_r + Ec_t + Ec_p = 21664186.96 \text{ KZT} \quad (12)$$

In this work we are demonstrated their ability to plan the event better working conditions. In the present example, the creation of office labor protection related to the cost of the product, presented an overview. In general, the economic effect of the improvement of working conditions will be equal to 21 664 186.96 KZT. The payback period is 6.8 years events.

REFERENCES

1. Трудовой Кодекс Республики Казахстан (от 15 мая 2007г.)
2. Закон о Техническом регулировании (от 9 ноября 2004г, 2012 г с дополнениями);
3. Постановление Правительства РК от 30 января 2012г №172 об утверждении норм выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты за счет средств работодателя.
4. Храмов Б.А., Гаевой А.П., Дивиченко И.В. Промышленная безопасность опасных производственных объектов/[Текст]: учебное пособие/ Храмов Б.А.-Белгород: Издательство БГТУ, 2007-187с.

REFERENCES

1. Trudovoj Kodeks Respubliki Kazahstan (ot 15 maja 2007g.)
2. Zakon o Tehnicheskom regulirovanii (ot 9 nojabrja 2004g, 2012 g s dopolnenijami);
3. Postanovlenie Pravitel'stva RK ot 30 janvarja 2012g №172 ob utverzhdenii norm vydachi rabotnikam special'noj odezhdy, special'noj obuvi i drugih sredstv individual'noj zashhity za schet sredstv rabotodatelja.
4. Hramcov B.A., Gaevoj A.P., Divichenko I.V. Promyshlennaja bezopasnost' opasnyh proizvodstvennyh ob#ektov/[Текст]: uchebnoe posobie/ Hramcov B.A.-Belgorod: Izdatel'stvo BGTU, 2007-187s.

Абаканов М.С.

доктор технических наук, член-корр. международной инженерной академии и национальной инженерной академии Республики Казахстан, почетный строитель Казахстана, первый заместитель генерального директора АО «КазНИИАС»

**О РЕФОРМЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

В соответствии с Государственной программой форсированного индустриально-инновационного развития Казахстана на 2010-2014 годы (ГПФИИР) и «Концепцией по реформированию нормативной базы строительной сферы Республики Казахстан» (ПП РК №1509, от 31.12.2013г) с 2010 года осуществляется реформа нормативно-технической базы строительной отрасли. Концепцией предусмотрены три этапа реформы – первый подготовительный этап, который завершился в 2014 году; второй – этап сосуществования новых и действующих нормативов с 2015 по 2020 годы и третий – обобщение опыта применения и корректировка новой нормативной базы с 2021 по 2025 годы. На первом этапе подготовлены 456 новых нормативов в виде строительных норм СН РК, руководящих документов в строительстве РДС и сводов правил СП РК, включая гармонизированные строительные нормы СН РК EN, идентичные Еврокодам, с Национальными приложениями и нормативно-техническими Пособиями. Нормативно-технические пособия являются развивающими и разъясняющими документами СН РК EN, идентичных Еврокодам, с учетом национальных особенностей по природно-климатическим, сейсмологическим и техническим параметрам с примерами расчетов. Поэтапно осуществляется гармонизация ссылочных стандартов ISO и EN.

В целом осуществляется реформа системы технического регулирования строительной отрасли комплексно, охватывающая все ее компоненты – нормативно-техническую и правовую базы, системы контроля и надзора, оценки соответствия и ценообразования, вызванные необходимостью:

- интеграции строительной отрасли с европейской и мировой согласованно с государствами-членами Таможенного союза и ЕАЭС путем гармонизации нормативно-технической базы;
- реформирования устаревшей системы технического регулирования строительной отрасли на пути интеграции, включающих совершенствование устаревших методов нормирования, стандартизации, оценки соответствия, надзора и контроля, не отвечающих условиям современной рыночной экономики, потребностям субъектов строительной отрасли;
- устранения технических барьеров на пути применения передовых зарубежных технологий и инноваций, реализации иностранных инвестиционных проектов и беспрепятственного внедрения научных разработок;
- повышения профессионального уровня отечественных специалистов и их конкурентоспособность;
- в целом повышения культуры строительства с целью обеспечения высокого качества и безопасности объектов недвижимости.

Для обоснованного выбора пути реформирования нормативно-технической базы строительной отрасли был проведен анализ систем нормирования в строительстве зарубежных стран, СНГ, оценка текущего состояния в Казахстане и определен путь поэтапного перехода от предписывающего на прогрессивный параметрический метод нормирования. Рассматривался опыт таких стран как Европейского союза, США, Великобритании, Японии, Австралии и Новой Зеландии и др.

Параметрическое нормирование, в отличие от предписывающего, обеспечивает прозрачность системы, оперативное и целенаправленное реагирование на потребности рынка, соответствует целям и соглашениям в области международной торговли, способствует внедрению инноваций, при этом обеспечивая соблюдение минимальных требований к рабочим характеристикам строительной продукции по безопасности и качеству.

Реформа системы технического регулирования строительной отрасли Республики Казахстан, охватывающая все ее составляющие, осуществляется по следующей схеме, рис.1.

В 2010 году был разработан и принят технический регламент Республики Казахстан «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», (постановление Правительства Республики Казахстан №1202, от 17.11.2010г.). Технический регламент гармонизирован с Директивой 89/106 ЕЕС, в котором приведены основные шесть

требований по безопасности зданий и сооружений как существенные, обеспечивающие безопасность строительной продукции в целом. Аналогичные требования безопасности к сооружениям внесены в Закон Республики Казахстан «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан». Таким образом, законодательной базой были предусмотрены условия для осуществления гармонизации европейских и международных норм и стандартов.

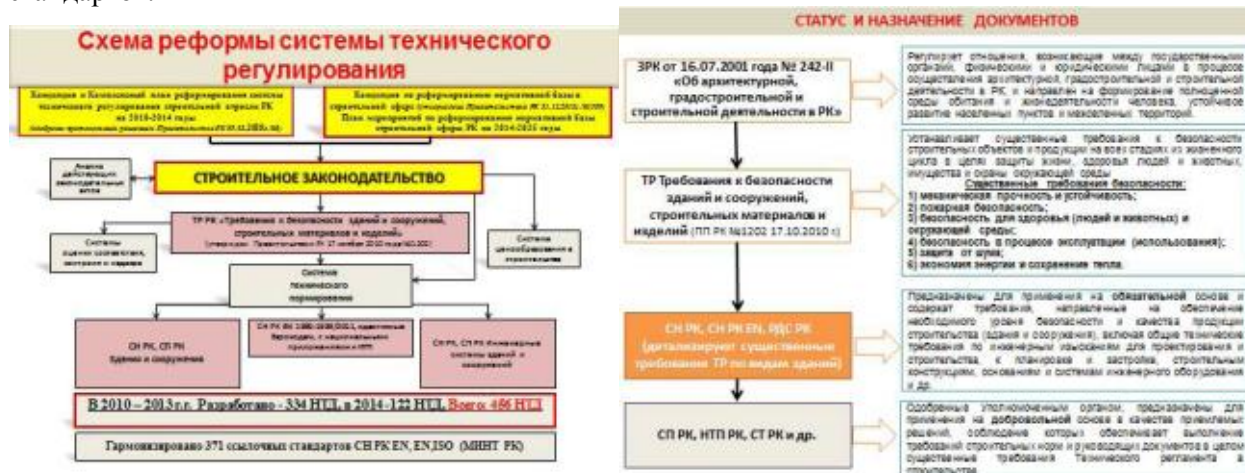


Рис. 1

Одновременно в 2010 году были начаты работы по созданию новой нормативно-технической базы с гармонизации строительных норм, идентичных Еврокодам, и разработкой Национальных приложений, в последующем с 2011 года развивающих их документов – нормативно-технических Пособий после получения разрешения CEN.

При этом, СН РК EN, идентичные Еврокодам, предназначены для выполнения двух требований из шести Технического регламента РК по обеспечению безопасности зданий и сооружений, это - механическая прочность и устойчивость, безопасность при действии пожара.

Цели СН РК EN, аналогично Еврокодам:

- обеспечить общие критерии и методы проектирования, отвечающие необходимым требованиям механического сопротивления, устойчивости и огнестойкости при действии пожара, включая аспекты долговечности и экономии;
- обеспечить единое понимание процесса проектирования конструкций субъектами строительной отрасли;
- служить основой для исследований и разработок в строительной индустрии;
- обеспечить подготовку общих пособий для проектирования и программного обеспечения;
- повышать конкурентоспособность субъектов строительной отрасли на мировом рынке;
- облегчить обмен услугами между государствами-участниками в области строительства;
- облегчить маркетинг и использование строительных материалов и сопутствующей продукции, характеристики которых используются в расчетах по проектированию.

На рис.2 приведена структура СН РК EN, идентичных Еврокодам.

Для применения Еврокодов в Казахстане на основе «Рамочного соглашения о принятии европейских стандартов CEN» между Европейским комитетом по стандартизации (CEN) и РГП «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» было получено разрешение на разработку РГП «КазНИИССА» строительных норм СН РК EN, идентичных Еврокодам. В 2010 году были разработаны кроме СН РК EN, идентичных Еврокодам, с Национальными приложениями, рекомендации по содержанию карты сейсмического зонирования территории РК, соответствующей научно-методическим основам Еврокода 1998, разрабатываемого институтом «Сейсмологии». Также «Гидромет» разрабатываются карты климатических параметров территории Республики Казахстан в связи чем, были подготовлены методические указания по обработке климатических параметров за расчетный период наблюдения и составление карт климатических параметров к СН РК EN/20011. «Воздействия на несущие конструкции». Методические указания содержат единые правила и алгоритмы обработки климатических параметров различных регионов Республики Казахстан (включая малоизученные и горные районы) для составления карт климатических параметров, основанных на обеспеченности расчетных характеристик согласно требованиям Еврокода 1991:

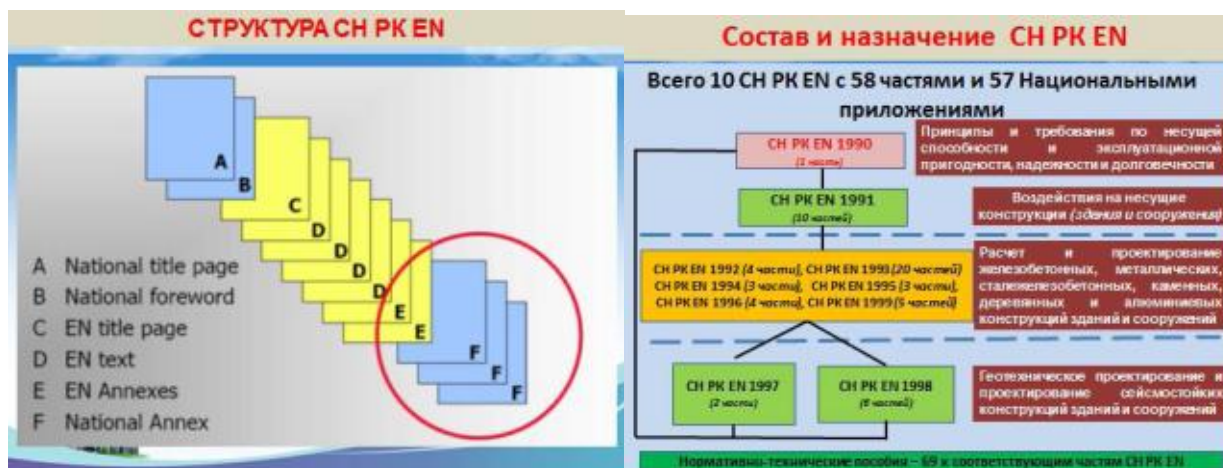


Рис.2

максимальных снеговых нагрузок;
чрезвычайных снеговых нагрузок;
изменения снеговых нагрузок с учетом высотных отметок метеостанций;
базовых скоростей ветра;
изотерм максимальных температур;
изотерм минимальных температур.

В республике функционирует 255 метеостанций материалы, которых обрабатываются РГП «Казгидромет».

Согласно Концепции с 2015 года наступает второй этап реформы - период сосуществования, параллельного применения новых и действующих нормативно-технических документов (НТД). Для успешного освоения специалистами и эффективного внедрения новой базы НТД в практику проектирования и строительства, полноценного функционирования новой нормативно-технической базы в строительной сфере определены следующие задачи:

- организовать подготовку преподавателей и повышение квалификации инженерно-технических работников строительной отрасли;
- осваивать программные комплексы по расчету несущих конструкций зданий и сооружений по методике Еврокодов;
- проводить семинары, форумы, конференции с приглашением специалистов из Европы по конкретным вопросам;
- завершить гармонизацию необходимых ссылочных стандартов EN и ISO.
- создать аккредитованные лаборатории и сертификационные центры, отвечающие требованиям европейских стандартов.
- внести изменения и дополнения в Национальные приложения и Нормативно-технические пособия к СН РК EN, идентичные Еврокодам, по данным новых карт природно-климатическим и сейсмологическим условиям территории Казахстана после их выпуска в 2016 году, разрабатываемых Гидромет и институтом «Сейсмологии».

Отдельные задачи находят свое решение. С середины 2015 года планируется начать повышение квалификации преподавателей строительных вузов страны, обучение специалистов экспертных организаций, инженеров проектировщиков и строителей по методике норм СН РК EN, идентичных Еврокодам. В соответствии с государственной программой на 2015-2019 годы в 2016 году создаются первоначально две аккредитованные испытательные лаборатории по методике Еврокодов, в городах Астана и Алматы.

РОЛЬ ПЛАСТИФИКАТОРОВ В УЛУЧШЕНИИ КАЧЕСТВА БЕТОНА В УСЛОВИЯХ СУХОГО И ЖАРКОГО КЛИМАТА

Одним из путей технического прогресса в области современного строительства – это применение бетона обладающего высокой прочностью, морозостойкостью, водостойкостью от различных агрессивных факторов. Получение таких бетонов может быть достигнуто только путем модификации их различными химическими добавками [1].

Основными модификаторами бетонов и растворов служат пластификаторы различного происхождения.

Использование добавок определенного качества в оптимальном количестве позволяет управлять процессами структурообразования бетонов и растворов, получать технико-экономический эффект и повышать долговечность бетона [2]. Известно, что применение пластификаторов в условиях сухого и жаркого климата улучшает эксплуатационные свойства бетонов, особенно в дорожном строительстве [3].

Необходимость расширения применения пластифицирующих добавок стала еще актуальнее с увеличением монолитного строительства и производства железобетонных изделий на открытых площадях в условиях сухого и жаркого климата.

Дефицит сырьевой базы для получения суперпластификаторов требует интенсивного поиска новых эффективных пластификаторов на основе промышленных отходов, и разработки методов усиления их действия.

Южные регионы Казахстана являются производителями хлопка, из семян которого в большом количестве ежегодно производится растительное масло. В процессах производства хлопкового масла в зависимости от технологической схемы и способа возделывания основных продуктов образуется множество вторичных продуктов и отходов. К таким продуктам относятся отходы масложирового производства (госсиполовая смола), которая на сегодняшний день собирается в специальные бассейны, являющиеся источником загрязнения окружающей среды.

Высокоэффективные пластифицирующие добавки промышленностью Республики Казахстан не выпускаются, поэтому добавки приобретаются в других странах, что удорожает их стоимость и снижает качество при длительном хранении.

В связи с этим возникает острая необходимость в разработке технологии получения высокоэффективных пластифицирующих добавок для бетонов и растворов на основе местных материалов и, в частности, отходов масложирового производства госсиполовой смолы на Шымкентском масложировом комбинате.

Для синтеза новой химической добавки путем термощелочной обработки использован гудрон дистилляции жирных кислот (госсиполовая смола).

Термощелочную обработку проводили в химическом реакторе, оборудованном паровой рубашкой, мешалкой и охлаждающим змеевиком. Исходные компоненты загружаются при непрерывно включенной мешалке в следующей последовательности: теплая вода, водный раствор едкого натрия, госсиполовая смола, холодная вода. Вода и госсиполовая смола дозируется объемным дозатором, а затем самотеком подаются в реактор. Едкий натр взвешивают и загружают в реактор через отверстие в крыш [4].

Результаты исследований влияния полученной пластифицирующей добавки на кинетику потери подвижности бетонной смеси и влагопотери в условиях повышенной температуры и низкой относительной влажности окружающей среды показывают, что введение добавки ЖКМ (жирные кислоты модифицированные) в бетонные смеси приводит к существенному улучшению технологических и физических ее свойств [рис.1]. Подвижность бетонной смеси увеличилось от 6 до 12-15 см, и она по времени дольше сохраняется. Влагопотери образцов бетона, в течении 6 часов, твердевших в условиях сухого и жаркого климата, с добавкой составили 35-37%, а без добавки – 60% [рис.2].

Данные о влиянии новой пластифицирующей добавки на относительное изменение роста прочности бетона в зависимости от условий твердения показывают, что бетоны с добавкой ЖКМ в условиях сухого и жаркого климата в начальные сроки твердения обладают более высокой прочностью по сравнению с бетоном без добавки и дальнейший набор прочности происходит

более интенсивно, что объясняется сравнительно меньшей влагопотерей. Введение в бетонную смесь добавки оказывает положительное влияние на формирование структуры цементного камня, повышая плотность бетона, что подтверждается повышением морозостойкости на 25-30% и водонепроницаемости на 20-25%.

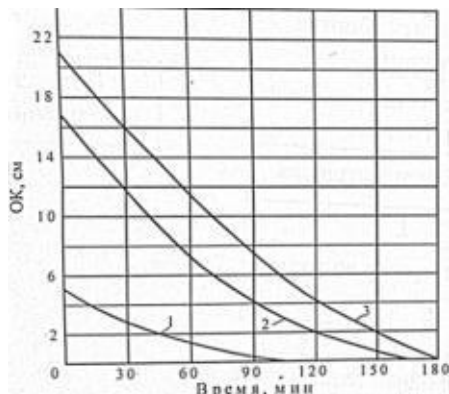


Рисунок 1 - Кинетика потери подвижности во времени в условиях сухого и жаркого климата ($V/C=0,50$; расход цемента-370 кг/м³). 1-без добавки; 2-с добавкой-0,40%; 3-с добавкой-0,60%.

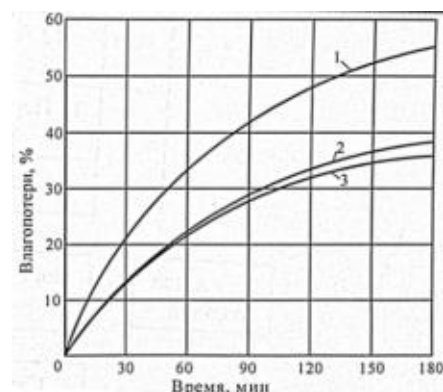


Рисунок 2 - Кинетика влагопотери бетона в условиях сухого и жаркого климата ($V/C=0,50$; расход цемента-370 кг/м³). 1-без добавки; 2-с добавкой-0,40%; 3-с добавкой-0,60%.

Как видно из рисунка 3 введение пластифицирующей добавки ЖКМ способствует уменьшению начальной пластической усадки бетона в условиях сухого и жаркого климата, что объясняется замедленной влагопотерей.



Рисунок 3 - Кинетика изменения начальной пластической усадки ($V/C=0,50$; расход цемента-370 кг/м³). 1¹ и 1-без добавки; 2¹ и 2-с добавкой-0,40%; 3¹ и 3-с добавкой-0,60%.

Таким образом результаты исследования показывают, что путем термощелочной обработки и модифицирования госсиполовой можно получить химические добавки, пластифицирующего действия которые улучшают основные характеристики бетонной смеси и физико-механические свойства бетона, особенно в условиях сухого и жаркого климата.

Литература

1. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. (2006). Модифицированные высококачественные бетоны: науч.изд. – М.:АСВ,-368 с.
- 2.Хигерович М.И., Байер В.Е. (1979). Гидрофобно-пластифицирующие добавки для цемента, растворов и бетонов-М.: Стройиздат,-125 с.
- 3.Миронов С.А., Малинский Е.Н., Проблема технологии бетона в условиях сухого и жаркого климата. В кн.: Материалы II всесоюзного координационного совещания по проблеме: «Технология бетонных работа в условиях сухого и жаркого климата», 1976, с.7-10.

Танырбергенова Г.К.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г.Астана, Республика Казахстан

АНАЛИЗ УЧЕТА ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ В СЕЙСМИЧЕСКОМ МИКРОРАЙОНИРОВАНИИ Г. АЛМАТЫ

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы изученности инженерно-геологических условий в составе сейсмического микрорайонирования.

Ключевые слова: инженерно-геологические условия, микрорайонирование, разломы, типы грунтов.

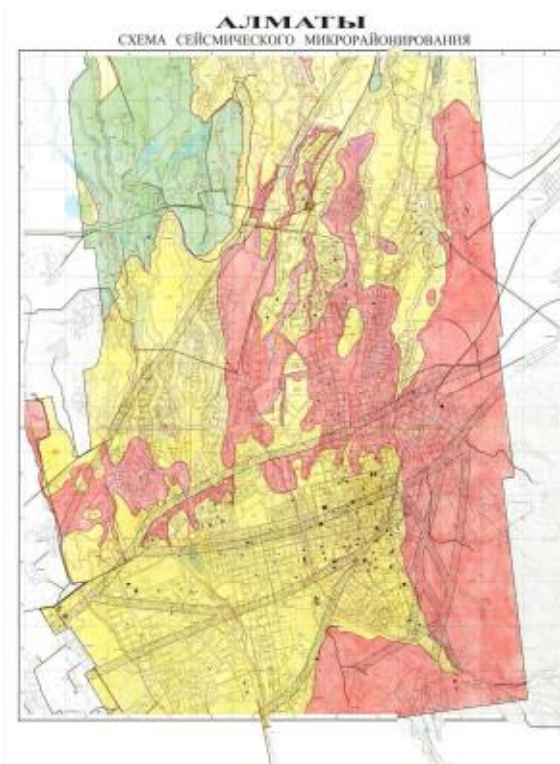
Территория г.Алматы и прилегающих к ней территорий согласно действующей карте сейсмического районирования Казахстана относится к 9-10 балльной зоне и характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями.

Исторически г. Алматы пережил не одно разрушительное землетрясение. Первым из сильных землетрясений считается Верненское землетрясение, 1887г. (интенсивность 8-9 баллов). Затем по истечению небольшого периода времени в 1889г. произошло Чиликское землетрясение (интенсивность 8-9 баллов). По свидетельству очевидцев, здесь всюду образовались трещины, много громадных осыпей и обвалов в горах и ущельях. Следующее по разрушительной силе землетрясение произошло 4 января 1911 года, силой от 9 до 10 баллов – Кеминское, одно из сильнейших внутриконтинентальных землетрясений. Общее число погибших при Кеминском землетрясении составило 390 человек [3].

В течении последних лет на территории в радиусе до 100 км от города Алматы часто происходят слабые землетрясения. По данным сейсмического районирования невозможно в полной мере определить интенсивность землетрясения и воздействие землетрясения на здания и сооружения в большей степени зависит от характеристик грунтов и расположения уровня грунтовых вод [1].

Городская территория представляет собой масштабную строительную площадку, на которой в настоящее время возводится все большее количество строительных объектов, как наземного, так и подземного назначения. Потому для рационализации выбора участка строительства по сейсмическим свойствам грунтов используют карту сейсмического микрорайонирования г.Алматы (рис.1). Как показано на рисунке 1, на территории города Алматы расположены 5 тектонических разломов, оказывающие воздействие на работу подземных строительных сооружений существующих зданий.

Рисунок 1 – Схема сейсмического микрорайонирования г.Алматы



Отсюда следует необходимость учета влияния данных разломов на работу системы «грунт-сооружение».

По тектоническим разломам наибольшую сейсмическую опасность для города Алматы представляет Заилийский разлом (диагональный). На юге от Заилийского разлома параллельно ему проходит активная Чилико-Кеминская серия глубинных разломов, в зоне которых и произошли в прошлом сильные землетрясения.

В настоящее время в распоряжении ученых и исследователей появились новые технологии и инструменты по изучению сейсмической активности и исследованию инженерно-геологических условий региона. В связи с этим возникает необходимость обновления базы данных по сейсмическому микрорайонированию. Карта сейсмического микрорайонирования отражает реальные геологические процессы, происходящие на городской территории, и все же требует от изыскателей и сейсмологов комплексной взаимосвязанной работы.

Согласно Плана реализации градостроительных регламентов застройки функциональных зон территории города Алматы, утвержденного Решением XXVI сессии Маслихата города Алматы III созыва от 20 ноября 2006 года N 284 и зарегистрированного Департаментом юстиции города Алматы 5 декабря 2006 года за N 720 приложение №3 Карта зон ограничений по инженерно-геологическим условиям (типы грунтов и разломы) на территории г.Алматы имеет вид как показано на рисунке 2 [4]:

В связи с увеличением площади городской застройки возникает потребность дополнительно провести инженерно-геологические исследования и внести изменения в План реализации градостроительных регламентов застройки функциональных зон территории города Алматы. Также требуется внести дополнения в СН РК 2.03-07-2001 «Застройка города Алматы и прилегающих территорий с учетом сейсмического микрорайонирования», прил.2 обязательное (Схема категорий грунтов по сейсмическим свойствам города Алматы и прилегающих территорий), который был разработан в 2002 году и не отражает нынешнее состояние грунтовых условий.

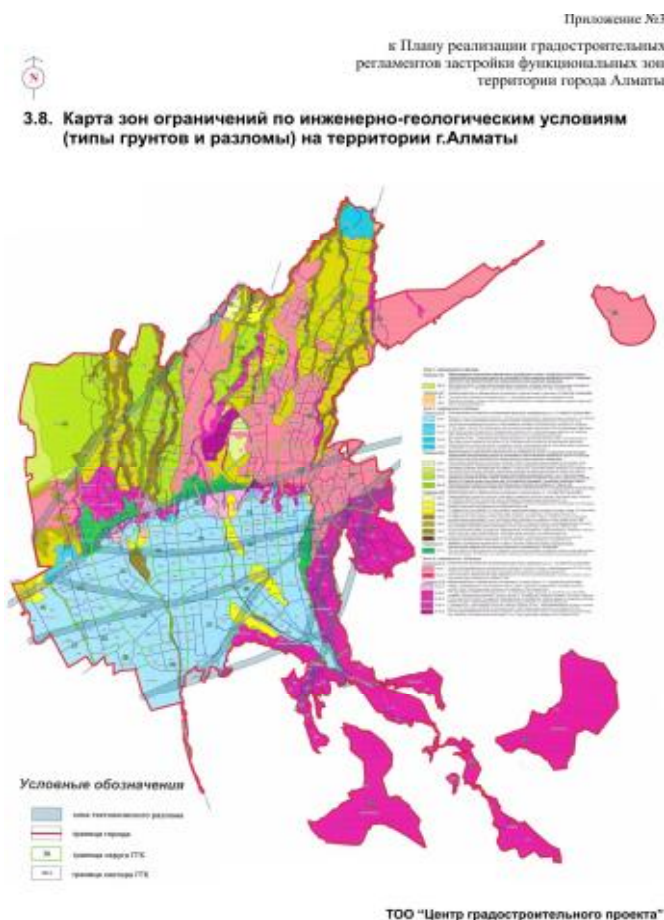


Рисунок 2 - Карта зон ограничений по инженерно-геологическим условиям (типы грунтов и разломы) на территории г.Алматы, (2006)

Дополнительно необходимо серию экспериментов по исследованию инженерно-геологических условий г.Алматы посредством микрозондирования грунтов, отбора и испытания грунтов, моделирования и расчета грунтового массива автоматизированными расчетными программами. Также необходимо провести исследование влияния развития тектонических разломов на работу строительных конструкций действующего метро и существующих зданий и сооружений г.Алматы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жунусов Т.Ж. Землетрясение и сейсмостойкое строительство. – Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2008.- 76с.
2. Курскеев А.К., Абаканов Т.Д., Серазетдинова Б.З. Землетрясения: происхождение и прогнозирование – Алматы: ТОО «Эверо», 2012г. – 314 с.
3. Нурмагамбетов А. Сейсмическая история Алматы. Алматы, 1999г.- 68 с.
4. План реализации градостроительных регламентов застройки функциональных зон территории города Алматы, 2006.
5. СН РК 2.03-07-2001 «Застройка города Алматы и прилегающих территорий с учетом сейсмического микрорайонирования», 2002.

REFERENCES

1. Zhunusov T. Z. Earthquake and earthquake resistant construction. - Almaty: LLC "Publishing house LEM", 2008.- 76 p.
2. Kurzkeev A. K., Abakanov T.D., Serazetdinova B. Z. Earthquakes: origin and prediction.- Almaty LLP "AVERO", 2012. – 314 p.
3. Nurmagambetov A. Seismic history of Almaty. – Almaty, 1999.- 68 p.
4. The plan of implementation of the urban building regulations functional areas of the city of Almaty, 2006.
5. SN RK 2.03-07-2001 "Building of Almaty city and surrounding areas with consideration of seismic zoning", 2002.

УДК – 624.012.45

Байнатов Ж.Б., Солтанов Ұ.С.

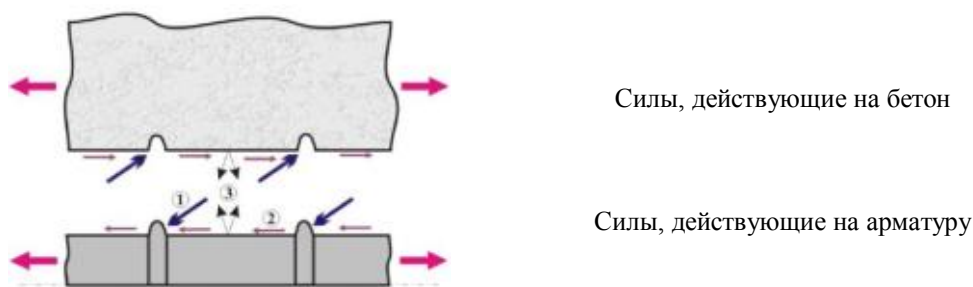
Казахский Национальный Технический Университет имени К.И. Сатпаева.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ НА ВЫДЕРГИВАНИЯ АРМАТУРЫ ИЗ БЕТОНА

Аннотация. В статье анализируется напряженно-деформированное состояние сцепления арматуры с бетоном, а так же предварительные исследования. Приложена новая методика определения сдвигающих усилий и перемещений в зоне контакта.

Сцепление арматуры с бетоном является одним из основных факторов, позволяющих работать железобетону как единому монолитному телу. Снижение связей сцепления арматуры с бетоном приводит к чрезмерному раскрытию трещин, уменьшению жесткости и снижению несущей способности конструкции. Процесс разрушения связей сцепления арматуры с бетоном при выдергивании арматурного стержня из бетонной матрицы представляет собой сложный многостадийный процесс, сопровождающийся присутствием неоднородного и неупругого деформирования, нарушением адгезионных связей, возникновением и развитием трещин различной формы и ориентации, наличием изменяющихся зон контакта и трибологических явлений.

Задача о вытягивании стержневой арматуры периодического профиля из бетонного блока является одной из важнейших задач строительной механики. На основе решения данной задачи могут быть сделаны оценки прочности элементов железобетонных конструкций при наличии макротрещин.



Силы, действующие на бетон

Силы, действующие на арматуру

Рисунок 1. Схематическое представление различных силовых факторов, совокупное действие которых характеризует явление сцепления арматуры с бетоном:

- 1 - силы сопротивления смятию и срезу вследствие наличия выступов арматуры;
2 - силы трения; 3- силы адгезионного взаимодействия

Сцепление арматуры с бетоном определяется следующими основными факторами:

- 1) сопротивление бетона *смятию* и *срезу* вследствие механического зацепления, возникающего из-за искусственно созданных неровностей и выступов (рифления) на поверхности арматуры (70-75% от общего сопротивления сдвигу арматуры);
- 2) *трение*, возникающее на поверхности арматуры вследствие обжатия арматурных стержней при усадке бетона (15-20% от общего сопротивления сдвигу);
- 3) *адгезионное* и молекулярное сцепление («склеивание») арматуры с бетоном вследствие клеящей способности цементного геля (около 10% общего сопротивления сдвигу).

Каждому из трех перечисленных выше факторов соответствуют различные силы сцепления, схематически показанные на рисунке 1.1.

Для гладкой арматуры суммарное сопротивление стержня выдергиванию примерно в 2-3 раза меньше, чем для стержня периодического профиля, так как механическое зацепление у стержней с гладкой поверхностью ничтожно мало.

Прочность сцепления возрастает с повышением класса бетона, уменьшением водоцементного отношения, а также с увеличением возраста бетона. Важную роль для обеспечения сцепления арматуры с бетоном играет вид и форма поверхности арматурного стержня: наибольшим сцеплением обладают круглые рифленые стержни, в то время как стержни, имеющие квадратную либо прямоугольную форму сечения, характеризуются меньшим сцеплением (в ряде случаев до 40%). Существенное влияние на величину сцепления оказывает вид напряженного состояния в области контакта арматурного стержня с бетоном. Сжимающие напряжения, вызванные внешними нагрузками и действующие в направлении, перпендикулярном арматурному стержню, существенно повышают напряжения сцепления. Влияние на сцепление оказывает также направление действия усилия в арматурном стержне (так, усилия, вдавливающие стержень в бетон (продольное сжатие), являются большими, чем усилия, выдергивающие стержень из бетона).

Процесс разрушения связей сцепления арматуры с бетоном при выдергивании стержня из бетонного блока представляет собой сложный многостадийный процесс, характеризующийся неупругим деформированием и возникновением и развитием трещин различной формы и ориентации. Форма кривых зависимости касательных напряжений сцепления τ от смещения арматуры относительно бетона s определяется условиями нагружения, геометрией арматуры (профилированием) и степенью проявления различных физических механизмов процессов трещинообразования в соединении бетона с арматурой. Анализ разрушенных образцов указал на существование трещин двух характерных типов: конусообразных и продольных (радиальных, раскалывающих), а также областей полного разрушения бетона в непосредственной близости от арматуры.

Рассмотрим эволюцию процесса трещинообразования и его связь с характерными участками на диаграмме сцепления. На начальном этапе нагружения при малых смещениях сначала наблюдается практически линейная зависимость $\tau(s)$, характеризующаяся упругим деформированием бетона и стали, а также появлением и малым раскрытием конусообразных трещин, возникающих на краях профиля (рис. 2). Конусообразные трещины имеют начальный наклон 45° - 80° по отношению к оси арматуры.

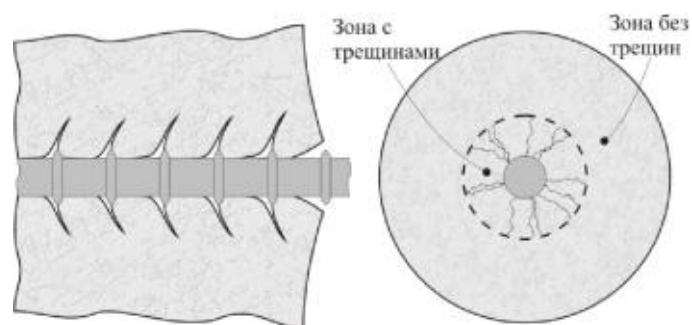


Рисунок 2. Конусообразные трещины, возникающие на начальной стадии нагружения.

Ряд экспериментов показал, что максимум на кривой сцепления достигается при значении смещения около 1.2 высоты профиля арматуры. При этом около 50% длины межпрофильного выступа бетона оказываются срезанными.

При дальнейшем увеличении смещения наблюдается постепенное уменьшение несущей способности соединения вследствие прогрессирующего среза профилем арматуры оставшихся зон неповрежденного сцепления. Трещины сдвига развиваются, возникают также новые конусообразные трещины. При достижении значений сдвига, равных шагу профиля, происходит полный срез выступов бетона, и кривая выходит на практически горизонтальную асимптоту, уровень которой определяется трением арматуры о бетон.

Экспериментальные исследования показали также, что продольные трещины (см. рис. 2 справа) появляются уже после возникновения конусообразных трещин и их развитие в основном определяется степенью стеснения рассматриваемого фрагмента железобетонной конструкции.

Нами разработано новое устройство для выдергивания арматуры из бетона. Это устройство предназначен, когда затруднен процесс создания разрывных усилий на прессах.

Изготовленный железобетонный образец размещается в верхний подвижной столик через цилиндрическое отверстие и опирается на верхнюю пластинку нижнего столбика, а консольная часть арматуры проходит через отверстия в неподвижной и подвижной пластинок столиков. Затем муфтой натягивается арматура до тех пор, пока не приляпаются пластинки между собой, таким образом, образец подготовлен к проведению испытаний арматуры на выдергивания.

Для изучения напряженно-деформированного состояния к арматуре и к бетону приклеиваются, электротензодатчики и к свободной части арматуры устанавливается индикатор часов типа для измерения перемещение в арматуре. Сжимающее давление от прессы подается на верхнюю пластинку подвижного столика, в результате перемещается нижняя пластинка и одновременно через зажимное устройство арматура начинается выдергиваться из бетонного образца.

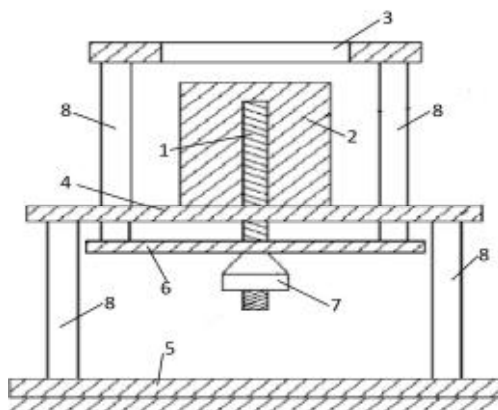


Рисунок-3. схема испытания на вытягивание арматуры из цилиндрического образца

1- арматурный элемент Ø16мм; 2-бетонный цилиндр; 3,4,5- упорные пластины; 6- траверса; 7- зажим для арматуры; 8- сжатые стойки.

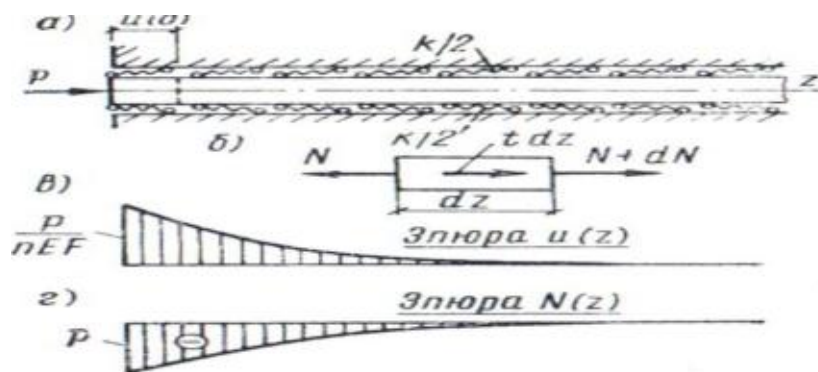


Рисунок – 4. Расчетная схема и эпюры $u(z)$ и $N(z)$

Результаты испытания цилиндров показали, что бетон припорной зоны испытывает, начиная с некоторой нагрузки, пластические деформации, что не позволяет достаточно точно вычислять усилия в арматуре в сечениях, близких к загруженному торцу цилиндра. Причина тому – дополнительные касательные напряжения по контакту упорной стальной пластины и бетона торца цилиндра. Для устранения влияния зоны опоры на напряженно – деформированное состояние цилиндра часть длины арматурного стержня, у загруженного торца изолировали от контакта с бетоном резиновой трубой, устанавливаемой до формирования образца.

Расчетная схема сцепления арматуры с бетоном может быть представлено как продольный стержень находящийся в узкой полосе со связей сдвига. Ставим задачу получить зависимость распределения продольных сил по длине стержня и вычислить перемещение его конечного сечения.

Пример. Рассматриваемая система представлена на рисунке 4.

Эта система статически неопределимая. Так как неизвестной является функция $N(z)$ или $u(z)$, то для их определения необходимо составить алгебраическое, а дифференциальное уравнение [4]. Воспользуемся дифференциальными зависимостями для стержня (сжатии):

$$N = EF \frac{du}{dz} = EFu'; \quad a)$$

$$\frac{dN}{dz} = -t, \quad б)$$

где u – продольное перемещение сечения стержня; t – интенсивность суммарной продольной распределенной нагрузки. В общем случае при наличии внешней нагрузки q и упругих связей значения t состоит из двух слагаемых: $t = q - ru$. Дифференцируя выражение (а) и используя соотношение (б), получим дифференциальное уравнение равновесия, выраженное через перемещения u :

$$EFu'' - ru = -q. \quad в)$$

В нашем случае $q = 0$. Поэтому уравнение (в) запишется так:

$$u'' - n^2 u = 0,$$

где $n^2 = r/(EF)$. Его общий интеграл имеет вид $u = C_1 e^{-nz} + C_2 e^{nz}$. Так как при $z \rightarrow \infty, u \rightarrow 0$, то $C_2 = 0$. Значение C_1 найдем из условия, что при $z=0$ выражение $N = EFu' = -C_1 nEF e^{-nz}$ должно быть равно $(-P)$; отсюда $C_1 = P/(nEF)$. Тогда искомые зависимости будут: $u = [P/(nEF)]e^{-nz}$ и $N = -P e^{-nz}$. Их графики изображены на рис. в и г. При $z=0$ перемещение $u(0) = P/(nEF)$. Для реализации предложенной методики расчета разрабатываемая расчетная программа на ЭВМ.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Хломянский М.М. техническая теория сцепления арматуры с бетоном и ее применение. //Бетон и железобетон. 1968, №12, с.10-13.
2. Чирков В.П. Передача усилия с арматуры на бетон. //Бетон и железобетон. 1962, №10, с.462-466.
3. Бенин А.В. Деформирование и разрушение железобетона: аналитические, численные и экспериментальные исследования. СПб.: ПГУПС, 2006. 127 с.
4. Сборник задач по сопротивлению материалов. Учеб. пособие для вузов. Под ред. А.В. Александрова. М., Строиздат, 1977. 335 с. Авт.: А.В. Александров, Б.П. Державин, Б.Я. Лашеников и др.

Сартаев Д.Т. , Камал Б.Н. , Садыкова А.М.

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева

ВЛИЯНИЕ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОВ И НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Анотация: Рассмотрены влияние тонкодисперсного наполнителя в пластифицированных бетонах на реологические характеристики и физико-технические свойства бетонной смеси.

Ключевые слова: бетонные смеси, композиционные вяжущее, суперпластификатор.

Эффективность действия суперпластификаторов в дисперсных системах может быть увеличена за счет различной процедуры их введения или сочетанием их с тонкомолотыми минеральными наполнителями различной химической природы [1].

Повышение реологической активности связано с избирательной адсорбцией молекул суперпластификатора на частицах минерального порошка, что может существенно повысить диспергирующее воздействие их на основную цементную систему. Этот вопрос недостаточно исследован в цементных композициях, хотя в производственной практике аномальные реологические явления часто проявляются. Исходя из этого, необходимо выявить указанные аномалии и произвести научно обоснованный выбор реологически сочетаемого с суперпластификатором дисперсного наполнителя.

В последние два десятилетия исследования в этом направлении касались оптимальной дисперсности наполнителей, степени наполнения клинкерных цементов, необходимого химико-минералогического состава наполнителей, оптимизации процедуры раздельного помола с последующим смешиванием цемента с наполнителем, использования интенсивных раздельных технологий для получения малодефектной структуры цементного камня из композиционного вяжущего [2]. Учитывая, что стоимость высокоэффективных дисперсных наполнителей может быть в несколько раз выше стоимости цемента, то для решения экономического аспекта проблемы становится более важным поиск более дешевых наполнителей.

Ранее сформулированные научные принципы и практические рекомендации по предельному наполнению цементов и экономии его не могут быть реализованы в технологии высокопрочного бетона в силу необходимости решения иных задач, которые заключаются в следующем [1-2]:

- выбор наполнителей с хорошей сочетаемостью с суперпластификаторами для повышения их реологического действия;
- получение низкой пористости и высокой плотности бетона.

Исследования показывают [3], что количество мелкодисперсного наполнителя не должно превышать 10-20%. Например, микрокремнезем, последний полностью связывается в гидросиликаты гидроксидом кальция, содержание которой в цементном камне через 28 суток нормального твердения обычно составляет 8-10%.

Для сокращения количества выделяемой извести при гидратации цементов наиболее применимы белитовые цементы. В них при полной гидратации содержание гидролизной извести не превышает 25%. Однако такие цементы обладают чрезвычайно низкими темпами набора прочности.

Наиболее эффективными являются отходы от производства ферросилиция (ФС) и ферросиликохрома (ФСХ). Применение этих побочных продуктов, получивших в технической терминологии названия «микрокремнезем» («microsilica») или «силикатный дым» («silica fume») [4], позволило достигнуть высоких результатов в технологии обычного и высокопрочного бетонов [5]. По химическому составу указанные кремнеземы на 70-90% и выше состоят из аморфного кремнезема. Они мало распространены и дефицитны. Высокодисперсные аналоги ФС и ФСХ - побочные продукты от производства феррохрома (ФХ) и силикомарганца (СМН) не позволяют достичь удовлетворительных результатов вследствие невысокого содержания аморфного кремнезема (15-30%) и повышенного количества оксидов хрома или марганца.

В отличие от высокодисперсного кварца природные гидравлические добавки при содержании в цементе в количестве 15-20% понижают водоредуцирующий индекс в 1,3-1,5 раза по сравнению с клинкерным цементом [6].

Поэтому, необходимо изучить влияние наполнителя в пластифицированных бетонах на кинетику твердения его и физико-технических свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев Ш.Т., Комар А.А. Энергосберегающая технология железобетонных конструкций из высокопрочного бетона с химическими добавками. М.: Стройиздат, 1987.- 240 с.
2. Каприелов С.С., Батраков В.Г. Модифицированные бетоны нового поколения: реальность и перспектива // Бетон и железобетон. 1996, №6.- С. 6-10.
3. Neville A.M., Brooks J. J. Concrete technology // Prentice Hall, 2010.-392 с.
4. Каприелов С.С., Шейнфельд А.В. Новый метод производства текучих концентрированных суспензий из микрокремнезема // Бетон и железобетон. 1995. №6. С. 2-5.
5. Калашников В.И. Критерии разжижаемости вододispersных систем в присутствии суперпластификаторов // Структурообразование, прочность и разрушение композиционных строительных материалов: материалы Международного семинара. Одесса, 1994.- С. 21-22.
6. Власов В.К. Закономерности оптимизации состава бетона с дисперсными минеральными добавками // Бетон и железобетон. 1993, №4.- С. 10-12.

REFERENCES

1. Babaev Sh.T., Komar A.A. Energosberegayuschaya tehnologiya jelezobetonnykh konstruktsii iz vysokoprochnogo betona s himicheskimi dobavkami. M. Stroiizdat_1987._240 s.
2. Kapriylov S.S., Batrakov V.G. Modificirovannye betoni novogo pokoleniya_ realnost i perspektiva // Beton i jelezobeton. 1996_ №6._
3. Neville A.M., Brooks J. J. Concrete technology // Prentice Hall_2010._392 s.
4. Kapriylov S.S., Sheinfeld A.V. Novii metod proizvodstva tekuchih koncentrirovannykh suspenzii iz mikrokremsnezema // Beton i jelezobeton. 1995. №6. S. 2_5.
5. Kalashnikov V.I. Kriterii razjizhaemosti vododispersnykh sistem v prisutstvii superplastifikatorov // Strukturoobrazovanie_ prochnost i razrushenie kompozitsionnykh stroitelnykh materialov_ materialy Mejdunarodnogo seminar. Odessa_1994._ S. 21_22.
6. Vlasov V.K. Zakonomernosti optimizatsii sostava betona s dispersnymi mineralnymi dobavkami // Beton i jelezobeton. 1993_ №4._ S. 10_12.

УДК 666.973.4

Abdrakhmanova K.K.

Kazakh National Technical University after named K.I.Satpaev

OPTIMIZATION OF THE CEMENT SLURRY

Abstract. The article presents the researches results of optimization of compositions on based of micronized sulfur for cement slurry. It's established that the optimal composition guarantees a series of technological effects cement slurry.

Keywords: cement slurry, vitality, pumpability, stability, permeability

Development of new sources of hydrocarbons in layers of a deep bedding and a complex geological structure causes a certain interest to a solution of the problem of stability of the wells, aggravating ecological vulnerability of oil and gas objects and generating economic risks of long-term operation of wells. Leakage of fix of wells due to poor cementing of upsetting columns, collapse of upsetting columns is fraught with uncontrollable complications at operation of hydrocarbonic fields. Annulus gas shows, formation of griffin and open blowouts involve financial adjustments (10-20%) approved by the costs allocated to eliminate the consequences for these reasons; ecological damage is actually can not be calculated [1].

The quality of fastening of wells by upsetting columns depends on the properties of cementing solutions. For increase the reliability of fastening of wells it is necessary to improve technology of cementation by modifying cementing compositions. Numerous developments, most of which focused on the use of chemicals cementing compositions, demonstrate a broad range of technological solutions to the problem [2,3].

The need for significant improvement of basic technological, physical and mechanical parameters of cement of upsetting columns causes the generation of a new approach to the synthesis of composite binders, forming a matrix of composite materials, which make the matrix of new properties.

The nanostructures constructed at nuclear and molecular level, generate the exclusive properties inherent in nanolayers, nanocrystal and nanoparticles, connected with so-called dimensional effect. Hi-tech developments of sulfur-containing composite materials with high operational properties for various industries are known [4]. Features of operation of composite materials, including cementing solutions, in oil and gas sector are caused by a complex format of influence of geological, hydrodynamic, thermal factors. In this context represents a certain interest research of influence of the nanostructured sulfur on properties of cementing compositions.

For well cementing i.e. filling in the intervals of casing string-borehole space of containing binders, traditionally apply mineral cementing compositions on the base of cementing materials-portland cement and slag cement. For developed formulations as a binder used Portland PC400 D0 (JSC Shymkentcement). Sulfur of Tengiz field is used as modifying component. Chrysotile asbestos has been applied as a reinforcing component.

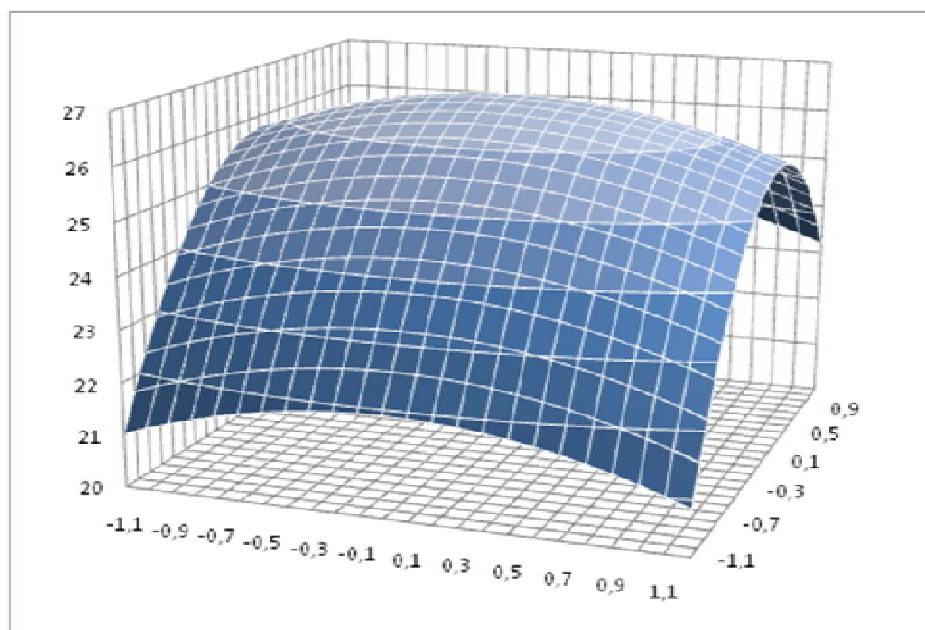
Preparation and determination of cement slurry and pumping period determination was carried out in accordance with the requirements of [5] and the methodology described in [6].

With increase in the content of the micronized sulfur the pumpability period of the cementing compositions will be extended for 54-77%. An important characteristic of the insulating ability of cementing material is the strength of contact cement ring with a metal casing and rocks mined seam. Determination of permeability of cement stone and the assessment of its adhesion to the column (on the strength of contact with the bounding surfaces) were carried out in accordance with the procedures set forth in [6,8]. Test of the solution and curing the samples were carried out by the regime: 1 hour - temperatures up to 125 °C, 1 hour - holding at 125 °C, 1 hour - cooling to 75 °C and exposure to 24 hour at 75°C.

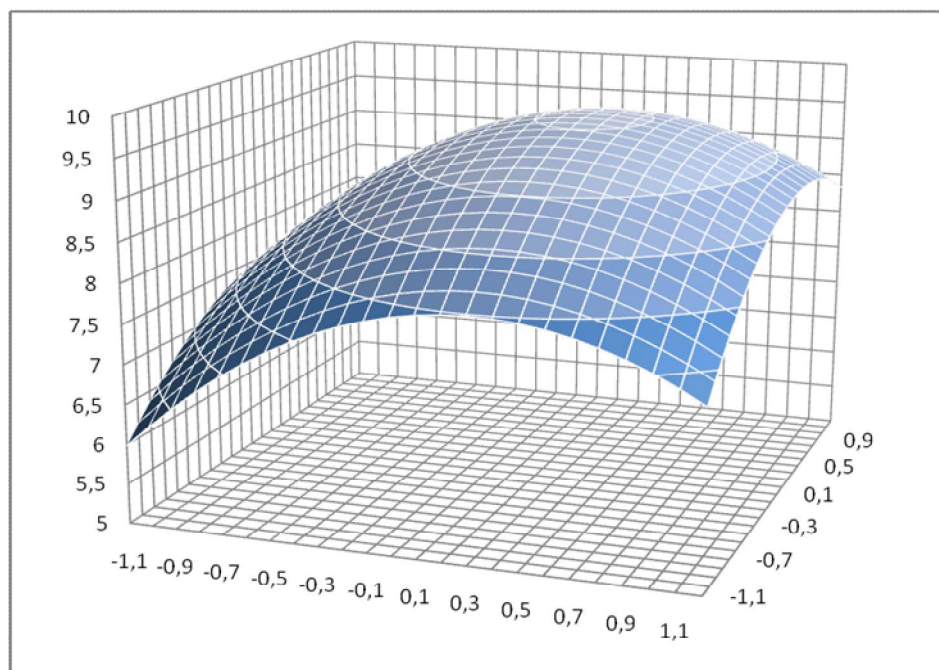
It is established, the increase in the content of the micronized sulfur initiated 5-9 multiple gain of durability of coupling of a cement ring with an upsetting column in comparison with control samples.

The optimization of the composition of cement slurry with increased fracture toughness was conducted according to plan for the full two-factor experiment [9]. As the variable parameters taken the content of micronized sulfur and the asbestos fibers. As the optimized parameters adopted the compressive strength and flexural strength.

Analysis of response surfaces of the three-factor regression equations showed that the optimal values of the compressive strength corresponds to 23% of micronized sulfur and 6% of asbestos fiber, respectively. Optimum values of flexural strength corresponds to 24% of the sulfur content, and 7% of asbestos fiber content (Figure 1).



(a)



(b)
Figure 1-The dependence of the compressive strength (a) and flexural strength (b)

Basic technological properties of cementing compositions that include basic binding and micronized sulfur at a ratio variation between components from 95:5 till 75:25 have been investigated. It was found that micronization of sulfur guarantees a number of technological effects of cementing compositions.

Developed cementing material with an optimal ratio of components, compared with the known, is characterized by a 1.5-2-fold prolongation of pumpability, lack of permeability of cement stone and increased strength of its coupling with the casing.

By the method of mathematical planning of the experiment developed the optimum composition of cement slurry. The strength of optimized composition is higher than that of the composition which has been obtained as a result of experimental studies. The compressive strength increased more than 40% and the flexural strength by 30%.

Develop optimal compositions of cement slurries demonstrate solution to improve stability and reliability of fastening casings and gas wells.

REFERENCES

1. Redden J. Advanced Fluid Systems Aim to Stabilize Well Bores, Minimize Nonproductivity Time //The American Oil & Gas Reporter 52, №8.
2. Kuksov A.K. Improving the quality of cementing // Oil Industry, 1985, № 9.
3. Karimov NH Development of technology and application of expanding plugging materials for cementing deep wells in complex geological conditions. Ufa, 1986.
4. Afanasyev AI Sitryukov VM Kislenko NN and other The sulfur processing technology. Moscow: Nedra, 1993.
5. GOST 26798.1-96 Cements. Test methods.
6. Chubik P.S. Workshop on plugging materials. Tomsk, 1999.
7. Danyushevskii BC, Aliyev PM, Tolstoy IF Reference Guide to plugging materials. Moscow: Nedra, 1987.
8. Gazizov H.E., Malikov E.L. Methods of determining the adhesion of the cement ring with the walls of the well. Ufa, 2008.
9. Voznesensky V.A. et al. Computers & Optimization of Composite Materials. Kiev, 1989

Аңдатпа. Мақалада микро күкірт негізіндегі тампонажды ерітінділердің наноструктуралық құрамының өңдеу нәтижелері талқыға салынды. Наноструктуралық күкірт тампонажды ерітінділердің бір қатар технологиялық әсерлерінің нәтижелерінің кепілдік беруі анықталды.

Аннотация. В статье представлены результаты разработки наноструктурированных составов тампонажных композиций на основе микронизированной серы. Установлено, что оптимальные составы гарантирует ряд технологических эффектов тампонажных композиций.

Махамбетова У.К., т.ғ.д., проф., ХБК (ҚазБСҚА)
Рақымшаев Т., 2 курс студенті ҚТИМФ, ХБК (ҚазБСҚА)

ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРМЕН ШЛАКТАРДЫ АКТИВТІЛЕУ

Бұл мақалада тұздардың шлактарға әсерінің нәтижелеріне қарай отырып, цемент орнын басатындай байланыстырғыш алу.

В этой статье приведены результаты исследования влияния химических солей на активизацию шлаков с целью получения вяжущих, заменяющих цемент.

In this article results of research of influence of chemical salts for the activation of slags for the purpose of obtaining substitute binders cement.

Қазіргі уақытта қалдықтардың көптеп шығуы, және де олардың шамадан тыс асуы қазіргі күннің негізгі мәселесі болып тұр. Домды шлактар көлемі Қазақстанда қазіргі күні 1 млрд. тоннадан асып жығылады. Осыған байланысты цемент өндірісінде 5%, 10%, 15%, 20% -ды көлемінде домдышлактар пайдаланады. Әлем бойынша цементті 2005 жылдан бастап көп мөлшерде пайдалана бастаған. Осыған сәйкес домды шлактарды пайдаланып, цемент өндіру барысында экономикалық тиімділікті айтарлықтай көтеруге болады. Осыған байланысты зерттеу әдістері кең түрде жүргізілуде. Көптеген зерттеулер жүргізу барысында домды шлактарды жәй әктік құрамдас бөлікпен бірдей, тіпті кей жағдайда асып түсетінін айтуда.

МемСТ 310.1-76 310.3-76 310.4-81 Цемент сынау әдістеріне байланысты сәйкес анықтадық. МемСТ 8736-93 Құрлыста пайдаланатын құм.

Кесте 1

Шлактың физико-механикалық көрсеткіші

Көрсеткіштер аты	НД нормасы	Тәжірибелік көрсеткіштер
Електен өту бойынша ұнтақтық дәрежесі №0,08	85-тен аз емес	90
Қалыпты қоюлығы, %	-	28
Ұстасу уақыты, сағ-мин: Басы Соңы	0-45 ерте емес 10-00 кеш емес	1-45 2-53

Ең алдымен құмның, шлактардың қасиеттерін анықтадық. Яғни, құмның физикалық қасиеттерін, ал шлактардың химиялық құрамын салыстыра отырып 2 және 3 кестеде көрсеттім.

Кесте 2

Құмның физикалық қасиеті

Қасиеттері	Өлшеу бірлігі	Николаевский	Қапшағай
Себу тығыздығы	кг/м ³	1510	1515
Нақты тығыздығы	кг/м ³	2670	2600
Саз балшық пен шаң мөлшері	Салмағы, %	2,0	2,9

2 Кестеде көрсетілген құмның қасиеттеріне қарай отырып құм құрамындағы саз балшық және шаң мөлшерінің өзгешелігіне қарай отырып николаевский құмын алдық . Сонымен қатар оның ірілігі МемСТ сәйкес келеді .

Кесте 3

Шлактың химиялық құрамы:

Шлактардың химиялық құрамы %									
Аты	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	SiO ₂	F	S
Электрофосфорлы шлак	2.6	0.2	44.33	4.26	0.65	0.23	41.20	2.10	-
Домды шлак	5-9	0.3-0.6	48-55	2-6	-	-	30-40	-	1.8-2.9

Тәжірибелік жұмыстан шыққан нәтижелерді көре отырып домды және электрофосфорлы шлактардың айырмашылығын айқын байқауға болады .

Сығу беріктігін анықтау барысында домды шлақтың электрофосфорлы шлакқа қарағанда әлдеқайда беріктігі жоғары екенін байқауымызға болады.

Сонымен қатар шыққан нәтижелерді (1 және 5 қатар) көре отырып цементті екі есе азайтып тек домды шлакқа химиялық тұздар қосу арқылы жасауға болатынын көрдік . Мысал ретінде 1 және 3 қатарда нәтижелерге қарай отырып домды шлақтың 50кг/см² артық екенін көруімізге болады .

Шлактарға активтілігі жоғары химиялық қоспаларды қосу арқылы дайындалған өнімімізге не осылардан қоспа ретінде жасалған байланыстырғыш заттар өз кезегінде электр тоқтарын, сұйықтықтарды пайдалануда айтарлықтай арзанға түседі. Сонымен қатар жоғарғы төзімділікке ие құрлыс материалдарын алуға болады. Бұл өз кезегінде шикізаттарды тасымалдау , яғни темір жол ж/е автокөлік жолдарын кететін қаржыны да экономдауға болады.

Кесте 4

Сығу беріктігіне сынау

№	Құрамы	Сығу беріктік шегі, кг/см ²			
		Тәулік			
		7	14	28	бу
1	20% Ц.+80%Д.ш. (95% Д.ш. +2%NaOH + 3% Na ₂ SO ₄)	80	100	130	140
2	20% Ц.+80%Ф.ш. (95%Ф.ш.+2%NaOH + 3%Na ₂ SO ₄)	40	60	80	90
3	30% Ц. +70%Д.ш. (96%Д.ш. +1%NaOH +3% Na ₂ SO ₄)	90	110	145	160
4	30% Ц. +70%Ф.ш.(96%Ф.ш.+1%NaOH + 3% Na ₂ SO ₄)	48	70	95	110
5	40% Ц.+ 45%Д.ш. +12%Ф.ш.+1%NaOH + 2% Na ₂ SO ₄)	90	110	130	140
6	60% Ц. +40%Д.ш. (96%Д.ш. +1%NaOH + 3% Na ₂ SO ₄) таб	120	150	190	260

Осы жүргізіліп көрген тәжірибелік жұмыстар арқылы барлық активтіленген минералдық қоспаларды үш топқа бөліп қарастыруымызға болады :

- 1.Физикалық (қоспаға қатыналатын физикалық әрекеттер)
 - а).термиялық (қоспа алу барысында ж/е кептіру уақытында түсетін температура)
 - б). механикалық (майдаланған ұнтақтық қоспаларды алу уақытында)
- 2.Химиялық (майдаланған ұнтаққа химиялық қоспаның әсері)
- 3.Физика-химиялық (майдаланған ұнтақтың физика-химиялық құрамын есепке алу)

Осылардың ішіндегі ең бастыларына механикалықты жатқызса болады. Себебі ол қандай да бір ұнтақ болсын ең бірінші оның майдалығына мән беріледі .Сонымен қатар термиялық өңдеуді де айта кеткен жөн,себебі температураның жоғары не төмен болуы қоспаның құрамындағы химиялық әрекеттесуді бұзуы мүмкін .

Қорытынды :

Жүргізілген тәжірибені қарай отырып домды шлакты цемент құрамына айтарлықтай мөлшерде қосып пайдалануға толықтай болатынына көз жетті. Домды шлактарды пайдалана отырып тек қана экономикалық емес сонымен қатар экологиялықта мәселелерді шешуге болады . Экономдалған шикізат арқылы цемент құнын соншалықты арзандатуға болады . Шлакқа белгілі мөлшерде тұздар қосу арқылы шлак беріктігін одан да жоғарылаттық . Бұл өз кезегінде , қазіргі таңда қозғалып жатқан мәселелерге үлкен көмек болды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. «Шлактан және күлден жасалған бетон және оның түрлері» А.В.Волженский . Ю.С.Буров . Б.Н.Виноградов К.В.Гладких
2. Сәрсенбаев Б.К., Момышев Т.А., Мырзакулова Т.А. Производство безобжиговых вяжущих на основе гранулированного электротермофосфорного шлака <<Композиционные строительные материалы . Теория и практика >>.-Пенза, 2010г.-С.154-156.
3. Сәрсенбаев Б.К. Стандарт организаций СТ ТОО 40066405-01-2009 «Цемент сульфатостойкий малоклинкерный с добавкой щелочи»

УДК 622.8

Хакимжанов Т.Е., д.т.н., проф.

Алматинского университета энергетики и связи (г. Алматы)

Касенов К.М., д.т.н., зав. каф.

БЖиЗОС Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева

Имангазин М.К., к.т.н., доцент Казахско-Русского Международного Университета (г. Актобе)

Алланова Р.М., магистрант Казахско-Русского Международного Университета (г. Актобе)

Искаков А.С., студент Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева

АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА НА АКСУСКОМ ЗАВОДЕ ФЕРРОСПЛАВОВ В ПЕРИОД С 2007 ПО 2012 ГОДЫ

Аннотация: В статье приводится статистический анализ несчастных случаев происшедших на Аксусском заводе ферросплавов за 5 лет.

Сделан вывод, что все эти годы на Аксусском заводе ферросплавов велась недостаточно эффективная работа по всем цехам в вопросах улучшения охраны труда и техники безопасности. Но в 2012 году картина немного улучшилась, это заметно по коэффициентам уровня травматизма на данном предприятии.

Всего за исследуемый период с 2007 по 2012 год было зарегистрировано 45 несчастных случаев, в которых пострадало 51 человек. Из них 4 (8,8%) с летальным исходом, 23 (51,1%) тяжелых случаев и 3 (6,6%) групповых. Кроме этого выявлено 3 (6,6%) случая профессионального заболевания.

Среднее число несчастных случаев за этот период составило 7,5 или примерно 7 случаев в год, из них 0,66 или примерно один случай в год с летальным исходом. Процент тяжелых и групповых случаев составил 57,7% от общего числа несчастных случаев за этот период, а процент смертельных составил 7,8% от общего числа пострадавших за этот период.

Групповых случаев было зарегистрировано 3 в 2008, 2011 и 2012 году. Количество дней нетрудоспособности в результате несчастных случаев составило за отчетный период 2763 человеко-дней или в среднем 460 дней в год. На одного пострадавшего в среднем приходится 57 дней нетрудоспособности.

Для определения уровня травматизма использовался статистический метод. Метод заключается в обработке и изучении статистического материала, накопившегося по результатам расследования несчастных случаев за указанный период.

Согласно этому методу, определяются ряд коэффициентов, которые являются относительными показателями уровня травматизма на предприятия-

тии и позволяют дать более правильную и полную картину уровня травматизма, нежели только по данным абсолютного числа несчастных случаев, произошедших на предприятии за исследуемый период времени. К ним относятся:

-коэффициент частоты травматизма - Кч

-коэффициент тяжести травматизма - K_t

-коэффициент опасности - K_0 , или показатель общего травматизма -показатель травматизма со смертельным исходом - K_c случаев, приходящихся на 1000 работающих, за определенный календарный период (месяц, квартал, год).

Коэффициент частоты определяется по формуле: $K_{\text{ч}} = A * 1000 / B$, (1)

Коэффициент частоты травматизма $K_{\text{ч}}$ - определяет число несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих, за определенный календарный период (месяц, квартал, год).

Коэффициент частоты определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = A * 1000 / B,$$

где A - число учтенных несчастных случаев за отчетный период; B - среднесписочная численность работающих на данном предприятии за рассматриваемый период.

При определении $K_{\text{ч}}$ учитываются все регистрируемые несчастные случаи потерей трудоспособности. Однако коэффициент частоты не учитывает тяжести травматизма, которая характеризуется средней длительностью нетрудоспособности, приходящейся на один несчастный случай. Поэтому вводится коэффициент тяжести травматизма K_t , который характеризует среднюю потерю трудоспособности в днях на одного в днях на одного пострадавшего за отчетный период и определяется по формуле:

$$K_t = C / A, \quad (2)$$

где: C - общее количество дней нетрудоспособности из-за несчастных случаев.

Коэффициент тяжести травматизма не включает в себя смертельные случаи. Поэтому для более полной оценки производственного травматизма определяется показатель общего травматизма K_0 и показатель травматизма со смертельным исходом

$$K_c: K_0 = K_{\text{ч}} * K_x, \quad (3)$$

$$\text{или } K_0 = C * 1000 / B, \quad (4)$$

$$K_c = T * 1000 / B, \quad (5)$$

где T - количество случаев со смертельным исходом.

Сравнение всех этих показателей за отчетный период времени позволило проанализировать состояние травматизма за исследуемый период времени в динамике. Были определены все коэффициенты травматизма: $K_{\text{ч}}$, K_x , K_0 , K_c .

В таблице 1 даны все данные по показателям травматизма.

Зависимость распределения количества несчастных случаев на Ак-сусском ЗФ в период с 2007 по 2012 г.г. представлена полиномом 4-й степени:

$$y = -0,0417x^4 + 335,45x^3 - 6x^2 + 9x - 11 \quad (6)$$

с коэффициентом аппроксимации $R^2 = 0,9939$

Начиная с 2007 по 2009 г.г. происходит рост количества несчастных случаев, затем с 2010 по 2011 г.г. идет снижение числа несчастных случаев, а в 2012 году опять наблюдается рост несчастных случаев до 10 случаев в год.

Среднее число несчастных случаев в год за этот период составляет $A_{\text{ср}} = 7$. Зависимость по коэффициенту частоты $K_{\text{ч}}$ очень схожа с зависимостью распределения количества несчастных случаев, практически с теми же пиками максимума и минимума по годам. Коэффициент аппроксимации зависимости также высокий $R^2 = 0,9925$, что говорит о достоверности описываемой зависимости коэффициента частоты $K_{\text{ч}}$ от времени исследуемого периода. Среднее значение $K_{\text{ч.ср}} = 1,1$ в год за исследуемый период.

На графикт функции распределения коэффициента тяжести K_t за исследуемый период. Аппроксимация этой ломаной линии дает приближенную с коэффициентом аппроксимации $R = 0,8299$.

В целом, оценивая эту функцию, можно наблюдать общее некоторое увеличение K_t за весь исследуемый период с пиками в 2011 и 2012 г.г. Наибольшее значение $K_t = 140,7$ наблюдалось в 2011 году, среднее значение $K_{t.\text{ср}} = 59,1$ за исследуемый период.

Таблица 1

№ Наименование показателя Г ода 2007 2008 2009 2010 2011 2012

1 Среднее число работающих за период 6636 6598 6713 6748 6872 6812

2 Количество пострадавших от несчастных случаев на производстве с утратой трудоспособности на один день и более, чел. 2 2 9 8 9 11

3 Количество человеко-дней нетрудоспособности в результате несчастных случаев на производстве за период 51 154 484 364 985 725

4 Кол-во несчастных случаев на производстве всего, в том числе: 2 9 9 8 7 10

4.1 с тяжелым исходом 1 3 4 3 5 7
 4.2 со смертельным исходом - - 1 2 1 -
 4.3 групповых, происшедших одновременно с 2-мя и более работниками, независимо от степени тяжести травм по-страдавших 1 1 1
 5 Количество случаев острого профессионального заболевания 2 1
 6 Коэффициент частоты, Кч 0,3 1,36 1,34 1,18 1,01 1,46
 7 Коэффициент тяжести, Кт 25,5 17,1 53,7 45,5 140,7 72,5
 8 Показатель общего травма-тизма, К0 7,65 23,2 71,9 53,6 142,1 105,8
 9 Коэффициент смертности от несчастных случаев на 1000 работников, Кс 0 0 0,14 0,29 0,14 0
 При определении коэффициента смертности из исследуемый период был получен следующий полином:

$$y = 0,0092x^4 - 73,696x^3 + 222183x^2 - 8x + 11 \quad (7)$$

и коэффициент аппроксимации $K_2=0,9633$.

То есть, аппроксимация достаточная, имеется один пик максимума, приходящийся на 2010 г. и два пика минимума приходящиеся на 2009 и 2011 г.г.

В целом распределение Кс имеет неравномерный характер с периода-ми подъема и спада, поэтому функция нелинейная и описание ее обусловле-но полиномом достаточно высокой степени. Среднее значение $K_{с.ср}=0,095$.

Распределение показателя общего травматизма К0 на Аксуском за-воде ферросплавов в период с 2007 по 2012 г.г. хорошо аппроксимируются полиномом 4-й степени:

$$y = -2,7385x^4 + 22010x^3 - 7x^2 + 10x - 13, \quad (8)$$

т.к. коэффициент аппроксимации $K=0,8568$ приближается к 100%

значению. В целом можно сказать, что К0 в начале исследуемого периода имело общую значительную тенденцию к повышению со значений от 7,65 до 142,1 в 2011 году, а в 2012 году наблюдается спад с отметкой 105,8.

Среднее значение $K_{с.ср}=67,3$ за исследуемый период.

Таким образом можно сделать вывод, что все эти годы на Аксуском заводе ферросплавов велась недостаточно эффективная работа по всем це-хам в вопросах улучшения охраны труда и техники безопасности. Но в 2012 году картина немного улучшилась, это заметно по коэффициентам уровня травматизма на данном предприятии.

Показатель общего травматизма к 2012 году за этот период стабилизировался на среднем значении примерно $K_0=100$. Из этого следует сделать вывод, что общий показатель травматизма не претерпевает значительных перемен, находясь в определенном интервале значений стабильно. Это является очень существенным успехом, т.к. позволяет более достоверно прогнозировать вероятность травматизма и принимать соответствующие профилактические мероприятия на опережение или предупреждение травматизма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Имангазин М.К. Травматизм в ферросплавном производстве РК. Монография. Издательский дом БатБег1, Германия, 2014г., 378с.
2. Хакимжанов Т.Е. Охрана труда . Учебное пособие для вузов - Эверо, Алматы, 2006 г., 262с.
3. Кловач Е.В., Сидоров В.И. Система промышленной безопасности//Безопасность труда в промышленности. - 2009. - №8. - с.2-7.
4. Бобров И.А. Необходимое изменение обеспечения безопасности труда - переход к управлению риском // Безопасность труда в промышлен-ности. – 2008. - №1. - с. 46-50.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ВЫСТУПЛЕНИЯ

<i>Дюсембаев И.Н.</i> Состояние и перспективы развития в рамках исследовательского университета науки и инноваций института архитектуры и строительства.....	3
<i>Ақмалаев К.А.</i> Негізгі мақсат – инновациялық материалды пайдалану.....	4
<i>Абилов А.Ж.</i> Этапы и перспективы развития агломерации Алматы.....	6
<i>Бесимбаев Е.Т.</i> Перспективы подготовки конкурентноспособных кадров строительной отрасли.....	8
<i>Нугужинов Ж.С.</i> Проблемы интеграции зарубежного опыта проектирования и строительства в условиях развития г. Астаны.....	11
<i>Искаков А.С.</i> Абразия береговой линии озера Алаколь в районе п. Коктума.....	13

1 СЕКЦИЯ – АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

<i>Абилов А.Ж., Величко А.О.</i> Некоторые аспекты развития городских агломераций в Казахстане.....	17
<i>Абилов А.Ж., Ходжиков А.В., Яскевич В.В.</i> Этапы и перспективы формирования Алматинской городской агломерации.....	19
<i>Азимов И. М., Атаманченко В. Д.</i> К изучению объемно-пространственной композиции круглых городов центральной Азии.....	22
<i>Галушак М.С.</i> Современные тенденции изменения архитектурного облика исторического центра г. Алматы.....	28
<i>Визирякина Н.Д., Исходжанова Г.Р.</i> Особенности становления типов социального жилья.....	33
<i>Исходжанова Г.Р., Визирякина Н.Д.</i> Применение солнечных батарей для получения возобновляемой энергии в многоэтажном жилом строительстве.....	36
<i>Исходжанова Г. Р.</i> Пути развития доступного энергоэффективного жилья в республике Казахстан.....	37
<i>Кенешева М.М.</i> Инфографика в научно-образовательном процессе.....	41
<i>Куспангалиев Б. У., Атаманченко В. Д.</i> Микроклимат и энергосбережение в жилых помещениях.....	44
<i>Куспангалиев Б.У., Капанов А.</i> Обзор мирового и отечественного опыта в типовом строительстве многоэтажных домов массовой застройки.....	47
<i>Куспангалиев Б.У., Манасбаева А.Г.</i> Развитие архитектуры бизнес-центров в исторической ретроспективе.....	54
<i>Куспангалиев Б.У., Яскевич В.В., Ходжиков А.В.</i> Некоторые особенности внедрения «зеленых кровель» в архитектурно строительную практику Казахстана.....	57
<i>Майоров С.М., Карипбеков Р.Б.</i> Особенности совершенствования типов массового жилища для крупных городов Казахстана (на примере города Алматы).....	63
<i>Мауленова Г.Д.</i> Перспективы развития визуального образа Алматы в свете новых социально-экономических преобразований.....	65
<i>Насырова С.Е.</i> Регенерация и музеефикация архитектурной среды верненской крепости г. Алматы.....	69

<i>Оспанова К.Х., Куспангалиев Б.У.</i> Формирование собственных орнаментальных композиций в монументальном искусстве Казахстана.....	74
<i>Сидоренко Л.В., Омарова А.Д.</i> Эволюция экотехнологий в архитектуре и дизайне.....	81
<i>Сидоренко Л.В.</i> Современные технологии в дизайне архитектурной среды.....	86
<i>Куспангалиев Б.У., Султанова А.Р., Атаманченко В.Д.</i> Типологические особенности проектирования социального жилища Казахстана.....	89
<i>Тюрбебаева Ж.Ж.</i> Живопись в профессии архитектора.....	94
<i>Тюрбебаева К.И.</i> Скульптура в архитектурной среде.....	97
<i>Цой В. Г., Мокшаева А.А.</i> Мусульманские сады востока.....	100
<i>Цой В.Г., Мусабаева В.А.</i> Некоторые принципы организации современных парков на примере парка андре ситроен (parc andré-citroën).....	105
<i>Шнейдер Э.В.</i> Организация функциональной гардеробной комнаты.....	109
<i>Алмаганбетова К.А.</i> Архитектура южного Казахстана эпохи караханидов.....	111
<i>Волкова Н.В., Копосова Е.Н.</i> Концептуализм в проектировании, как основа профессионализма студентов дизайнеров.....	114
<i>Гарбар М.В.</i> Особенности функционально-планировочной организации сооружений для велосипедов.....	118
<i>Рябец Ю.С.</i> Мировой опыт формирования временных мобильных поселений в экстремальных условиях.....	121
<i>Семенюк О.Н., Хван Е.Н.</i> Социальные аспекты проектирования архитектурной среды дворовых пространств Астаны.....	126
<i>Тимохин В. А.</i> Эколого-гуманистические проблемы и принципы гармоничного развития городской среды.....	130
<i>Феоктистова Е.А., Баяш А.Е.</i> Архитектурное наследие подземных мечетей западного Казахстана в условиях развития историко-культурного туристического кластера.....	134
<i>Чекаев Ф.М., Талипова В.М.</i> Памятники жилой архитектуры Петропавловска XVIII-начала XX веков.....	137
<i>Чекаева Р.У., Ревтова В.В., Мухамеджанова И.</i> Анализ стилистических особенностей архитектуры дома купца янгуразова в г. Петропавловск.....	141
<i>Шебек Н. Н., Чернятевич Н. Г.</i> Основные направления исследования проблемы градостроительного освоения акваторий.....	146
<i>Сузев Н.А., Шукенов И.И. Бекжигитов Б.Т., Ревенко В.В.</i> Повышение эксплуатационных свойств предварительно напряженных железобетонных конструкций.....	150
<i>Еремеева С.Е., Козлов М.В.</i> Архитектурно - планировочные принципы рекультивации нарушенных территорий.....	154
<i>Искендеров У. Ж.</i> Прогнозные модели развития городов юга Кыргызстана.....	157

2 СЕКЦИЯ – СТРОИТЕЛЬСТВО

<i>Baltabaeva D., Baygalov K. Sarsenbaeva A.</i> Application of modified concrete in construction.....	160
<i>Байбулеков А.Б., Риставлетов Р.А., Шагуев И.Н.</i> Роль пластификаторов в улучшении качества бетона в условиях сухого и жаркого климата.....	162
<i>Кашкинбаев И. З., Жайлаубеков А. Ш.</i> Совершенствование экспериментально-лабораторной базы исследования сцепления бетона с опалубкой.....	164
<i>Saurbayeva A.M.</i> The town-planning analysis of the arrangement of shopping centers in structure of the city.....	167
<i>Измагамбетов Р.Ж.</i> Стык колонны без капители с плоской плитой перекрытия.....	168
<i>Байнатов Ж. Б., Ақтілеуов Н.Е.</i> Модельная виброплатформа горизонтального действия.....	170
<i>Пермяков М.Б, Пермякова А.М.</i> Расчет остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений.....	173
<i>Байнатов Ж.Б., Турганбаев А.П.</i> Методика расчета обделки с ромбиковыми тубингами	175
<i>Байнатов Ж.Б., Турганбаев А.П.</i> Усиления и методы расчета повышения несущей способности лестничной клетки.....	178
<i>Байнатов Ж.Б., Фазылов Р.С.</i> Рамный способ усиления лестничных клеток многоэтажных зданий.....	185
<i>Тайманова Ж.Т.</i> Күкірт балкымасында сіңіртумен күлді бетонның қасиетін жақсарту.....	187
<i>Абдугалиев К.А., Жунусов С.М., Елишбаев Н.Б.</i> Мұнай қалдықтарына ластанған топырақты бейтарап жол қабатына пайдалану.....	190
<i>Байнатов Ж.Б., Жиренбаева Н.О.</i> Сквозная подпорная стена из стержневых элементов.....	193
<i>Э.В. Бубнович, Д.М. Бондаренко</i> Исследование нелинейных предварительно напряженных радиальных вантовых систем.....	196
<i>Ж.Н. Сейткулова, Г.А. Тулешева, А.А. Курманкожаева, К. Адилбек.</i> Математическое моделирование плана автомобильных дорог между крупным мегаполисом и городом-спутником.....	198
<i>Исаков О.А. Кызылбаев Н.К.</i> Неупругие деформации в продольной арматуре железобетонных изделий.....	201
<i>Байтемирова А.К., Байнатов Ж.Б.</i> Динамика ствола башни ветроэнергетической установки.....	204
<i>Тойбаев С. Н., Ибраев М., Абдукаримова А.К.</i> Моделирование уравнения собственных частот свободных поперечных колебаний закрепленной по контуру пластинки.....	207
<i>Бакиров К.К., Жусупова Б.Е.</i> Усиление элементов стальных конструкций.....	211
<i>Байнатов Ж.Б., Жолдасов Д.К.</i> Исследования деформации элементов усиления лестничных маршей.....	212
<i>Есильбаев А.Е., Исаков О.А.</i> Энергоэффективность солнцезащитных стекол в условиях жаркого климата.....	215
<i>Ж.Б. Байнатов, А.К. Тожибек,</i> Оптимизация расчетных параметров шпренгельных балочных систем.....	219
<i>Бердымуратова Г.Р., Байнатов Ж.Б.</i> Усиление и расчет балок со шпренгельным устройством.....	222

<i>А.В. Глухов, Ж.Н. Нигметов.</i>	
Защита и продление срока службы бетонных конструкции в условиях современных городов.....	226
<i>Тулеушова Р.Ж., Шымырбаев М.К., Наурызбаев М.К.</i>	
Концепция системы мониторинга динамического состояния горного массива в заилийском Алатау.....	227
<i>М. Кусбекова, а. Тамаганбетова</i>	
Проектирование объектов на просадочных грунтах в сейсмически опасных районах.....	232

3 СЕКЦИЯ – СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

<i>Нуркадиров А.Б., Жунусов С.М.</i>	
Использования кварцсодержащих техногенных отходов для получения керамических изделий.....	236
<i>Абдугалиев К.А. Жунусов С.М., Елишибаев Н.Б.</i>	
Мұнай қалдықтарына ластанған топырақты бейтараптап жол қабатына пайдалану.....	238
<i>Орынбеков Е.С, Беккулы М.Н.</i>	
Құрамында титан тотығы бар шикізат материалдарын күйдіру арқылы байыту.....	242
<i>Селяев В.П., Куприяшкина Л.И., Селяев П.В., Нурлыбаев Р.Е.</i>	
Пенобетоны с использованием диатомитов.....	244
<i>Жугинисов М.Т., Нурлыбаев Р.Е., Мурзагулова А.А. Селяев В.П., Айдарова С.Б., Неверов В.А.</i>	
Диатомиты республики Казахстан. структура и свойства.....	247
<i>Низина Т.А., Селяев В.П., Балбалин А.В., Нурлыбаев Р.Е.</i>	
Анализ влияния механоактивации на свойства сухих строительных смесей на основе цементных вяжущих, модифицированных полифункциональными добавками.....	252
<i>Байсариева А.М.</i>	
Влияние модифицирующих добавок на реологические свойства малоклинкерных вяжущих.....	257
<i>Бертаев К.С., Тайманова Ж.Т.</i>	
Күкірт балқымасымен бетон бұйымдарын сіңірту технологиясы.....	259
<i>Тайманова Ж.Т.</i>	
Күкірт балқымасында сіңіртумен күлді бетонның қасиетін жақсарту.....	261
<i>Нурбатуров К.А., Қулибаев А.А., Дё И.М., Дручинина Л.А.</i>	
Технология декоративных покрытий для фасадных конструкций.....	264
<i>Жапахова А.У., Жапахова Г.У., Жумахметов Б.С.</i>	
Использование нефтеотходов в дорожном строительстве.....	266
<i>Даужанов Н.Т., Қалиев Б.Б., Қареке Г.Т.</i>	
Көбікбетон араласпасынқыздыру температурасының оның төзімділігіне әсері.....	267
<i>Байбулеков А.Б., Риставлетов Р.А., Шагиев И.Н.</i>	
Роль пластификаторов в улучшении качества бетона в условиях сухого и жаркого климата.....	269
<i>Saurbayeva A.M.</i>	
The town-planning analysis of the arrangement of shopping centers in structure of the city.....	271
<i>Сейдалиев Н.Х., Еркебаева Б.У.</i>	
Влияние вида базальтового волокна на коррозионностойкость базальтофибробетона.....	273
<i>Колесникова И.В., Садыкова А.М., Еркебаева Б.У., Сейдалиев Н.Х.</i>	
Влияние структуры «сверхлегкого» пенобетона на его физико-механические характеристики.....	276
<i>Сартаев Д.Т., Садыкова А.М., Камал Б., Дюсупов Б.</i>	
Высокоэффективные вяжущие вещества с ресурсо- и энергосберегающей составляющей.....	280
<i>Колесникова И.В.</i>	
Влияние некоторых факторов на адгезионные свойства гипсовых растворов.....	283
<i>Нурбатуров К.А., Қулибаев А.А., Дё И.М.І, Дручинина Л.А.</i>	
Технология декоративных покрытий для фасадных конструкций.....	286

<i>Пошанов Мереке Турарулы.</i>	
Арнайы бетон өндірісіне қолдануға арналған портландцементі қоспалар арқылы түрлендіру.....	288
<i>Kwang-Don Kim, Aktmalayev Kenzhebek</i>	
A study on the mechanism of early-age concrete under curing conditions.....	290

4 СЕКЦИЯ – ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

<i>Жумартов Е.Б., Толеш А.</i>	
Проект горного водозабора с донной решеткой.....	295
<i>Жумартов Е.Б., Сағындыкова Ж.</i>	
Мойка легковых автомашин.....	296
<i>Касымбеков Ж.К., Койлыбаева Ж.</i>	
Система оборотного водоснабжения станции алматинского метрополитена.....	298
<i>Умбетова Ш.М.</i>	
Применение интеллектуальной системы управления для оптимизации процесса горения топлива.....	300
<i>Унаспеков Б.А.</i>	
Совершенствование метода расчета газовой горелки и распределения газового топлива по ярусам шахтной печи.....	303
<i>Шинибаева А.Д., Нигын Абил</i>	
Повышение надежности работы очистных сооружений механической очистки станции аэрации.....	305
<i>Ауельбеков С.Ш.</i>	
Способы обеспечения равномерной раздачи или всасывания воздуха.....	308
<i>Каримова Н., Нургельдиев Б., Нурпеисова К.М.</i>	
Системы отопления с регулирующими клапанами.....	310
<i>Умбетова Ш.М., Нурпеисова К.М.</i>	
К вопросу оценки эффективности внедрения энергосберегающих технологий и мероприятий.....	312
<i>Унаспеков Б.А.</i>	
Совершенствование метода расчета газовой горелки и распределения газового топлива по ярусам шахтной печи.....	315

5 СЕКЦИЯ – БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

<i>Жараспаев М., Умбетова А.Е., Әділқазы Қ., Жумабаева А.К.</i>	
Профессиональные заболевания и профилактика заболевания пылевыделения на горных предприятиях.....	318
<i>Акубаева Д.М.</i>	
Анализ системы обеспечения работающих средствами индивидуальной защиты.....	321
<i>Қалдыбаева С.Т.</i>	
Төтенше жағдай ошағындағы психофизиологиялық аспектілері.....	323
<i>Қалдыбаева С.Т., Төкенова Х.Т.</i>	
Кадр саясаты және максаттары.....	326
<i>Төкенова Х.Т.</i>	
Кадрларды оқытудағы қажеттіліктер.....	328
<i>Акубаева Д.М.</i>	
Анализ обстановки произошедших пожаров на объектах с массовым пребыванием людей.....	331
<i>Батесова Ф.К., Ахмадиева Т.К.</i>	
Жұмыскерлерді оқыту және еңбек қауіпсіздігіне қатысты білімдерді тексеру.....	334
<i>Шевцова В.С., Долгов П.В.</i>	
Психологическая безопасность – один из критериев безопасности жизнедеятельности...	337
<i>Батесова Ф.К.</i>	
Вопросы улучшения условий и охраны труда в мире.....	339

<i>Шевцова В.С., Алимбетова А.Ж.</i>	
Влияние человеческого фактора на риск аварий и травм.....	342
<i>Zhanar O. Zhumadilova,</i>	
Calculation of economical efficiency of labor protection measures at the Itp “techno trading ltd.....	344
<i>Абаканов М.С.</i>	
О реформе нормативной базы строительной отрасли Республики Казахстан.....	347
<i>Байбулеков А.Б., Риставлетов Р.А., Шагиев И.Н.</i>	
Роль пластификаторов в улучшении качества бетона в условиях сухого и жаркого климата.....	350
<i>Танырбергеннова Г.К.</i>	
Анализ учета грунтовых условий в сейсмическом микрорайонировании г. Алматы.....	352
<i>Байнатов Ж.Б., Солтанов Ұ.С.</i>	
Предварительные результаты испытания на выдергивания арматуры из бетона.....	354
<i>Сартаев Д.Т., Камал Б.Н., Садыкова А.М., г. Алматы</i>	
Влияние суперпластификаторов и наполнителей на реологические характеристики бетонной смеси.....	358
<i>Abdrakhmanova K.K., Almaty</i>	
Optimization of the cement slurry.....	359
<i>Махамбетова У.К., Рақымшаев Т.</i>	
Химиялық әдістермен шлактарды активтілеу.....	362
<i>Хақимжанов Т.Е., Касенов К.М., Имангазин М.К., Алланова Р.М., Искаков А.С.</i>	
Анализ травматизма на аксуском заводе ферросплавов в период с 2007 по 2012 годы....	364

ТРУДЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО В НОВОМ ТЫСЯЧЕЛЕТИИ»
(г.Алматы, 29-30 мая 2015 г.)

(Архитектура и дизайн, строительство, строительные материалы, инженерные системы и сети,
безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды)

Компьютерная верстка

Л.П. Умирбекова

*Сверстано и отпечатано с авторских оригиналов. Ответственность за научное содержание,
стилистические, грамматические и пунктуационные ошибки несут авторы.*

Подписано в печать 29.05.2015 г.

Формат 60x84 1/16. Бумага типографская № 1.
Объем 23,3. уч.-изд. л. 21,7. Тираж 40 экз. Заказ № 127.
Цена договорная

Издание Казахского национального технического университета
имени К.И. Сатпаева
Учебно-издательский центр
г. Алматы, ул. Сатпаева, 22