МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТРОФИМЕНКО АНАСТАСИЯ ВИТАЛЬЕВНА

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

6М073100 «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»

Диссертация на соискание академической степени магистра технических наук по специальности «6М073100 Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»

Научный руководитель:
доцент, к.п.н. Хамзина Ш.Ш.

Павлодар, 2012

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАГИСТРАТУРА

Кафедра «Химия и экология»

Магистерская диссертация

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

6М073100 «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»

Исполнитель _____ А.В. Трофименко
(подпись, дата)

Научный руководитель
к.п.н., доцент _____ Ш.Ш. Хамзина
(подпись, дата)

Допущен к защите:
Зав. кафедрой «Химия и экология»
к.п.н., доцент _____ Ш.Ш. Хамзина
(подпись, дата)

Павлодар, 2012

Содержание

	Введение	6
1	Концептуальные основы экологической безопасности использования опасных химических веществ	9
1.1	Общее представление о загрязнении окружающей среды	15
1.1.1	Химическое загрязнение окружающей среды	16
1.1.2	Загрязнение окружающей среды отходами производства, их классификация	20
1.1.3	Химическое загрязнение территории Казахстана	22
1.2	Источники возникновения опасных химических веществ	27
1.2.1	Химически опасные объекты	31
1.2.2	Аварии на химически опасных объектах	33
1.2.3	Очаг и зона химического заражения	33
1.2.4	Классификация опасных химических веществ	34
1.2.5	Аварии с выбросом аварийно химически опасных веществ (АХОВ) и их последствия	37
1.2.6	Токсичность опасных химических веществ и характер их воздействия на организм	38
1.2.7	Токсическое воздействие химически опасных веществ на организм человека	45
2	Оценка воздействие опасных химических веществ на объекты природы	55
2.1	Оценка воздействия на атмосферу	59
2.2	Оценка воздействия на подземные и поверхностные воды	62
2.3	Оценка воздействия на почвенный и растительный покровы	63
3	Пути решения снижения воздействия опасных химических веществ	68
3.1	Организация ликвидации химически опасных аварий	71
3.2	Организация и проведение аварийно-спасательных работ на химически опасных объектах	73
3.3	Приборы разведки и определения аварийно химически опасных веществ	74
3.4	Ликвидация последствий	76
3.5	Разработка рекомендаций по снижению воздействия опасных химических веществ	78
	Заключение	81
	Список использованной литературы	83

Нормативные ссылки

В данной диссертации использованы следующие нормативные документы:

1. Экологический Кодекс Республики Казахстан от 09.01.2007г. (с последующими изменениями и дополнениями)//Информационно-справочная система «Юрист»
2. Закон «О безопасности химической продукции»
3. Указ Президента Республики Казахстан от 03.12.2003 г. № 1241 «О концепции экологической безопасности Республики Казахстан на 2004 – 2015 гг.» от 3.12.2003 года.
4. О промышленной безопасности на опасных производственных объектах: закон Республики Казахстан [принят 03 апр. 2002 г. № 314-II ЗРК]. – Алматы: Ведомости парламента, 2002. – 4 с.

Обозначения и сокращения

В настоящей диссертации применялись следующие сокращения:
СДЯВ - сильнодействующие ядовитые вещества;
ТМ - тяжелые металлы;
ВОЗ - всемирной организации здравоохранения;
ОПС - окружающая природная среда;
ПАВ - поверхностноактивные вещества;
ТБО - твердых бытовых отходов;
ХОО - химически опасные объекты;
АХОВ - аварийно-химические опасные вещества;
ОХВ - опасное химическое вещество;
ПДК - предельно допустимая концентрация;
ОВ - опасное вещество;
ТЭС - тетраэтилсвинец;
ПДУ - предельно допустимый уровень.

Введение

Химическое производство растет – растет наравне с человеческими потребностями, наравне с увеличением производственных мощностей стран (то, что вредная химическая промышленность переехала из стран богатых в бедные проблему только усугубляет). Не менее трети всех предприятий мира имеет дело с химическими веществами – производит их или использует в своих технологических процессах. Не стоит забывать и о том, что химически опасные вещества ни на секунду не перестают перемещаться по территориям автомобильным, железнодорожным, трубопроводным транспортом. Аварий не избежать. В РК ежегодно происходит порядка 15 (в мире ежедневно около 20) аварий с выбросом аварийно химически опасных веществ (АХОВ) из-за выхода из строя устаревшего оборудования и отсутствия систем слежения за безопасностью, и особенно это касается военных объектов [1]. И хотя подобные аварии почти всегда немедленно локализуют, известны случаи с огромным количеством человеческих жертв и непоправимым ущербом окружающей среде: это, конечно, выброс метилизоцианата на заводе фирмы «Юнион Карбайд» в Бхопале (Индия) в 1984 году, когда погибло около 3000 человек и пострадало 200 тыс, авария на химическом предприятии в Италии в 1976 году, когда территория площадью 18 км² была полностью заражена диоксином, железнодорожная авария в Ярославле с разливом гептила в 1988 г, на ликвидацию последствий которой было задействовано 2000 человек.

Только на территории Казахстана находится около 100 предприятий, имеющих дело с АХОВ. Самые крупные из них - Усть-Каменогорский свинцово-цинковый комбинат, «Каустик», Шымкентский-фосфорный завод, ПНХЗ.

Объект народного хозяйства, при аварии на котором и при разрушении которого могут произойти выбросы в окружающую среду аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), в результате чего могут произойти массовые поражения людей, животных и растений, называют химически опасным объектом (ХОО).

Всего в РК функционирует свыше 1,5 тыс. объектов экономики, располагающих значительными количествами АХОВ (аммиак, хлор, соляная кислота и др.). На отдельных объектах одновременно может находиться от нескольких сот до нескольких тысяч тонн АХОВ. Суммарный же запас на предприятиях достигает 300 тыс. тонн. Около 70% предприятий химической промышленности и почти все предприятия нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности сосредоточены в крупных городах с населением свыше 100 тыс. человек. Общая площадь территории РК, на которой может возникнуть химическое заражение, составляет около 10 тыс. км² с населением около 15 млн. человек [1.стр8, 2.стр56].

Особую опасность представляют ХОО, связанные с хранением химического оружия. Оно запрещено и подлежит уничтожению согласно международной конвенции. Однако до сих пор на территории РК

располагаются базы хранения этого оружия, на которых хранится 10 тыс. тонн отравляющих веществ высочайшей поражающей способности. Эти базы представляют собой очень серьезную угрозу для всего населения РК и соседних государств. Действующими правовыми документами в области химического разоружения установлено, что обеспечение экологической безопасности является одним из самых приоритетных направлений при проведении работ по хранению химического оружия и при его уничтожении.

Теоретические и методические исследования отечественных ученых и практиков (А.А. Абросимова, В.Т. Алымова, М.В. Бесчастного, Н.И. Бурдакова, И.Б. Евстафьева, В.А. Ефремычева, И.И. Кузьмина, В.А. Легасова, Н.А. Махутова, К.В.Фролова, А.В. Хабарова, В.М. Чупахина) заложили основы методологии оценки воздействия на окружающую среду, экологического анализа состояния урбанизированных территорий, разработки и внедрения малоотходных производств, анализа риска и сокращения вероятности аварий на опасных объектах, к которым, безусловно, следует отнести химико-технологические производства.

Значительный вклад в развитие теории безопасности внесли российские ученые В.Л. Кирпичев, А.А. Пресс, Д.П. Никольский, В.А. Левицкий, А.А. Скочинский, С.И. Каплун, В.А. Легасов, О.Н. Русак, Б.В. Попов, Н.Ф. Реймерс, А.Л. Яншин, А.В. Яблоков и др. Из трудов зарубежных ученых наиболее популярны работы Г. Доусона и Б. Меллера (1986), Л.Штарке (1987), В. Маршала (1989), Б. Небела (1993) и др.

Основу химической промышленности составили производства непрерывного цикла, производительность которых не имеет, по существу, естественных ограничений. Постоянный рост производительности обусловлен значительными экономическими преимуществами крупных установок. Как следствие, возрастает содержание опасных веществ в технологических аппаратах, что сопровождается возникновением опасностей катастрофических пожаров, взрывов, токсических выбросов и других разрушительных явлений. Безопасность функционирования химически опасных объектов (ХОО) зависит от многих факторов: физико-химических свойств сырья, полупродуктов и продуктов, от характера технологического процесса, от конструкции и надежности оборудования, условий хранения и транспортирования химических веществ, состояния контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации, эффективности средств противоаварийной защиты и т. д.

Актуальность выбранной темы определяется ростом содержания опасных веществ в химико-технологических процессах производства региона и необходимостью разработки и внедрения технологий, сокращающие риск и вероятность аварий на опасных объектах.

Целью данной работы является исследование теоретико-методологических подходов и научно-практических рекомендаций по совершенствованию экологических требований при производстве и использовании опасных химических веществ на промышленных предприятиях, а также комплексная оценка воздействия их на окружающую среду.

Задачи:

- охарактеризовать концептуальные основы экологической безопасности при использовании опасных химических веществ на производственных объектах;

- раскрыть аспекты экологических требований при производстве и использовании опасных химических веществ, а также влияние токсичных химических веществ и характер их воздействия на организм человека;

- исследовать воздействие опасных химических веществ на объекты природы;

- предложить пути снижения воздействия опасных химических веществ на производственных объектах.

Объектом исследования являются промышленные предприятия производящие и использующие опасные химические вещества в производственном цикле.

Предметом исследования является анализ использования опасных химических веществ, а также химического загрязнения окружающей среды при производстве химической продукции на промышленных предприятиях.

Практическая значимость магистерской диссертации состоит в том, что:

- сформулированные в работе предложения могут быть использованы в совершенствовании теоретических и методологических аспектов безопасности использования химически опасных веществ на производственных объектах;

- теоретические положения, практические рекомендации, выводы могут быть использованы в учебном процессе вузов при преподавании дисциплин: «Основы безопасности жизнедеятельности», «Основы химической и биологической безопасности», «Безопасность техники и технологии» для студентов специальностей «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды».

Научная новизна состоит в установлении закономерностей при оценке влияния химически опасных веществ на окружающую природную среду путём анализа их воздействия, а также исследования теоретических положений и практических рекомендаций для совершенствования механизма эффективного использования химически опасных веществ на предприятиях химического профиля.

Методология написания работы включает изучение и анализ теоретического материала по рассматриваемой проблеме.

1 Концептуальные основы экологической безопасности использования опасных химических веществ

Годы независимости в Казахстане стали годами образования и становления совершенно новой государственной системы обеспечения экологической безопасности, управления охраной окружающей среды и природопользованием - хорошо организованной и территориально разветвленной системы исполнительных органов в области охраны окружающей среды Республики Казахстан. Это обеспечило формирование и последовательную реализацию государственной политики в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Однако на протяжении многих десятилетий в Казахстане складывалась преимущественно сырьевая система природопользования с экстремально высокими техногенными нагрузками на окружающую среду. Поэтому кардинального улучшения экологической ситуации пока не произошло, и она по-прежнему характеризуется деградацией природных систем, что ведет к дестабилизации биосферы, утрате ее способности поддерживать качество окружающей среды, необходимое для жизнедеятельности общества.

Основы государственной политики в области охраны окружающей среды были заложены в Концепции экологической безопасности, одобренной распоряжением Президента Республики Казахстан 30 апреля 1996 года, где рассматривались экологические приоритеты переходного периода, в частности экологические проблемы приватизации, вопросы необходимости создания системы природоохранного законодательства, государственного контроля и экспертизы, экономических механизмов природопользования, мониторинга окружающей среды. Реформирование всех отраслей национальной экономики стало основой изменения отношения к использованию природных ресурсов, осуществления социально-экономического развития с учетом сохранения окружающей среды[2. стр24, 3-4].

С момента принятия данной Концепции в Республике Казахстан произошли серьезные перемены в общественном развитии. Разработаны стратегические документы развития государства, создана основа природоохранного законодательства, подписан ряд международных конвенций по вопросам охраны окружающей среды, создана система управления природоохранной деятельностью.

Так, в 1997 году приняты законы "Об особо охраняемых природных территориях", "Об экологической экспертизе", в 1998 году - "О радиационной безопасности", в 2002 году - Закон "Об охране атмосферного воздуха". В области рационального природопользования - указы Президента, имеющие силу закона, "О недрах и недропользовании" (1996 г.) и "О нефти" (1995 г.), в 2003 году - Лесной, Водный и Земельный кодексы. Разработано и утверждено большинство необходимых подзаконных нормативных правовых актов. «Концепция экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015

годы» одобрена Указом Президента Республики Казахстан от 3 декабря 2003 года N 1241.

В целях совершенствования законодательства в республике взят курс на сближение с законодательством развитых стран и внедрение международных стандартов. Республикой Казахстан подписаны 19 международных конвенций и разработаны национальные планы действий по их реализации. Налажена система экологической экспертизы, разрешительная и контрольно-инспекционная работа. В результате выполнения задач Концепции значительно снижены темпы загрязнения окружающей среды по сравнению с началом 90-х годов за счет усиления государственного контроля в области охраны окружающей среды и внедрения обязательной экологической экспертизы. Однако статус государства с экологически уязвимой территорией и нерешенными экологическими проблемами до сих пор остается. В связи с вышеизложенным предусматриваются концептуальный пересмотр, уточнение и расширение задач обеспечения экологической безопасности в современных условиях в соответствии со стратегическими приоритетами страны.

В новой Концепции предлагаются пути решения нереализованных задач. Среди них: обеспечение опережающего развития научных исследований по важнейшим проблемам экологической безопасности и устойчивого природопользования, в том числе фундаментальных; введение единой системы мониторинга за состоянием окружающей среды; экологическое районирование и специальное картографирование территории Республики Казахстан.

В РК принят закон «О безопасности химической продукции». В настоящем Законе используются следующие основные понятия:

- предупредительная маркировка-информация об опасных свойствах химической продукции и о мерах безопасности на стадиях обращения с ней, наносимая на продукцию и (или) упаковку в соответствии с требованиями технических регламентов в области безопасности химической продукции;
- оценка риска – комплекс мер, направленных на выявление возможного воздействия химической продукции, на здоровье и жизнь человека, окружающую среду, включающий определение степени опасности, дозы (концентрации);
- опасная химическая продукция – химическая продукция, в состав которой входит хотя бы одно химическое вещество, отнесенное к одной из категорий, перечисленных в пункте 4 статьи 5 настоящего Закона;
- упаковка – средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту химической продукции и окружающей среды от повреждений и потерь, а также облегчающих транспортировку, хранение и реализацию химической продукции;
- заявитель – (производитель, поставщик, импортер) – физическое или юридическое лицо, осуществляющее в установленном порядке регистрацию химической продукции и подтверждение соответствия;
- техническая документация – документы, содержащие информацию, необходимую для оценки рисков, имеющие все доступные соответствующие

данные, в том числе с полным описанием методов и результатов исследования или библиографической ссылкой на них;

- химическое вещество – элемент или соединение, существующее в природе или полученное в результате технологических операций;

- химическая продукция – продукция, прошедшая технологические стадии выделения из природных ресурсов и (или) преобразования сырья с использованием химических реакций и годная к использованию для удовлетворения потребностей человека или производства в том виде, в котором она выпущена предприятием-изготовителем;

- классификация химической продукции – разделение химической продукции по видам опасности и категориям химических веществ для выявления ее свойств, которые оказывают или могут оказывать вредное воздействие на жизнь и здоровье человека, окружающую среду;

- уполномоченные органы, обеспечивающие безопасность химической продукции, (далее – уполномоченные органы) – государственные органы, осуществляющие в пределах предоставленных полномочий реализацию государственной политики безопасности химической продукции;

- паспорт безопасности химической продукции – документ, содержащий сведения о характеристиках химической продукции и мерах обеспечения безопасного обращения с ней;

- жизненный цикл химической продукции – процессы производства, применения, хранения, транспортировки, реализации, уничтожения и утилизации химической продукции;

- тара – элемент упаковки, представляющий собой изделие для размещения химической продукции, выполненное в виде открытого или замкнутого полого корпуса.

Законодательство Республики Казахстан о безопасности химической продукции.

- Законодательство Республики Казахстан о безопасности химической продукции основывается на Конституции Республики Казахстан и состоит из настоящего Закона и иных нормативных актов Республики Казахстан.

- Если международным договором, ратифицированным Республикой Казахстан, установлены иные правила, чем те, которые содержатся в настоящем Законе, то применяются правила международного договора.

Сфера применения настоящего Закона.

- Настоящий Закон регулирует общественные отношения по определению, установлению, применению и исполнению требований, обеспечивающих безопасность химической продукции и процессов ее жизненного цикла для защиты жизни и здоровья человека, охраны окружающей среды, а также по предупреждению действий, вводящих в заблуждение потребителей относительно безопасности химической продукции.

Классификация химической продукции

- Классификация химической продукции проводится в целях принятия соответствующих мер по обеспечению защиты жизни и здоровья человека, охраны окружающей среды.

- Классификация химической продукции осуществляется по видам опасности и категориям химических веществ.

- Химическая продукция в процессе производства и применения может представлять следующие виды опасности:

- пожароопасность;

- взрывоопасность;

- коррозионная активность;

- токсичность.

- Химические вещества, обладающие свойствами, которые могут оказывать вредное воздействие на жизнь и здоровье человека, окружающую среду, подразделяются на категории:

- по физико-химическим свойствам на:

- взрывчатые вещества;

- легковоспламеняющиеся газы;

- легковоспламеняющиеся жидкости;

- легковоспламеняющиеся твердые вещества;

- окисляющиеся вещества и органические пироксиды;

- токсичные вещества;

- коррозионные вещества;

- по токсикологическим свойствам на:

- сильнодействующие ядовитые вещества;

- ядовитые вещества;

- вредные вещества;

- едкие вещества;

- вещества, вызывающие раздражение слизистой оболочки глаз и (или) кожи;

- вещества, обладающие сенсибилизирующим действием;

- по специфическому воздействию на здоровье человека на:

- канцерогены;

- мутагены;

- вещества, оказывающие токсические воздействия на репродуктивную функцию;

- по воздействию на окружающую среду на:

- вещества, опасные для водной окружающей среды;

- вещества, опасные для воздушной окружающей среды и почвы.

- Информация о категориях химической продукции, видах опасности и мерах по обеспечению безопасного обращения с химической продукцией устанавливается техническими регламентами в области безопасности химической продукции.

- Критерии и методы испытания химической продукции, ее физико-химические и токсикологические свойства, специфическое воздействие на

здоровье и жизнь человека, окружающую среду определяются в соответствии с техническими регламентами в области безопасности химической продукции.

- Классификация химической продукции по категориям химических веществ указывается заявителем (производителем, поставщиком, импортером) при оформлении соответствующих документов для размещения ее на рынке.

Вредные химические вещества (в основной своей массе) не были известны природе; они созданы человеком в сравнительно недавнее время - и продолжают создаваться с катастрофической скоростью. Поэтому они чужды природе, которая не в состоянии столь быстро адаптироваться к их присутствию, порой даже в незначительных количествах. Но химические вещества настолько глубоко вошли в нашу жизнь и быт, что мы буквально на каждом шагу встречаемся с ними. И это обстоятельство обязывает нас очень внимательно и осторожно обращаться с агрессивными и токсичными веществами, не допускать выброса их в окружающую среду и нанесения тем самым вреда природе.

В воинских частях меры безопасности необходимо принимать повсеместно, начиная непосредственно с военного городка, казармы, столовой, помещений культурно-бытового и служебного назначения, где должны в первую очередь соблюдаться санитарно-гигиенические требования по качеству воздуха, питьевой воды и содержанию санитарно-технических узлов. Например, бытовые отходы и мусор на единицу массы сухого вещества содержат 32-40 процентов органических веществ (бумага, ветошь, пластмасса), в составе которых (в процентном отношении от общей массы): 0,56 процента азота; 0,44 фосфора; 0,155 цинка; 0,085 свинца; 0,001 кадмия и 0,001 процента ртути.

В каждой воинской части организуется сбор, сортировка отходов и удаление в установленные места. Емкости и контейнеры для отходов специально оборудуются и закрываются крышками. Не допускается хранение в открытом состоянии и использование химически активных, огнеопасных веществ, органических растворителей, а также применение их для помывки полов, чистки стен и мебели, чистки и стирки одежды.

Помимо этого запрещается:

-вносить в казарменные, бытовые и служебные помещения сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ), токсичные, взрывчатые вещества и боеприпасы;

- сливать в канализацию растворы химических веществ, нефтепродукты, органические растворители и другие, экологически вредные вещества.

Автомобильный парк воинской части является наиболее интенсивным источником выброса и сброса газообразных, жидких и твердых загрязнителей. Выхлопные газы, нефтепродукты, кислоты, замасленная ветошь, отходы металлов, пластмасс, стекла, резины являются опасными загрязнителями природной среды. В шламах очистных сооружений коммунальных стоков содержится (на единицу массы сухого вещества) 12 процентов гуминовых веществ (высокомолекулярные вещества - продукт превращения органических

остатков при недостатке кислорода); до 3 процентов общего азота: 3,8 процента фосфатов; 9-13 процентов жиров; 7-10 процентов углеводов, а также значительное количество тяжелых металлов [4 стр.38].

Уменьшение количества выбросов в атмосферу достигается ограничением времени работы двигателей машин, применением средств очистки выхлопных газов, использованием неэтилированных сортов топлива, сокращением утечек и проливов нефтепродуктов.

Ремонт, оборудование, заправка техники горючим должны производиться на специальных площадках с твердым покрытием, оборудованных отстойниками. Пункты помывки техники оборудуются системами оборотного водоснабжения со сбросом и утилизацией нефтепродуктов.

Запрещается слив нефтепродуктов, кислот, щелочей и других активных химических веществ, органических растворителей, лаков, красок в открытые проточные и непроточные водоемы, в канализацию и на грунт. Отработанные масла, щелочи, кислоты, антифризы, детергенты должны собираться в специальные емкости для последующей утилизации. Средства регенерации воздуха (регенеративные патроны, пусковые и дополнительные брикеты) запрещается содержать на территории парка и уничтожать способом затопления в водоемах. Отработанные средства регенерации собираются и сдаются на склад.

Хранилища боеприпасов, взрывчатых веществ и средств взрывания, дымообразующих, огнеметно-зажигательных, дегазирующих и других опасных веществ, а также горючего и смазочных материалов размещаются на надежно охраняемой территории на строго определенном расстоянии от жилых, административных, хозяйственных объектов и друг от друга.

Обслуживающий персонал складов должен иметь необходимую подготовку, твердо знать правила обращения с веществами, материалами и изделиями, находящимися на хранении, уметь действовать в аварийных ситуациях. Меры по предотвращению, локализации и ликвидации последствий аварий на складах с пожаро-, взрывоопасными, агрессивными и сильнодействующими ядовитыми веществами предусматриваются планом мероприятий по охране окружающей среды, разрабатываемым в каждой части. Привлекаемый для выполнения аварийно-спасательных работ личный состав должен быть ознакомлен с этим планом (в части, его касающейся) и иметь соответствующую практическую подготовку.

Хранилища с опасными веществами и изделиями должны оборудоваться средствами экологического контроля и измерения параметров загрязнения. Особо тщательное наблюдение осуществляется за изделиями, веществами и материалами с истекшими сроками хранения, подлежащими освежению или утилизации.

1.1 Общее представление о загрязнении окружающей среды

Под загрязнением окружающей природной среды (ОПС) понимают поступление в биосферу любых твердых, жидких и газообразных веществ или видов энергии (теплоты, звука, радиоактивности) в количествах, оказывающих вредное влияние на человека, животных и растения как непосредственно, так и косвенным путем.

Более развернутую характеристику этого понятия приводит известный французский ученый Ф.Рамад (1981): «Загрязнение есть неблагоприятное изменение окружающей среды, которое целиком или частично является результатом человеческой деятельности, прямо или косвенно меняет распределение приходящей энергии, уровни радиации, физико-химические свойства окружающей среды и условия существования живых существ. Эти изменения могут влиять на человека прямо или через сельскохозяйственную продукцию, через воду или другие биологические продукты (вещества)».

Загрязнения биосферы подразделяют на локальные, региональные и глобальные. *Локальные загрязнения* характерны для городов, крупных промышленных предприятий, районов добычи тех или иных полезных ископаемых, крупных животноводческих комплексов. *Региональные загрязнения* охватывают значительные территории и акватории, подверженные влиянию крупных промышленных районов. *Глобальные загрязнения* чаще всего вызываются атмосферными выбросами, распространения и оказывают неблагоприятное воздействие на крупные регионы, а иногда и на всю планету.

Виды загрязнений различны и многообразны (рисунке 1,2): выбросы в атмосферу различных соединений и смесей; поступление в водную среду всевозможных производственных и коммунально-бытовых отходов, попадание в нее нефтяных продуктов; засорение ландшафтов мусором; засорение полей, лугов, лесов и водохранилищ пестицидами и минеральными удобрениями; повышение уровня ионизирующей радиации, производственных и бытовых шумов, вибраций, а также накопление тепла в атмосфере. Загрязнение происходит в результате разнообразных воздействий человеческого общества на биосферу, а также в результате природных процессов [6.стр97, 7.стр35].

Выделяют: *естественное загрязнение*, возникшее в результате мощных природных процессов (извержение вулканов, лесные пожары), без какого-либо влияния человека; и *антропогенное* – являющееся результатом деятельности человека, иногда по масштабам воздействия превосходящее естественное. Загрязнения подразделяются на три основных типа: физическое, химическое и биологическое.

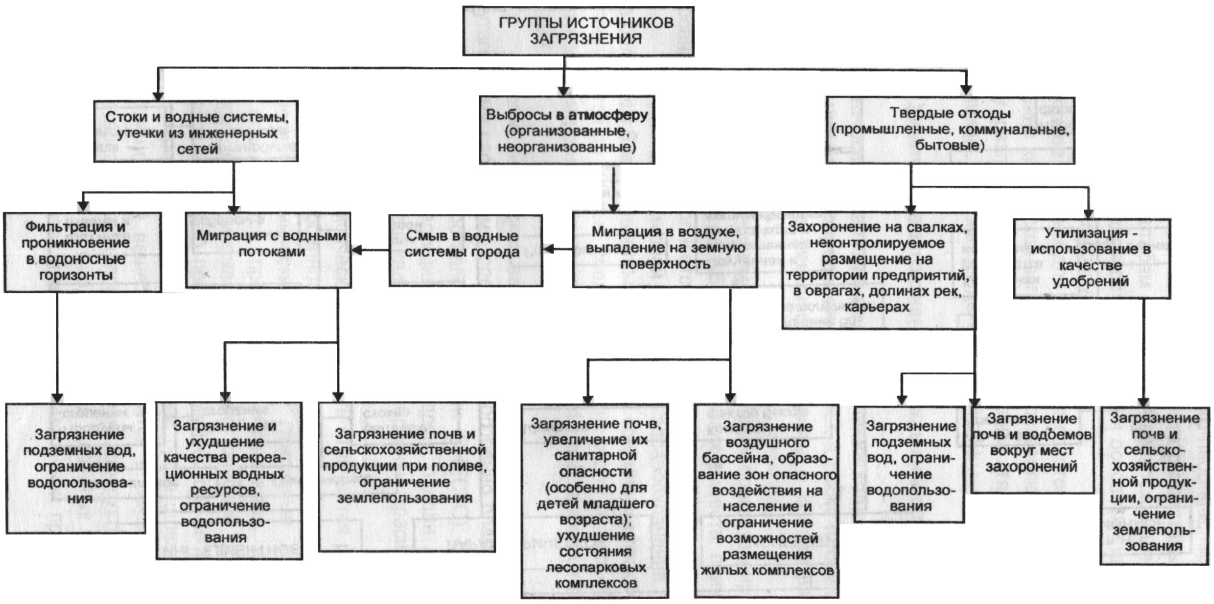


Рисунок 1 – Источники загрязнения, распространение загрязняющих веществ и последствия их воздействия

Наиболее опасным для природных экосистем и человека является именно химическое загрязнение, поставляющее в окружающую среду различные токсиканты (аэрозоли, тяжелые металлы (ТМ), пестициды, пластмассы).

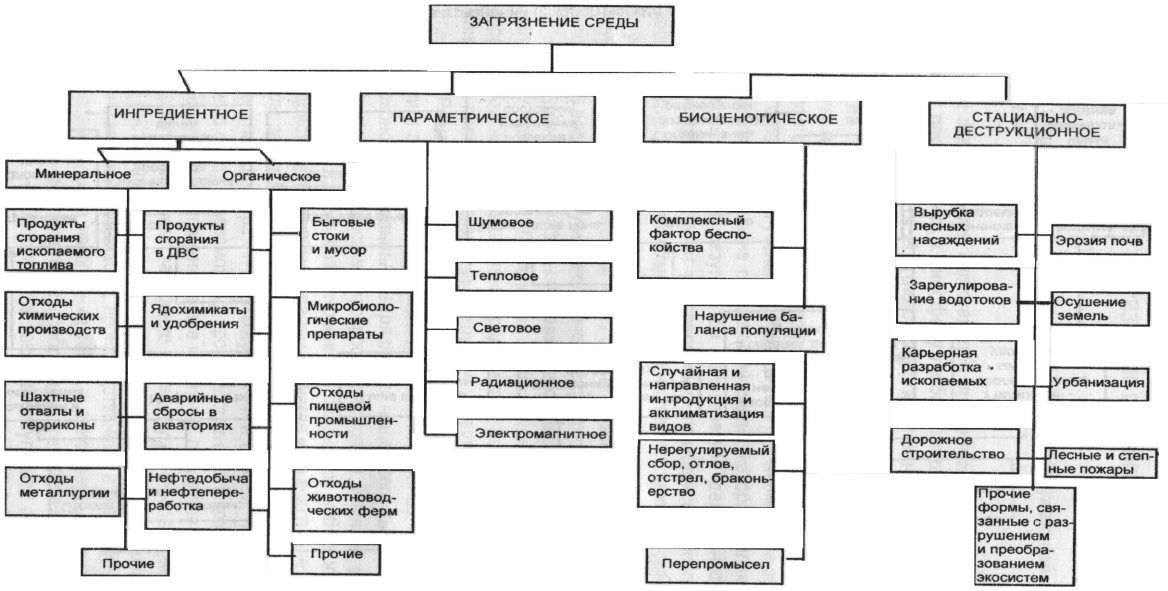


Рисунок 2 – Классификация загрязнений

1.1.1 Химическое загрязнение окружающей среды

Химическое загрязнение – увеличение количества химических компонентов определенной среды, а также проникновение (введение) в нее химических веществ в концентрациях, превышающих норму.

По расчетам специалистов, в настоящее время в природной среде содержится от 7 до 8,6 млн. химических веществ, причем их арсенал ежегодно пополняется еще на 250 тыс. новых соединений.

По оценке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), из более чем 6 млн. известных химических соединений практически используется до 500 тыс. соединений; из них около 40 тыс. обладают вредными для человека свойствами, а 12 тыс. являются токсичными [8-9].

Многие химические вещества обладают канцерогенными и мутагенными свойствами, среди которых особенно опасны 200 наименований: бензол, асбест, пестициды, линдан, ртуть, свинец, кадмий; разнообразные красители и пищевые добавки.

Химическая (токсическая) опасность отличается рядом важных специфических особенностей.

Во-первых, химические продукты (токсичные химические вещества) используются, производятся, обращаются, хранятся и транспортируются на множестве химически опасных объектов. К ним относятся не только предприятия химической, нефтехимической, металлургической и других отраслей промышленности, где токсичные химические вещества содержатся в сырье, вспомогательных материалах, технологических смесях, продуктах и отходах. Значительные массы сильнодействующих ядовитых веществ сосредоточены на объектах пищевой, мясо-молочной промышленности, в холодильниках торговых баз, в жилищно-коммунальном хозяйстве. Так, на овощебазах содержится до 150 т аммиака, используемого в качестве хладагента, на станциях водоподготовки находится от 100 до 400 т хлора.

Потенциальная опасность исходит не только от стационарных химико-технологических объектов, но и от транспортных средств, постоянно перемещающих по суше, воде и воздуху громадные массы токсически опасных грузов.

Во-вторых, токсическая опасность химических продуктов, производимых и используемых в промышленности, проявляется не только во время аварий, но и при «нормальном» режиме эксплуатации промышленных предприятий. Химические объекты промышленного назначения работают по принципу открытой системы. В них поступают сырье и вспомогательные материалы; в объектах обращаются также технологические смеси, образующие продукты; из объектов в окружающее пространство уходят отходящие газы, сточные воды и твердые отходы. Эти технологические составляющие зачастую представляют собой в той или иной мере токсичные вещества, и их попадание в ОПС и нахождение в ней представляют опасность.

В-третьих, химическая опасность, связанная с возможным попаданием токсикантов в ОПС, может проявляться на значительном удалении от источников токсического загрязнения. Токсические аварии могут сопровождаться образованием вторичных источников токсического поражения в виде зараженных объектов и участников, которые могут существовать и проявлять себя длительное время в после-аварийном периоде.

В-четвертых, токсическому воздействию подвержены буквально все представители биосферы. Разнообразны пути попадания токсикантов в живые организмы, многообразны механизмы токсического поражения.

Воздействие токсичных химических веществ на живую природу может проявляться по-разному. Оно может приводить к различным острым поражениям немедленно. Вместе с тем возможны отсрочненные токсические эффекты (отдаленные последствия токсического поражения). Зачастую происходит комбинированное, комплексное воздействие химикатов на живой организм. Токсическое воздействие нередко происходит в сочетании с воздействием других поражающих факторов. Так, при пожарах термическое воздействие на людей часто сопровождается воздействием образовавшихся токсических продуктов сгорания. В настоящее время установлено, что многие химические продукты способны негативно воздействовать на человека при супермальных концентрациях и дозах.

В-пятых, и это едва ли не главная особенность химической опасности, свойства многих токсичных веществ, способность негативно воздействовать на человека и ОПС изучены слабо. Исследования механизмов воздействия в системах токсикант-организм, токсикант-окружающая среда-организм затруднены из-за исключительной вариабельности последствий токсического воздействия. Эффекты воздействия одного и того же токсиканта на близкие виды животных могут проявляться по-разному. Степень тяжести последствий воздействия токсических веществ на человека в значительной степени зависит от возраста, пола и состояния, в котором находится пострадавший.

Токсический потенциал химических веществ, используемых в промышленности, сельском хозяйстве и в быту, исчисляется триллионами летальных доз. Имеются сведения о числе летальных токсических доз для человека, содержащихся в различных производствах Западной Европы: по хлору 10 трлн. Доз, по фосфору, аммиаку, синильной кислоте – около 100 млрд. доз по каждому соединению [9.стр.84]

Из этого следует, что токсическая техногенная опасность представляет большую угрозу для человечества, и эта угроза не уменьшается, а непрерывно нарастает.

Безопасность в промышленности опиралась на концепцию «абсолютной» безопасности, призванную полностью исключить возникновение аварийных ситуаций. Однако, как теперь стало ясно, абсолютная безопасность в производственной сфере недостижима ни теоретически, ни практически. Требования обеспечения «абсолютной» безопасности, т.е. достижения «нулевого» риска для персонала, населения и ОПС, не приводили к желаемому результату. Аварийная опасность, в частности связанная с химическими объектами, нарастала.

Повышению аварийной опасности способствовал ряд объективных причин:

- несовершенство многих технологических процессов, которые внедрялись в промышленность;

- крайняя изношенность установленного технологического оборудования;

- низкий технический уровень и хроническая нехватка современных средств автоматизации, неудовлетворительное состояние систем обеспечения безопасности, очистных сооружений;

- низкая культура производства, слабая технологическая и трудовая дисциплина;

- несовершенство законодательной и нормативной базы в области промышленной безопасности и природоохранной политики.

В последние годы, несмотря на сокращение объемов производства промышленной продукции, наблюдается заметный рост техногенных аварий, катастроф и объемов ущерба от них. Статистика последних лет свидетельствует о том, что на долю аварий с выбросом токсикантов приходится более половины из общего их числа. Таким образом, аварийная обстановка, приводящая к загрязнению ОПС, обостряется.

Наряду с этим происходит систематическое загрязнение ОПС химикатами за счет постоянной эмиссии поллютантов из разнообразных объектов техносферы.

ПАВ загрязняют не только водные, но и наземные экосистемы – при поливе земель сточными водами, внесении в агроэкосистемы пестицидных препаратов, содержащих в качестве одного из компонентов детергенты. Возможность воздействия ПАВ на наземные растения ранее недооценивалась. Как показали опыты, ПАВ тормозят удлинение проростков высших растений – горчицы и гречихи. При достаточно высокой концентрации проростки погибают.

Детергенты приобрели в последнее время дополнительное значение как поллютанты в связи с содержанием во многих выпускаемых препаратах фосфора. Поступление таких детергентов в водоемы вносит важный вклад в их эвтрофикацию.

Для загрязнения биосферы немалое значение имеют и многие другие типы веществ, в том числе:

- Бензол (общемировое производство более 4 млн. т/год);

- Органические красители и пигменты (около 700 тыс. т активного вещества в год);

- Хлорированные парафины C_{10}-C_{30} (около 240 млн. кг/год);

- Этилендихлорид (производится более 50 млн. т);

- Винилхлорид (не менее 2,5 млн. т)

Токсичные вещества непрерывно поступают в воздушную среду, в поверхностные воды, в почву и биоту.

Источниками загрязнений являются не только действующие промышленные объекты, но и законсервированные. Значительную долю загрязнений в ОПС привносят транспортные средства.

В результате обработки архивных материалов космических съемок с метеорологических спутников Земли, учитывая невозможность добыть их

иными способами, получен огромный статистический материал о размерах хронически загрязняемых площадей в сфере влияния городов и дорог. В первую очередь были обработаны материалы по территории России. Затем получены данные по соседним государствам, связанные с Россией естественными путями – реками и их водосборными площадями. Размеры хронически загрязняемых площадей для различных государств приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Хронически загрязняемая территория некоторых государств

Государство	Загрязняемая площадь			Загрязняемая площадь на душу городского населения, км^2/1000 чел.	Загрязнение территорий вдоль дорог, % общей площади
	вокруг городов, тыс. км^2	вдоль дорог, тыс. км^2	% общей площади		
Азербайджан	14,5	2,7	19,9	3,7	3,1
Армения	6,3	0,8	23,5	2,7	2,4
Белоруссия	15,2	11,7	12,9	2,2	6,1
Германия	128,2	38,1	46,6	1,9	10,7
Дания	9,1	9,3	41,9	2,2	21,6
Казахстан	90,9	23,4	4,2	9,4	0,9
Монголия	9,7	9,8	1,2	7,9	0,6
Польша	52,4	41,9	30,2	2,2	13,4
Россия	619,8	123,4	4,3	5,6	0,8
Туркменистан	6,0	3,0	1,8	3,0	0,6
Украина	158,1	33,5	31,7	4,3	7,6
Чехия	21,1	10,4	40,0	3,1	13,2
Швеция	20,2	10,7	9,7	3,5	3,8
Эстония	2,6	1,8	9,7	2,2	4,1
Примечание – Согластно [7]					

1.1.2 Загрязнение окружающей среды отходами производства, их классификация

За последние десятилетия потребление минеральных и органических сырьевых ресурсов резко возросло: в 1913 г. На одного жителя Земли ежегодно расходовалось 5 т минерального сырья; в 1940 – 7,4; в 1960 – 14,3; а в 2000г. Потребление составило 40-50т. Соответственно возросли и объемы отходов промышленного, сельскохозяйственного и бытового происхождения(табл. 2).

Отходы производства – все то, что образуется в процессе производства или после завершения его цикла, кроме продуктов в в идее энергии или веществ/предметов производства.

Таблица 2 – Объем и структура отходов производства в мире, млн.т

Категории отходов	Годы	Производство «классической» энергии	Промышленность	Сельское хозяйство	Коммунально-бытовой сектор	Всего
Главные газообразные загрязняющие вещества атмосферы	1970 2000	17326 43980	47 226	1460 3780	873 2773	19706 50459
Выброс твердых частиц в атмосферу	1970 2000	133 284	91 382	14 42	3 13	241 721
Твердые отходы	1970 2000	- -	4000 12000	- -	1000 3000	5000 15000
Углеводороды	1970 2000	42 140	14 57	9 27	4 20	69 244
Органические отходы	1970 2000	- -	- -	4500 13000	30 50	4530 13050
Фекальные отходы	1970 2000	17501 44404	4152 12665	15383 40849	2090 6176	39126 104094
Примечание – Составлено [7]						

В промышленной экологии под отходами производства понимают отходы, находящиеся в твердом агрегатном состоянии (некоторые газообразные и жидкие отходы могут трансформироваться в твердую фазу, в фильтрах). То же относится и к отходам потребления – промышленным и бытовым.

Отходы потребления – изделия и материалы, утратившие свои потребительские свойства в результате физического (материального) или морального износа.

Промышленные отходы потребления – машины, станки и другое устаревшее оборудование предприятий. Главной особенностью промышленных отходов является их крупнотоннажность.

Бытовые отходы – отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности людей и удаляемые ими как нежелательные или бесполезные. К твердым бытовым отходам относятся картон, газетную, упаковочную или потребительскую бумагу, всевозможную тару (деревянная, стеклянная, металлическая), вышедшие из употребления или утратившие потребительские свойства предметы и изделия из дерева, металла, кожи, стекла, пластмассы, текстиля и других материалов, сломанные или устаревшие бытовые приборы – мусор, а также сельскохозяйственные и коммунальные пищевые отходы – отбросы [10.стр47, 11-12].

Рост предметов потребления сопровождается увеличением количества бытовых отходов.

Проблема утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) особенно остро стоит в крупных городах и мегаполисах с населением свыше 1 млн. жителей.

Анализ ТБО показывает, что основная масса приходится на долю органических компонентов (75-80%), за последние годы существенно возросла доля упаковочных материалов из бумаги, картона и полиэтилена, что связано с заполнением рынка импортными изделиями.

Особую категорию отходов составляют *радиоактивные отходы*, образующиеся при добыче, производстве и использовании радиоактивных веществ в качестве горючего для атомных электростанций, транспортных средств.

Большую опасность для ОПС представляют *токсичные отходы*, в том числе часть неопасных на стадии их появления отходов, которые приобретают токсичные свойства во время хранения.

1.1.3 Химическое загрязнение территории Казахстана

Казахстан, по территории входящий в десятку самых крупных стран мирового сообщества, в настоящее время по всем параметрам относится к экологически более уязвимым.

В силу сложившейся ресурсно-сырьевой ориентации индустрии природопользования в Казахстане в год на душу населения добывается около 50 т различных веществ. На территории республики к настоящему времени накоплено более 20 млрд. т 95% от общего объема добываемой руды попадают в отходы, зачастую чрезвычайно токсичные и размещенные в неприспособленных для хранения местах.

Отходы производства цветной, черной металлургии и золотодобывающей отрасли составляют 14 млрд. т и занимают приблизительно 50 тыс. га.

Отходов обогащения и металлургического передела накоплено 5,2 млрд. т. При годовом выходе промышленных отходов около 1 млрд. т эффективно используется не более 100 млн.т. За счет терриконов, отвалов карьеров, буровых скважин, хранилищ отчуждаются свыше 60 тыс. га земель.

Площади, занимаемые накопителями отходов цветной металлургии, составляют около 15 тыс. га, из них отвалы горных пород занимают 8 тыс. га, хвосты обогатительных фабрик – 6 тыс. га и отвалы металлургических заводов – более 500 га. Постоянно возрастающие объемы складируемых отходов формируют новые техногенные ландшафты, отрицательно воздействуя на ОПС, загрязняя атмосферу, почвы, поверхностные и подземные воды токсичными компонентами (ртуть, мышьяк, сурьма). С ростом высоты отвалов и тирриконов пород они становятся все более интенсивными источниками пылеобразования.

Большое количество отходов накапливается непосредственно на предприятиях. Всего на предприятиях Республики Казахстан к концу 1996 г. Находилось 3 млрд. т. отходов, из них 92 тыс. т – отходы первого класса и 7,5 млн. т. – отходы второго класса токсичности. Годовой объем образования токсичных отходов составляет 84,4 млн. т. Большая часть вредных отходов (89%) размещена в специальных поверхностных хранилищах. В хвостах,

отвалах и местах хранения продуктов металлургического передела накопилось более 99,7 млрд. т. отходов. Техногенные отходы предприятий цветной металлургии, законсервированные в хвостохранилищах, составили 10 млрд. т. черной- 8 млрд. 780 млн.т [13].

Только за 1999 г. образовалось 83,5 млн. т твердых токсичных отходов, из них использовано на предприятиях – 12,1 млн. т, обезврежено (уничтожено) – 3,6 млн. т, передано по экспорту в другие страны – 22,8 т, в места организованного складирования и захоронения отправлено – 51,4 млн. т, на санкционированные свалки и полигоны – 3,3 млн. т.

К концу 1999г. На предприятиях республики накоплено приблизительно 2,758 млрд. т твердых, 3,6 млн. т жидких и 347, 5 млн. т пастообразных токсичных отходов составило 3,1 млрд. т. На предприятиях страны отходов 1 класса опасности накопилось 73,8 тыс. т, 2 класса опасности – 8,1 млн. т, 3 класса опасности – 36,1 млн. т, 4 опасности – 3,0 млрд. т; радиоактивных отходов – 2,3 млн. т.

Большая часть накопленных в стране твердых токсичных отходов размещена на предприятиях Карагандинской, Восточно-Казахстанской, Костанайской и Павлодарской областей (рисунок 3).

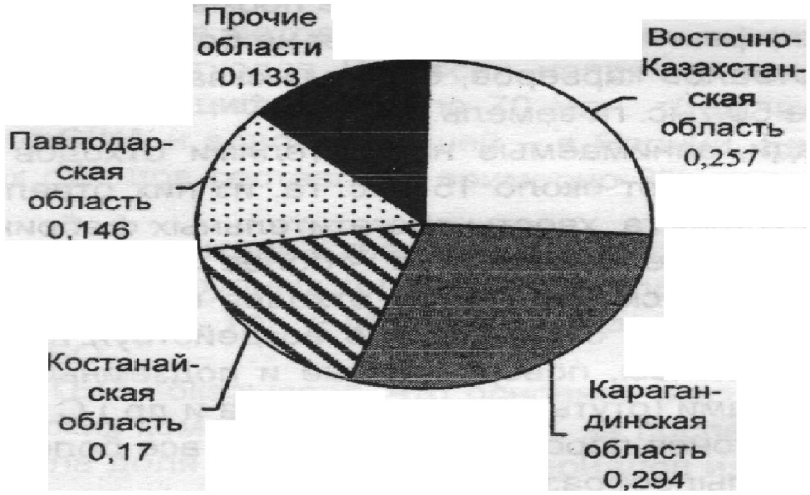


Рисунок 3 – Размещение токсичных отходов по областям Казахстана, в долях от общих объемов

Из 9261 т образовавшихся в 1999 г. Токсичных отходов 1-го класса опасности 7990, 6 т приходится на предприятия Восточно-Казахстанской области, 1160,5 т – Карагандинской области. Полному обезвреживанию подвергались 85,9% токсичных отходов 1 класса опасности; 0,2% - 2-го класса опасности [14].

Сложная ситуация с токсичными отходами наблюдается в г. Алматы. Здесь отсутствует полигон по захоронению токсичных отходов. Поэтому 70 предприятий вынуждены накапливать отходы 2 и 3 класса опасности на своей территории. По данным Национального статистического агентства, в 1997г. в г. Алматы образовалось 70,8 тыс. т токсичных отходов, из них 68,9 тыс. т

направлены в места организованного складирования и захоронения на предприятиях, на санкционированные свалки вывезено 1,9 тыс. т отходов 3 и 4 классов опасности.

На рисунке 4 показано количество токсичных отходов производства, образованных в разные годы на территории республики.

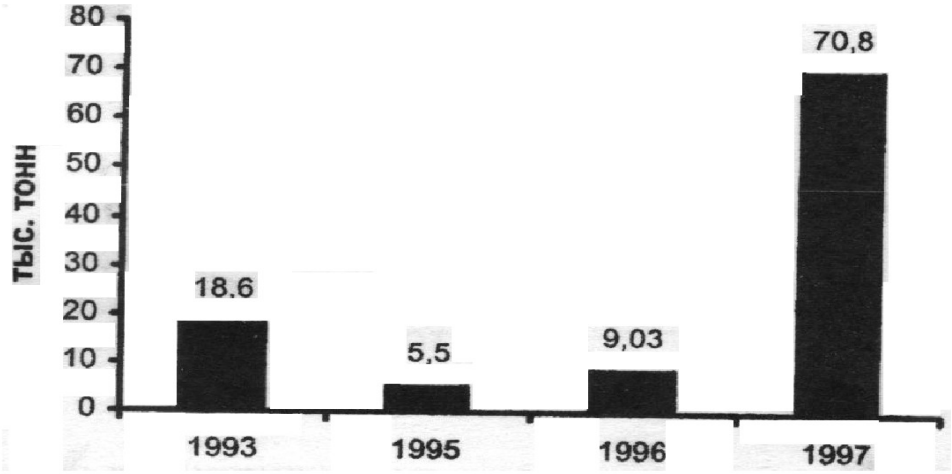


Рисунок 4 – Количество токсичных отходов производства, образованных в Казахстане

В результате деятельности промышленности и коммунально-бытового сектора Восточно-Казахстанской области накоплено, согласно данным государственной статистической отчетности, около 1,36 млрд. т промышленных и 17,4 млн. т бытовых отходов. Структура отходов по классам опасности показана в таблице 3

Таблица 3 - Структура отходов Восточно-Казахстанской области

Вид отходов	Объем, млн. т	Вид отходов	Объем, млн. т
IVкласс опасности	1333,7	I класс	0,001
IIIкласс опасности	30,169	Радиоактивные	2,274
II класс опасности	0,28	Твердые бытовые	17,4
Примечание – Согластно [7]			

Большой проблемой для Восточно-Казахстанской области является размещение отходов, которые, в зависимости от их образования, условно можно разделить на следующие категории:

- горно-обогатительного комплекса;
- металлургического производства;
- золошлаковые топливо-энергетического комплекса.

Отходы горно-обогатительного комплекса состоят из вскрышных и вмещающих пород, хвостов обогатительных фабрик. Их ежегодное образование составляет в среднем около 20 млн. т. Эти отходы относятся к III-IV классам опасности с самым широким спектром ингредиентов.

Золошлаковые отходы, представляющие собой отходы от сжигания угля, относятся к IV классу опасности. Крупные предприятия топливной энергетики области имеют свои золоотвалы общей площадью 127,5 га, в которых размещено около 6,5 млн. т золошлаковых отходов.

Переработка промышленных и бытовых отходов не ведется, за исключением переработки металлургических кеков на ОАО «Казцинк». Неотъемлемой частью утилизации твердых бытовых отходов должны стать мероприятия по сокращению количества отходов, селективного сбора и сортировки отходов, утилизации из них полезных компонентов. Около 30% отходов по весу и 50% по объему составляют различные упаковочные материалы. Из них 13% веса и 30% объема упаковочных материалов составляет пластик. Абсолютное количество пластиковых отходов удваивается через каждые 10 лет. Поэтому вопросы раздельного сбора отходов на бытовом уровне и получение вторсырья представляются очень важными.

На санкционированных свалках и полигонах твердых бытовых отходов размещено 26,7 т отходов 1 класса, 73,8 т отходов 2 класса, 4550,1 т отходов 3 класса и 3380,1 тыс. т отходов 4 класса опасности.

Казахстан - кладовая многих полезных ископаемых. В стране добывается свыше 300 видов полезных ископаемых. Из всех элементов таблицы Менделеева выявлено в недрах 99, разведаны запасы 70, вовлечено в производство более 60 элементов. Среди 186 стран мира Казахстан по запасам вольфрама, свинца и бария занимает первое место, хромита, серебра и цинка – второе, марганца и молибдена – третье, меди – четвертое, урана – пятое, золота – шестое, железа – седьмое, олова и никеля – восьмое, угля и природного газа – девятое и нефти – тринадцатое место. В недрах Казахстана сосредоточены одна треть мировых запасов хромита, одна четвертая – урана и марганца и одна десятая – железа [14.стр59,15-16].

Ежегодно в республике образуется более 50 тыс. т нефтяного шлама и замазученного грунта.

На территории Казахстанского Прикаспия общая площадь замазученных земель составляет более 194 тыс. га, а объем разлитой нефти – миллионы тонн. Почвенный слой пропитан нефтью на глубину от нескольких сантиметров до 10 м.

Неуклонно снижается качество среды обитания, ухудшаются условия жизни всех объектов биосферы. Уровень загрязнения атмосферы городов и промышленных центров Казахстана остается достаточно высоким. Наибольший уровень загрязнения воздуха наблюдается в Усть-Каменогорске, Алматы, Актау, Шымкенте, Таразе. Практически повсеместно загрязнены водные объекты Казахстана. Проблема качества воды чрезвычайно серьезна. С каждым годом в республике все более ухудшается обстановка с обеспечением населения доброкачественной питьевой водой.

В стратегическом Послании Президента «Казахстан – 2030» сказано, что «плохая экологическая обстановка является причиной 20% смертей, а в некоторых регионах ситуация еще хуже». В Программе стратегических

действий Правительства Республики Казахстан поставлена цель «усилить внимание к вопросам охраны окружающей среды и здорового образа жизни и снизить темпы ухудшения состояния окружающей среды».

Восточно-Казахстанская область в связи с преобладанием цветной металлургии и добывающей промышленности, а также в результате радиационного воздействия 40-летних испытаний, произведенных на бывшем Семипалатинском ядерном полигоне, является одним из наиболее экологически неблагополучных регионов РК.

Правительством РК Восточно-Казахстанская область объявлена зоной экологического бедствия.

Из-за больших масштабов производства, при несовершенстве технологий и оборудования, в результате диспропорций при размещении производства в ОПС произошли устойчивые необратимые изменения с нарушением природного равновесия и загрязнением атмосферы, почвенного и растительного покрова, поверхностных и подземных вод, пищевых продуктов.

Источником загрязнения биосферы Восточного Казахстана служат и природные факторы, к которым относится вышефоновые концентрации элементов, формирующихся в границах выходов на дневную поверхность рудных тел месторождений, рудопроявлений, зон сульфидной минерализации, аномалии, образующиеся за счет дезинтеграции и химического выветривания геохимически специализированных горных пород, а также аномалии, локализованные на различных геохимических барьерах.

Экологически неблагоприятное состояние природы восточного региона РК, избыточное поступление вредных веществ по биогеохимической пищевой цепи в организм живых существ нарушает процессы метаболизма, что приводит к различного рода серьезным заболеваниям. Это научно доказано многочисленными исследованиями. По состоянию здоровья населения исследуемый регион является одним из самых неблагополучных в РК. Наиболее распространены болезни органов дыхания, пищеварения, нервной системы, болезни почек, анемией. Происходят глубокие изменения в механизме генетической наследственности биоты.

Предпринимаются попытки оценить риск заболеваемости населения Казахстана в результате загрязнения ОПС (рисунок 5)

В настоящее время ученые акцентируют внимание на губительных последствиях загрязнения ОПС, которые ждут человечество: «За короткий срок человек создал огромный неживой мир. Прежде всего – десятки тысяч химических веществ. Огромный вред всему живому наносят пестициды и диоксины, из-за чего увеличивается число детей с генетическими отклонениями. Во многих регионах женщинам не советуют кормить грудью – молоко стало ядом.

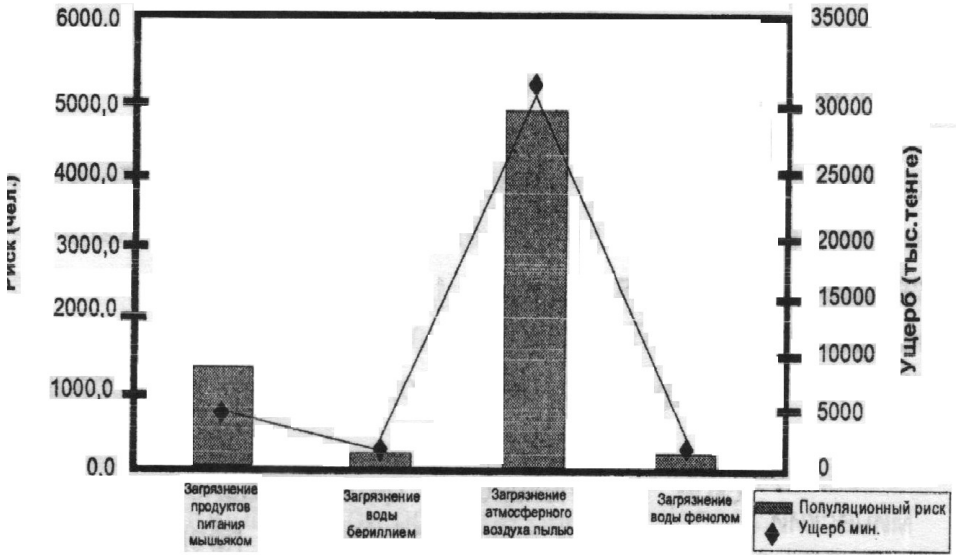


Рисунок 5 – Оценка риска и экономический ущерб от различных загрязнителей окружающей среды по Республике Казахстан

У многих мужчин число сперматозоидов уменьшилось вдвое. Значит, скоро сильный пол потеряет способность к оплодотворению. Запас прочности, заложенный в человеке природой, не выдержит перегрузки и начнет исчезать как вид».

1.2 Источники возникновения опасных химических веществ

Химически опасные объекты (ХОО) – объекты народного хозяйства, производящие, хранящие или использующие аварийно-химические опасные вещества (АХОВ).

В настоящее время в народном хозяйстве широко применяются химические соединения, большинство из которых представляют опасность для человека. Из 10 млн. химических соединений, применяемых в промышленности, сельском хозяйстве и быту, более 500 высокотоксичные и опасны для человека.

К химически опасным объектам относят:

- Предприятия химической, нефтеперерабатывающей промышленности
- Предприятия пищевой, мясомолочной промышленности, хладокомбинаты, продовольственные базы, имеющие холодильные установки, в которых в качестве хладогена используется аммиак
- Водоочистные и другие сооружения, использующие хлор
- Склады с запасом сильнодействующих химических веществ (СДЯВ)

Причинами аварий на производстве, использующем химические вещества, чаще всего бывает:

- нарушение правил транспортировки и хранения ядовитых веществ
- несоблюдение правил техники безопасности

- выход из строя агрегатов, механизмов, трубопроводов
- неисправность средств транспортировки
- разгерметизация емкостей хранения
- превышение нормативных запасов

Предприятия, использующие в производственных процессах опасные химические вещества, потенциально опасны для проживающего рядом с ними населения и окружающей природной среды, так как на них могут возникнуть аварийные ситуации, при которых возможен выброс в атмосферу токсичных продуктов.

Опасное химическое вещество - химическое вещество, воздействие которого на человека может вызвать у него острые и хронические заболевания или даже привести к его гибели.

Крупнейшие потребители опасных химических веществ: черная и цветная металлургия (широко используют хлор, аммиак, соляную, кислоту, ацетонциангидрин, водород фтористый, нитрил акриловой кислоты); целлюлозно-бумажная промышленность (используют хлор, аммиак, сернистый ангидрид, сероводород, соляную кислоту); машиностроительная и оборонная промышленность (используют хлор, аммиак, соляную кислоту, водород фтористый); коммунальное хозяйство (используют хлор, аммиак); медицинская промышленность (используют аммиак, хлор, фосген, нитрил акриловой кислоты, соляную кислоту); сельское хозяйство (используют аммиак, хлорпикрин, хлорциан, сернистый ангидрид).

Объекты пищевой, в частности молочной промышленности, холодильники торговых баз — крупные потребители аммиака, используемого в качестве хладагента. В число этих потенциально опасных предприятий входят и такие, на первый взгляд безобидные предприятия, как кондитерские фабрики, пивные заводы, мясокомбинаты, молокозаводы, станции водоочистки, овощные базы. Широко используют аммиак и в сельском хозяйстве. Тысячи тонн опасных химических веществ ежедневно перевозят различными видами транспорта, перекачивают по трубопроводам. Все названные объекты экономики химически опасны.

Химически опасный объект — это объект, при аварии на котором или при его разрушении могут произойти массовые поражения людей, животных и растений опасными химически веществами.

К сожалению, аварии на таких объектах случаются часто. Нередко их масштабы сравнимы со стихийными бедствиями.

Всего на территории Республики Казахстан имеется более 3000 промышленных объектов, располагающих значительными запасами опасных химических веществ. Более 50% таких объектов имеют запасы аммиака, 35% — хлора, 5% — соляной кислоты. В зонах возможного химического заражения проживают около 60 млн. человек.

Несмотря на все принимаемые меры по обеспечению безопасности, полностью исключить вероятность возникновения химических аварий невозможно.

Химическая авария — авария на химически опасном объекте, сопровождающаяся разливом или выбросом опасных химических веществ, способным привести к гибели или химическому заражению людей, продовольствия, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений или к химическому заражению окружающей природной среды.

Виды аварий с выбросом химически опасных веществ.

- Аварии с выбросом (угрозой выброса) АХОВ при их производстве, переработке или хранении (захоронении)
- Аварии на транспорте с выбросом (угрозой выброса) АХОВ
- Образование и распространение АХОВ в процессе химических реакций,
- Начавшихся в результате аварии
- Аварии с химическими боеприпасами

Основным показателем степени опасности химически опасных объектов считают численность населения, проживающего в зоне возможного химического заражения в случае аварии [16.стр76].

Зона возможного заражения не выходит за пределы территории объекта или его санитарно-защитной зоны

По имеющимся данным, в РК 12% химически опасных объектов относятся к объектам I степени опасности, 7%'— II, 73% — III и 8% — IV степени.

Аналогично классифицируют города, районы, области, края и республики Казахстан.

Из числа субъектов РК (область, край, республика) к химически опасным относятся 90% (в том числе I степени опасности — 20%, II степени — 30%, III степени — 40%). Из городов с населением более 100 тыс. человек химически опасными признаны 90% (в том числе 61% входят в число городов I степени опасности, 15% — II степени, 14% — III степени).

Вредные вещества в промышленности могут входить в состав сырьевых материалов, конечных, побочных или промежуточных продуктов того или иного производства. Они могут быть трех видов: твердые, жидкие и газообразные. Возможно, образование пыли этих веществ, паров и газов.

Токсические пыли образуются вследствие тех же причин, что и обычные пыли, (измельчение, сжигание, испарение с последующей конденсацией), и выделяются в воздух через открытые проемы, не плотности пылящего оборудования или при пересыпке их открытым способом.

Жидкие вредные вещества чаще всего просачиваются через не плотности в аппаратуре, коммуникациях, разбрызгиваются при открытом сливе их из одной емкости в другую. При этом они могут попасть непосредственно на кожный покров работающих и оказывать соответствующее неблагоприятное действие, а кроме того, загрязнять окружающие наружные поверхности оборудования и ограждений, которые становятся открытыми источниками их испарения. При подобном загрязнении создаются большие поверхности испарения вредных веществ, что приводит к быстрому насыщению воздуха парами и образованию высоких концентраций. Наиболее частыми причинами

просачивания жидкостей из аппаратуры и коммуникаций являются разъедание ими прокладок во фланцевых соединениях, неплотно притертые краны и вентили, недостаточно уплотненные сальники, коррозия металла и т. п.

Если жидкие вещества находятся в открытых емкостях, с их поверхности также происходит испарение и вселение образующихся паров в воздух рабочих помещений; чем больше открытая поверхность жидкости, тем больше она испаряется.

В том случае, когда жидкость частично заполняет закрытую емкость, образующиеся пары насыщают до предела незаполненное пространство этой емкости, создавая в нем весьма высокие концентрации. При наличии неплотностей в данной емкости концентрированные пары могут проникать в атмосферу цеха и загрязнять ее. Выход паров увеличивается, если емкость находится под давлением. Массивные выделения паров происходят также в момент заполнения емкости жидкостью, когда заливаемая жидкость. вытесняет из емкости скопившиеся концентрированные пары, которые через открытую часть или не плотности поступают в цех (если закрытая емкость не оборудована специальным воздушным выводом за пределы цеха). Выделение паров из закрытых емкостей с вредными жидкостями происходит при открывании крышек или люков для наблюдения за ходом процесса, перемешивания или загрузки дополнительных материалов, взятия проб и т. п.

Если газообразные вредные вещества используются как сырьевые материалы или получаются как готовые или промежуточные продукты, они, как правило, выделяются в воздух рабочих помещений только через случайные неплотности в коммуникациях и аппаратуре (так как при наличии их в аппаратах последние не могут открываться даже на короткое время).

Как было известно, газы могут оседать на поверхности пылинок и вместе с ними уноситься на определенные расстояния. В подобных случаях места пылевыделения могут стать одновременно и местами газовыделения.

Источником выделения вредных веществ всех трех видов (аэрозоля, парообразных и газа) часто являются различные нагревательные устройства: сушила, нагревательные, обжиговые и плавильные печи и т. н. Вредные вещества в них образуются вследствие сгорания и термического разложения некоторых продуктов. Выделение их в воздух происходит через рабочие проемы этих печей и сушил, неплотности их кладки (прогары) и от удаляемого из них нагретого материала (расплавленного шлака или металла, высушенных изделий или обожженного материала и т. п.).

Частой причиной массивных выделений вредностей является ремонт или чистка оборудования и коммуникаций, содержащих токсические вещества, с их вскрытием и тем более демонтажем.

Некоторые парообразные и газообразные вещества, выделяясь в воздух и загрязняя его, сорбируются (впитываются) отдельными строительными материалами, такими, как древесина, штукатурка, кирпич и др. С течением времени такие стройматериалы насыщаются этими веществами и при определенных условиях (изменения температуры и др.) сами становятся

источниками их выделения в воздушную среду - десорбции; поэтому иногда даже при полном устранении всех остальных источников выделения вредностей повышенные концентрации их в воздухе могут оставаться длительное время.

Опасное химическое вещество (ОХВ) — токсичные химические вещества, применяемые в промышленности и в сельском хозяйстве, которые при разливе или выбросе загрязняют окружающую среду и могут привести к гибели или поражению людей, животных и растений.

1.2.1 Химически опасные объекты

Объект народного хозяйства, при аварии на котором и при разрушении которого могут произойти выбросы в окружающую среду аварийно химически опасных веществ (АХОВ), в результате чего могут произойти массовые поражения людей, животных и растений, называют химически опасным объектом (ХОО).

Всего в Казахстане функционирует свыше 1,5 тыс. объектов экономики, располагающих значительными количествами АХОВ (аммиак, хлор, соляная кислота и др.). На отдельных объектах одновременно может находиться от нескольких сот до нескольких тысяч тонн АХОВ. Суммарный же запас на предприятиях достигает 700 тыс. тонн. Около 70% предприятий химической промышленности и почти все предприятия нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности сосредоточены в крупных городах с населением свыше 100 тыс. человек. Общая площадь территории РК, на которой может возникнуть химическое заражение, составляет около 300 тыс. км² с населением около 59 млн. человек.

Особую опасность представляют ХОО, связанные с хранением химического оружия. Оно запрещено и подлежит уничтожению согласно международной конвенции, которая была ратифицирована РК в 1997 году. Однако до сих пор на территории Казахстана располагаются семь баз хранения этого оружия, на которых хранится 40 тыс. тонн отравляющих веществ высочайшей поражающей способности. Эти базы представляют собой очень серьезную угрозу для всего населения РК и соседних государств. Действующими правовыми документами в области химического разоружения установлено, что обеспечение экологической безопасности является одним из самых приоритетных направлений при проведении работ по хранению химического оружия и при его уничтожении.

В регионах РК, где хранится химическое оружие, осуществляется комплексное обследование окружающей среды и состояния здоровья населения. Общепризнанно, что уничтожение химического оружия остается одним из важных условий обеспечения безопасности людей и состояния окружающей природной среды.

Проблема промышленной безопасности значительно обострилась с появлением крупномасштабных химических производств в первой половине нашего века [17].

Основу химической промышленности составили производства непрерывного цикла, производительность которых не имеет, по существу, естественных ограничений. Постоянный рост производительности обусловлен значительными экономическими преимуществами крупных установок. Как следствие, возрастает содержание опасных веществ в технологических аппаратах, что сопровождается возникновением опасностей катастрофических пожаров, взрывов, токсических выбросов и других разрушительных явлений. Безопасность функционирования химически опасных объектов (ХОО) зависит от многих факторов: физико-химических свойств сырья, полупродуктов и продуктов, от характера технологического процесса, от конструкции и надежности оборудования, условий хранения и транспортирования химических веществ, состояния контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации, эффективности средств противоаварийной защиты и т. д. Кроме того, безопасность производства, использования, хранения и перевозок СДЯВ в значительной степени зависит от уровня организации профилактической работы, своевременности и качества планово-предупредительных ремонтных работ, подготовленности и практических навыков персонала, системы надзора за состоянием технических средств противоаварийной защиты. Наличие такого количества факторов, от которых зависит безопасность функционирования ХОО, делает эту проблему крайне сложной. Как показывает анализ причин крупных аварий, сопровождаемых выбросом (утечкой) СДЯВ, на сегодня нельзя исключить возможность возникновения аварий.

К ХОО относят:

- Предприятия химической и нефтеперерабатывающей промышленности;
- Пищевой, мясомолочной промышленности, хладокомбинаты, продовольственные базы, имеющие холодильные установки, в которых в качестве хладагента используется аммиак;
- Очистные сооружения, использующие в качестве дезинфицирующего вещества хлор;
- Железнодорожные станции, имеющие пути отстоя подвижного состава с сильнодействующими ядовитыми веществами, а также станции, где производят погрузку и выгрузку СДЯВ;
- Склады и базы с запасом химического оружия или ядохимикатов и других веществ для дезинфекции, дезинсекции и дератизации;
- Газопроводы.

Опасные химические вещества хранятся и транспортируются в специальных герметически закрытых резервуарах, танках, цистернах и др. При этом в зависимости от условий хранения они могут быть в газообразном, жидком и твердом агрегатном состоянии. При аварии выброс газообразного вещества ведет к очень быстрому заражению воздуха. При разливе жидких АХОВ происходит их испарение и последующее заражение атмосферы. При

взрывах твердые и жидкие вещества распыляются в воздухе, образуя твердые (дым) и жидкие (туман) аэрозоли. Все АХОВ, заражающие воздух, проникают в организм через органы дыхания (ингаляционный путь). Многие могут вызвать поражения путем проникновения через незащищенные кожные покровы (перекутанные поражения), а также через рот (пероральные поражения при употреблении зараженной воды и пищи). При авариях на ХОО наиболее вероятны массовые ингаляционные поражения.

1.2.2 Аварии на химически опасных объектах

Попадание опасных химических веществ в окружающую среду может произойти при производственных и транспортных авариях, при стихийных бедствиях.

Причины таких аварий:

- нарушения техники безопасности по транспортировке и хранению ядовитых веществ;
- выход из строя агрегатов, трубопроводов, разгерметизация емкостей хранения;
- превышение нормативных запасов;
- нарушение установленных норм и правил размещения химически опасных объектов;
- выход на полную производственную мощность предприятий химической промышленности, вызванный стремлением зарубежных предпринимателей инвестировать средства во вредные производства в РК;
- возрастание терроризма на химически опасных объектах;
- изношенность системы жизнеобеспечения населения;
- размещение зарубежными фирмами на территории РК экологически опасных предприятий;
- ввоз из-за границы опасных отходов и захоронение их на территории Казахстана (иногда их даже оставляют в железнодорожных вагонах).

Каждые сутки в мире регистрируют около 20 химических аварий. Одна из крупнейших катастроф XX века - взрыв в 1985 году в Индии, в Бхопале на предприятии «Юнион-карбид». В результате в окружающую среду попало 45 т метилизоцианата, погибло 3 000 человек, 300 000 стали инвалидами [17.стр98].

1.2.3 Очаг и зона химического заражения

В результате аварий и катастроф на ХОО возникает очаг химического заражения. Территория, на которой могут возникнуть или возникают массовые поражения людей, называется очагом химического поражения.

Зона заражения АХОВ отличается большой подвижностью границ и изменчивостью концентрации практически в любой части зоны химического заражения (ЗХЗ) могут произойти поражения людей.

Глубина распространения зараженного воздуха зависит от количества выброса (вылива) АХОВ и условий формирования ЗХЗ (скорости ветра, степени устойчивости воздуха). Наиболее благоприятными условиями формирования зоны максимальных размеров являются инверсионные токи воздуха при скорости ветра 3-4 м/сек.

Продолжительность поражающего действия АХОВ в зоне зависит от его свойств, температуры воздуха и почвы, определяющих степень вертикальной устойчивости атмосферы. Продолжительность химического заражения определяется временными пределами проявления последствий аварии.

Размеры зоны химического заражения и продолжительность опасного заражения определяются с помощью «Справочника по оценке химической обстановки».

В зависимости от степени химической опасности аварии на ХОО подразделяются:

- на аварии I степени, связанные с возможностью массового поражения производственного персонала и населения близлежащих районов;
- на аварии II степени, связанные с поражением только производственного персонала ХОО;
- на аварии химически безопасные, при которых образуются локальные очаги поражения АХОВ, не представляющие опасности для человека.

Химические аварии могут быть локальными (частными), объектовыми, местными, региональными, национальными и в редких случаях глобальными.

Пути поражения в зонах заражения могут быть различными. Возможны поражения до надевания средств защиты (90-100%) и поражения при употреблении зараженных продуктов питания и воды. Возможно косвенное поражающее действие: снижение эффективности и интенсивности выполнения трудовых задач в средствах защиты, вынужденные затраты времени на ликвидацию последствий аварии, а также снижение трудоспособности, обусловленное психологическим воздействием факта химической аварии [18].

При авариях на ХОО поражения АХОВ следует ожидать у 60-65% пострадавших, травматические повреждения – у 25%, ожоги – у 15%. При этом у 5% пострадавших поражения могут быть комбинированными.

1.2.4 Классификация опасных химических веществ

Опасные химические вещества принято разделять на:

- Аварийно химически опасные вещества (АХОВ), более известные как сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ);
- Боевые отравляющие вещества;
- Вещества, вызывающие преимущественно хронические заболевания.

Основные факторы возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Основными факторами возникновения опасностей и ЧС техногенного характера являются:

- неустойчивое (напряженное) состояние объекта(личности, общества, государства, системы), при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии и/или информации превышают максимально допустимые значения (это снижает способности предупреждения, ослабления, устранения и отражения опасностей);
- увеличение энергоемкости, внедрение новых технологий и материалов, опасных для природы и человека;
- несовершенство и устарелость оборудования, снижение технологической и трудовой дисциплины;
- накопление отходов производства и энергетики, в т. ч. химических и радиоактивных;
- недостатки контроля надзорных органов и государственных инспекций;
- нехватка квалифицированных кадров, обладающих культурой безопасности на производстве и в быту;
- недостаточный уровень предупредительных мероприятий по уменьшению масштабов и последствий чрезвычайных ситуаций, снижению риска их возникновения [19].

Перечисленные факторы повышают риск возникновения опасных ситуаций, аварий и катастроф техногенного характера во всех сферах хозяйственной деятельности.

Вредные вещества в промышленности могут входить в состав сырьевых материалов, конечных, побочных или промежуточных продуктов того или иного производства. Они могут быть трех видов: твердые, жидкие и газообразные. Возможно образование пыли этих веществ, паров и газов.

Токсические пыли образуются вследствие тех же причин, что и обычные пыли, описанные в предыдущем разделе (измельчение, сжигание, испарение с последующей конденсацией), и выделяются в воздух через открытые проемы, неплотности пылящего оборудования или при пересыпке их открытым способом.

Жидкие вредные вещества чаще всего просачиваются через неплотности в аппаратуре, коммуникациях, разбрызгиваются при открытом сливе их из одной емкости в другую. При этом они могут попасть непосредственно на кожный покров работающих и оказывать соответствующее неблагоприятное действие, а кроме того, загрязнять окружающие наружные поверхности оборудования и ограждений, которые становятся открытыми источниками их испарения. При подобном загрязнении создаются большие поверхности испарения вредных веществ, что приводит к быстрому насыщению воздуха парами и образованию высоких концентраций. Наиболее частыми причинами просачивания жидкостей из аппаратуры и коммуникаций являются разъедание

ими прокладок во фланцевых соединениях, неплотно притертые краны и вентили, недостаточно уплотненные сальники, коррозия металла и т. п.

Если жидкие вещества находятся в открытых емкостях, с их поверхности также происходит испарение и вселение образующихся паров в воздух рабочих помещений; чем больше открытая поверхность жидкости, тем больше она испаряется.

В том случае, когда жидкость частично заполняет закрытую емкость, образующиеся пары насыщают до предела незаполненное пространство этой емкости, создаваяв в нем весьма высокие концентрации. При наличии неплотностей в данной емкости концентрированные пары могут проникать в атмосферу цеха и загрязнять ее. Выход паров увеличивается, если емкость находится под давлением. Массивные выделения паров происходят также в момент заполнения емкости жидкостью, когда заливаемая жидкость. вытесняет из емкости скопившиеся концентрированные пары, которые через открытую часть или неплотности поступают в цех (если закрытая емкость не оборудована специальным воздушным выводом за пределы цеха). Выделение паров из закрытых емкостей с вредными жидкостями происходит при открывании крышек или люков для наблюдения за ходом процесса, перемешивания или загрузки дополнительных материалов, взятия проб и т. п.

Если газообразные вредные вещества используются как сырьевые материалы или получаются как готовые или промежуточные продукты, они, как правило, выделяются в воздух рабочих помещений только через случайные неплотности в коммуникациях и аппаратуре (так как при наличии их в аппаратах последние не могут от- крываться даже на короткое время).

Источником выделения вредных веществ всех трех видов (аэрозоля, парообразных и газа) часто являются различные нагревательные устройства: сушила, нагревательные, обжиговые и плавильные печи и т. н. Вредные вещества в них образуются вследствие сгорания и термического разложения некоторых продуктов. Выделение их в воздух происходит через рабочие проемы этих печей и сушил, неплотности их кладки (прогары) и от удаляемого из них нагретого материала (расплавленного шлака или металла, высушенных изделий или обожженного материала и т. п.).

Частой причиной массивных выделений вредностей является ремонт или чистка оборудования и коммуникаций, содержащих токсические вещества, с их вскрытием и тем более демонтажом.

Некоторые парообразные и газообразные вещества, выделяясь в воздух и загрязняя его, сорбируются (впитываются) отдельными строительными материалами, такими, как древесина, штукатурка, кирпич и др. С течением времени такие стройматериалы насыщаются этими веществами и при определенных условиях (изменения температуры и др.) сами становятся источниками их выделения в воздушную среду — десорбции; поэтому иногда даже при полном устранении всех остальных источников выделения вредностей повышенные концентрации их в воздухе могут оставаться длительное время.

Источники химических аварий: выбросы и утечки опасных химических веществ; возгорания различных материалов, оборудования, строительных конструкций, которое сопровождается загрязнением окружающей среды; аварии на транспорте при перевозке опасных химических веществ, взрывных и пожароопасных грузов. Непосредственными причинами этих аварий являются: нарушение правил безопасности и транспортировки, несоблюдение техники безопасности, выход из строя агрегатов, механизмов, трубопроводов, повреждение емкостей и т.п. Одним из ярких примеров аварий может быть авария, случившаяся на химическом предприятии американской транснациональной корпорации «Юнион карбайд» в индийском городе Бхопале в 1984г. Ночью в атмосферу попало несколько десятков тонн газообразного метилизоционату. Погибло более 2,5 тысяч человек, 500 тысяч человек отравились, из них у 70 тысяч отравления обусловили многолетние заболевания. Ущерб от этой техногенной катастрофы оцениваются в 3 миллиарда долларов США. И это все из-за значительных просчетов в проектировании предприятия, несовершенства системы предупреждения утечек ядовитых газов. Местные власти и население не были заранее предупреждены о потенциальной опасности для местных жителей, связанную с технологией производства ядохимикатов.

1.2.5 Аварии с выбросом аварийно химически опасных веществ (АХОВ) и их последствия

Растет ассортимент применяемых в промышленности, сельском хозяйстве и быту химических веществ. Некоторые из них токсичны и вредны. При проливе или выбросе в окружающую среду способны вызвать массовые поражения людей, животных, приводят к заражению воздуха, почвы, воды, растений. Их называют аварийно химически опасными веществами (АХОВ). Определенные виды АХОВ находятся в больших количествах на предприятиях, их производящих или использующих в производстве.

Значительные их количества сосредоточены на объектах пищевой, мясомолочной промышленности, холодильниках, торговых базах, различных АО, в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Наиболее распространенными из них являются хлор, аммиак, сероводород, двуокись серы (сернистый газ), нитрил акриловой кислоты, синильная кислота, фосген, метилмеркаптан, бензол, бромистый водород, фтор, фтористый водород.

В большинстве случаев при обычных условиях АХОВ находятся в газообразном или жидком состояниях. Однако при производстве, использовании, хранении и перевозке газообразные, как правило, сжимают, приводя в жидкое состояние. Это резко сокращает занимаемый ими объем. При аварии в атмосферу выбрасывается АХОВ, образуя зону заражения. Двигаясь по направлению приземного ветра, облако АХОВ может сформировать зону

заражения глубиной до десятков километров, вызывая поражения людей в населенных пунктах.

В зависимости от масштабов заражения аварии подразделяются на частные, объектовые, местные, региональные и глобальные [19.стр102, 20].

Для характеристики токсических свойств АХОВ используются понятия: предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества и токсическая доза (токсодоза). ПДК — концентрация, которая при ежедневном воздействии на человека в течение длительного времени не вызывает патологических изменений или заболеваний, обнаруживаемых современными методами диагностики. Она относится к 8-часовому рабочему дню и не может использоваться для оценки опасности аварийных ситуаций в связи с тем, что в чрезвычайных случаях время воздействия АХОВ весьма ограниченно.

Под токсодозой понимается количество вещества, вызывающее определенный токсический эффект.

В большинстве случаев при аварии и разрушении емкости давление над жидкими веществами падает до атмосферного, АХОВ вскипает и выделяется в атмосферу в виде газа, пара или аэрозоля.

В некоторых случаях, особенно при стихийных бедствиях, могут произойти аварии с выбросом значительных количеств сильнодействующих ядовитых веществ. В такой обстановке заражение может превышать ПДК, что приведет не только к поражению людей, но и смертельным исходам.

Вот почему все население, проживающее вблизи химически опасного объекта, должно знать, какие АХОВ используются на этом предприятии, какие ПДК установлены для рабочей зоны производственных помещений и для населенных пунктов, какие меры безопасности требуют неукоснительного соблюдения, какие средства и способы защиты надо использовать в различных аварийных ситуациях.

1.2.6 Токсичность химически опасных веществ и характер их воздействия на организм

Токсичность ОВ - это способность проявлять поражающее действие на организм, вызывая определенный эффект поражения: местное или общее. Возможно, одновременно местное и общее поражение. Местное поражение проявляется в месте контакта ОВ с тканями организма (поражение кожных покровов, раздражение органов дыхания), общее поражение возникает при попадании ОВ в кровь через кожу (кожно-резорбтивна токсичность) или через органы дыхания (ингаляционная токсичность).

Токсичность характеризуется количеством вещества, которое проявляет поражающий эффект, и характером токсичного действия на организм.

Для количественной оценки токсичности ОВ и токсинов применяются определенные категории токсичных доз в зависимости от способа проникновения в организм.

Токсическая доза (токсодоза) ОВ - это количество вещества (доза), которое создает определенный токсический эффект.

Нервно-паралитические ядовитые вещества принадлежат к фосфорорганическим, поражают большей частью нервную систему организма.

Ядовитые вещества нервно-паралитического действия в капельно-жидком и парообразном состоянии легко и быстро проникают в организм человека и животных через органы дыхания, кожу, слизистые оболочки и пищеварительный тракт.

К этой группе ОВ принадлежат: зарин, зоман, Ви-Икс.

Зарин (GB, трилон 144, трилон 46) - бесцветная жидкость, без запаха. Парообразный и жидкий зарин легко сорбируется пористыми материалами (тканями, шерстью, деревом, кирпичом, бетоном), поглащается покрашенными поверхностями и резиново-техническими изделиями. Это создает опасность отравлений у людей, которые вышли из зараженной атмосферы. Относительная токсичность при ингаляции 0,075 мг*хв/л.

Зарин имеет кумулятивные свойства в организме.

Зоман (GD, трилон) - прозрачная жидкость, но техническое вещество может иметь цвет от соломенно-желтого до коричневого с запахом камфары. Ограниченно растворяется в воде до 1,5 %, но вода становится непригодной для употребления, легко растворяется в органических растворителях. При температуре - 80 °С зоман превращается в стекловидную массу.

Пористыми материалами зоман поглощается больше чем зарин.

Ви-Икс (VX) - маслянистая бесцветная жидкость, без запаха, плохо растворяется в воде, хорошо - в органических растворах.

Проникает сквозь одежду и действует на организм через кожу, газ опасен при попадании через органы дыхания. Скрытый период - несколько часов. Имеет кумулятивные свойства.

Ви-Икс легко проникает в пористые материалы, ткани, растения, что затрудняет его дегазацию. Потом возможна его обратная диффузия из пор и опасное повторное заражение.

К кожно-нарывным ядовитым веществам принадлежат иприт (HD), люизит (L), который может применяться как компонент тактических смесей. Для заражения водных источников могут быть использованы так называемые азотистые иприты (NH-1, NH-2, NH-3).

Иприт (HD) - бесцветная маслянистая жидкость, более тяжелее чем вода, плохо растворяется в воде и хорошо в органических растворителях, топливе и смазочных материалах, а также в других ОВ. Организм человека и животных поражают пары, аэрозоли и капли через органы дыхания, кожу, слизистые оболочки и желудочно-кишечный тракт. ОВ имеет скрытый период и кумулятивный эффект [21-22].

Ядовитые вещества общеотравляющего действия объединяют разные химические соединения, как по своим физиологическим действиям, так и по химическому составу.

Как потенциальные ОВ общеотравляющего действия наибольшее значение имеют синильная кислота (АС) и хлорциан (СК). Определенную опасность из-за своей высокой токсичности представляют гидриды мышьяка и фосфора, окись углерода и карбонилы металлов.

Синильная кислота (АС)— бесцветная жидкость с запахом горького миндаля, неограниченно растворяется в воде, сильный быстродействующий яд. Незащищенных людей и животные пары синильной кислоты поражают через органы дыхания, а также при поступлении в организм с пищей, кормами и водой. При концентрации свыше 10 г/м3 поражает организм через кожу.

Удушающие ядовитые вещества имеют высокую летучесть, при вдыхании их специфически поражается легочная ткань и возникает токсичный отек легких. Такие свойства имеет фосген (CG), дифосген (DP), а также некоторые соединения, которые содержат фтор. Ни одно вещество из этой группы в данное время не находится на вооружении армий ведущих стран. Но некоторые из них, в частности фосген, рассматриваются как резервные ОВ из-за наличия больших производственных мощностей.

Фосген (CG) при температуре свыше 8 °С — газ с запахом горелого сена, более тяжелый чем воздух, плохо растворяется в воде, хорошо — в органических растворителях. Это неустойчивое ОВ, заражает только атмосферу. Продолжительность действия фосгена летом до 30 мин, зимой - до 3 ч. Продолжительное заражение воздуха может быть лишь в местах его застоя.

Фосген поражает легкие человека, способствует появлению отека, раздражает глаза и слизистые оболочки. Имеет свойство кумулятивного действия.

Психотропные вещества - это синтетические или естественные соединения, которые могут вызвать у здоровых людей аномалии, или физическую неспособность выполнения задач, которые поставлены перед ними.

Психотропные вещества поражающе действуют на людей в чрезвычайно малых дозах (милиграммы-микрограммы на человека), которые не определяются обычными методами индикации. Поражающие концентрации психотропных веществ в 10 раз ниже, чем в зарине, и в 1000 раз ниже, чем у синильной кислоты.

Эти ОВ вызывают умственные и психические аномалии. Такие поражения иногда рассматривают как химическую шизофрению. Некоторые психоотрути могут вызвать нарушение координации движений, временную слепоту или глухоту, рвоту, резкое изменение кровяного давления, апатию, вялость, галлюцинации зрения, слуха.

Представителями этой группы являются Би-Зэт (BZ), ЛСД (LCD), СН (SN). На вооружении армий США находится Би-Зэт.

Би-Зэт (BZ) - твердое кристаллическое вещество, не растворяется в воде, хорошо в органических растворах. Выпускается в виде порошка. Поражающее состояние - мелкодисперсионный аэрозоль (дым). Би-Зэт поражает человека через органы дыхания и желудочно-кишечный тракт.

К раздражительным ядовитым веществам принадлежат хлорацетофенон (С), адамсит (DM), Си-Эс (CS) и Си-Ар (CR). Эти ОВ поражают чувствительные нервные окончания слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей.

В народном хозяйстве есть большой ассортимент химических веществ, токсичных и вредных для здоровья людей, животных и опасных для окружающей среды. Эти вещества называют сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ). Определенные виды СДЯВ находятся в больших количествах на предприятиях, которые их вырабатывают или применяют, на складах, сельскохозяйственных объектах и предприятиях перерабатывающей промышленности, много их перевозят транспортом.

В военное время объекты хранения СДЯВ могут быть разрушены, в мирное время при производственных авариях или стихийных бедствиях СДЯВ могут попасть в окружающую среду и стать причиной поражения людей, животных, растений и заражения окружающей среды.

Наиболее распространенными в народном хозяйстве и опасными являются хлор, аммиак, серный ангидрид, сероводород, бензол, фтористый водород, ацетон, уайт-спирит, дихлоретан, бензин, азотная, серная, соляная кислота, фосген, синильная кислота и др.

Хлор - зеленовато-желтый газ с резким запахом. Отравляющий, в 2,5 раза тяжелее воздуха, хорошо растворяется в воде. Смесь с водородом взрывоопасная. При давлении 570 кПа (5,7 ат) сжижается в темно-зеленую жидкость. Испаряясь в атмосфере, образовывает белый туман, стелется по земле и собирается в долинах, оврагах, подвалах. Высокие концентрации хлора 0,1-0,2 мг/л приводят к смерти через 1 ч

Аммиак (NHз) - бесцветный газ с запахом нашатыря, при температуре -33-35 °С бесцветная жидкость, а при температуре — 780 С затвердевает. Хорошо растворяется в воде, образовывая щелочной раствор. Смесь аммиака с кислородом 4:3 взрывается. Горит в атмосфере кислорода. Отравляющий.

Сернистый ангидрид ($S0_2$) — бесцветный газ с острым запахом зажженной спички. Хорошо растворяется в воде, образовывая серную кислоту.

Сероводород (H_2S) — бесцветный газ с характерным запахом тухлых яиц, намного тяжелее воздуха, в воде малорастворимый, очень отравляющий. Пары образовывают с воздухом взрывоопасные смеси.

Азотная кислота (NHOз) — бесцветная жидкость с температурой плавления 41,6 °С, кипения 82,6 °С (с разложением), плотностью 1,52 г/см3. Концентрированная кислота малоустойчивая, при нагревании или под действием света частично разлагается с образованием двуокиси азота (NO_2), который придает кислоте бурый цвет и специфический запах.

Серна кислота (H_2S0_4) - чистая 100%-ная бесцветная маслянистая жидкость, застывает в кристаллическую массу при температуре +10,3 °С. Температура кипения +296,2 °С (с разложением). Туман серной кислоты при концентрации 2,0 мг/м3 раздражает слизистые оболочки носа и горла, при 6,0 мг/м3 отмечаются резко выраженные неприятные ощущения.

Соляная (хлороводородная) кислота (HC1) — раствор хлористого водорода в воде. Температура кипения +108,6 °С, плотность 1,18 г/см3 (при концентрации HC1 35 %). Крепкая кислота «дымит» в воздухе, образовывая с парами воды капельки тумана.

Химическое загрязнение. Среди химических веществ особую опасность в Казахстане представляют стойкие органические загрязнители (CO_3). В мае 2001 года Правительством Республики Казахстан была подписана Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях.

Стойкие органические загрязнители - разнородная группа химических веществ, обладающих токсическими свойствами, проявляющих устойчивость к разложению, характеризующихся биоаккумуляцией. Химические соединения и смеси этой группы являются объектом трансграничного переноса по воздуху, воде и мигрирующими видами, а также осаждаются на большом расстоянии от источника их выброса, накапливаясь в экосистемах суши и водных экосистемах.

В отличие от ядов, поражающих определенные органы, эти вещества разрушают систему внутренней регуляции. Даже в малых дозах CO_3 могут нарушить нормальные биологические функции, передаваться последующим поколениям и представлять реальную угрозу здоровью человека и окружающей среде.

Значительную часть CO_3 в Казахстане составляют пестициды. Несмотря на огромное разнообразие новых средств защиты растений, до сих пор в анализируемых пробах обнаруживаются пестициды 1950-1960 годов. Промышленные CO_3 образуются и используются на предприятиях энергетической, нефтеперерабатывающей и химической промышленности. Отсутствует объективная оценка загрязнения природной среды CO_3, т.к. существующая система мониторинга определяет лишь остаточные количества пестицидов в почвах и продуктах питания. Учитывая опасное влияние на природную среду и возможность приведения к необратимым процессам на генетическом уровне, необходимо в течение 2005 - 2006 годов разработать программу контроля, мониторинга и управления CO_3 [22.стр115, 23-24]

По характеру воздействия на организм химически опасные вещества делят на следующие группы:

1)удушающие с прижигающим эффектом — хлор, фосген;

2)общеядовитые вещества — синильная кислота, угарный газ, цианиды;

3)удушающие и общеядовитые — с прижигающим действием — соединения фтора, азотная кислота, сероводород, сернистый ангидрид, окислы азота;

4)нейротропные яды - фосфорно-органические соединения, сероуглерод, тетраэтиленсвинец;

5)нейротропные и удушающие — аммиак, гидразин;

6)метаболические яды — дихлорэтан, оксид этилена;

7)нарушающие обмен веществ — диоксин, бензофураны.

Вредные вещества могут поступать в организм тремя путями (знание путей определяет меры профилактики отравлений):

- через легкие при вдыхании — основной и наиболее опасный путь, так как за счет большой поверхности легочных альвеол и малой толщины альвеолярной стенки в легких создаются наиболее благоприятные условия для проникновения газов, паров и пыли непосредственно в кровь. При физической работе или пребывании в условиях повышенной температуры воздуха, когда объем дыхания и скорость кровотока резко увеличиваются, отравление наступает значительно быстрее;
- через желудочно-кишечный тракт с водой и пищей или с загрязненных рук, В желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) лучше всего всасываются вещества, хорошо растворимые в жирах. Большая часть химических веществ, поступивших в организм через ЖКТ, попадает в печень, где задерживается и в определенной степени обезвреживается;
- через неповрежденную кожу путем резорбции — проникают вещества, хорошо растворимые в жирах и липоидах (например, многие лекарственные вещества и вещества нафталинового ряда). Степень проникновения химических веществ через кожу зависит от их растворимости, величины поверхности соприкосновения с кожей, объема и скорости кровотока в ней. При работе в условиях повышенной температуры воздуха, когда кровообращение в коже усиливается, количество отравлений увеличивается. Наибольшую опасность представляют маслянистые малолетучие вещества, так как они длительно задерживаются на коже, что способствует их всасыванию.

Судьба поступивших в организм вредных химических веществ различна:

- инертные вещества (например, бензин) не подвергаются в организме превращениям и выделяются в неизменном виде;
- откладываются в каком-либо органе (в костях откладываются свинец и фтор);
- вступают в реакции окисления, восстановления и др. В результате химических превращений большинство ядов обезвреживается, но иногда образуются более токсичные вещества (например, метиловый спирт окисляется до очень токсичных формальдегида и муравьиной кислоты).

Если выделение вещества и его превращение в организме происходит медленнее, чем поступление, то вещество накапливается в организме и может длительно действовать на органы и ткани. В связи с нарастанием урбанизации и развитием промышленности создаются условия поступления в организм человека одновременно нескольких вредных химических веществ, что способствует их комбинированному действию на организм. Комбинирование может быть трех типов:

- синергизм — одно вещество усиливает действие другого;
- антагонизм — одно вещество ослабляет действие другого;
- суммация — действие веществ в комбинации складывается (например, если в воздухе присутствуют пары двух веществ, ПДК для каждого из которых

0,1 мг/л, то в комбинации они окажут такое же воздействие на организм, как 0,2 мг/л вещества).

Важнейшей характеристикой химически опасного вещества является токсичность, которая представляет собой степень ядовитости и характеризуется допустимой концентрацией и токсической дозой.

Допустимая концентрация — это количество вещества в почве, воздушной или водной среде, продовольствии и кормах, которое может вызывать негативный физиологический эффект в виде первичных признаков поражения (при этом работоспособность сохраняется).

Предельно допустимой концентрацией (ПДК) химического соединения во внешней среде согласно И.В. Саноцкому (1971) называют такую концентрацию, при воздействии которой на организм периодически или в течение всей жизни, прямо или опосредовано (через экологические системы или через возможный экономический ущерб) не возникает соматических или психических заболеваний или изменений в состоянии здоровья, выходящих за пределы приспособительных физиологических колебаний, обнаруживаемых современными методами исследования сразу или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений [24.стр62, 25].

Токсическая доза определяется как произведение концентрации химически опасного вещества в данном месте зоны химического заражения на время пребывания человека в этом месте без средств защиты.

Ядом называют химический компонент среды обитания, поступающий в организм в количестве (качестве), не соответствующем врожденным или приобретенным свойствам организма, и поэтому несовместимый с жизнью. Действие ядов на организм может быть как общетоксическим, так и специфическим:

- сенсибилизирующим — вызывающим повышенную чувствительность;
- гонадотропным — действие на половые железы;
- эмбиотропным — действие на зародыш и плод;
- тератогенным — вызывает уродства;
- мутагенным — действие на генетический аппарат;
- бластомогенным — образование опухолей.

Яды вызывают острые или хронические отравления. Острые отравления носят преимущественно бытовой, а хронические — профессиональный характер. При остром отравлении симптомокомплекс развивается при однократном поступлении большого количества вредного вещества в организм. Хроническое отравление возникает постепенно при повторном или многократном поступлении вредного вещества в организм в относительно небольших количествах.

Порог острого действия — та наименьшая концентрация вещества, которая вызывает статистически достоверные изменения в организме при однократном воздействии.

Порог хронического действия — та минимальная концентрация, которая при хроническом воздействии вызывает достоверные изменения в организме.

1.2.7 Токсическое воздействие химически опасных веществ на организм человека

Эффект от токсического воздействия зависит от количества попавшего в организм АХОВ, его физико-химических свойств, длительности и интенсивности поступления, взаимодействия с биологическими средами (кровью, ферментами). Кроме того, эффект зависит от пола, возраста, индивидуальной чувствительности, путей поступления и выведения, распределения в организме, а также метеорологических условий окружающей среды.

АХОВ наряду с общей обладают избирательной токсичностью, т.е. они представляют наибольшую опасность для определенного органа или системы организма. По избирательной токсичности выделяют:

- сердечные с преимущественным кардиотоксическим действием (многие лекарственные препараты, растительные яды, соли металлов – бария, калия, кобальта, кадмия);
- нервные, вызывающие нарушение психической активности (угарный газ, фосфорорганические соединения, алкоголь и его суррогаты, наркотики, снотворные препараты);
- печеночные (хлорированные углеводороды, ядовитые грибы, фенолы и альдегиды);
- почечные (соединения тяжелых металлов, этиленгликоль, щавельная кислота);
- кровяные (анилин и его производные, нитриты, мышьяковистый водород);
- легочные (оксиды азота, озон, фосген).

Токсический эффект при действии различных доз и концентраций АХОВ может проявиться функциональными и структурными (патоморфологическими) изменениями, т.е. токсичность проявляется в виде пороговых доз и концентраций. Но результатом может быть и гибель организма в случае смертельных концентраций.

Смертельные (летальные) дозы DL при введении в организм (или смертельные концентрации CL) могут вызвать единичные случаи гибели или гибель всех организмов. В качестве показателей токсичности используют среднесмертельные дозы и концентрации (DL50, CL50). Среднесмертельная концентрация вещества в воздухе – это концентрация вещества, вызывающая гибель 50% подопытных животных при 2-4часовом ингаляционном воздействии (мг/м³). Среднесмертельная доза при введении в желудок (мг/кг) обозначается как DL50ж, при нанесении на кожу – DL50к.

Об опасности ядов можно судить также по значениям порогов вредного действия (однократного, хронического) и порога специфического действия).

Порог вредного действия – это минимальная концентрация (доза) вещества, при воздействии которой в организме возникают изменения биологических показателей на организменном уровне, выходящие за пределы

приспособительных реакций, или скрытая (временно компенсированная) патология.

Характер воздействия вредных веществ на организм и общие требования безопасности регламентируются ГОСТ 12.0.003 – 74, который подразделяет вещества на:

- токсические, вызывающие отравление всего организма или поражающие отдельные системы (ЦНС, кроветворения), вызывающие патологические изменения печени, почек;
- раздражающие, вызывающие раздражение слизистых оболочек дыхательных путей, глаз, легких, кожных покровов;
- сенсибилизирующие, действующие как аллергены (формальдегид, растворители, лаки на основе нитро- и нитрозосоединений);
- мутагенные, приводящие к нарушению генетического кода, изменению наследственной информации (свинец, марганец, радиоактивные изотопы);
- канцерогенные, вызывающие злокачественные новообразования (циклические амины, ароматические углеводороды, хром, никель, асбест);
- влияющие на репродуктивную (детородную) функцию (ртуть, свинец, стирол, радиоактивные изотопы).

Опасность АХОВ по заражению приземного слоя атмосферы определяется их физико-химическими свойствами, а также их способностью перейти в поражающее состояние, то есть создать поражающую концентрацию или снизить содержание кислорода в воздухе ниже допустимого уровня. Все АХОВ (СДЯВ) можно разделить на три группы, исходя из температуры кипения при атмосферном давлении, критической температуры и температуры окружающей среды; агрегатного состояния АХОВ; температуры хранения и рабочего давления в емкости.

1-ая группа АХОВ имеет температуру кипения ниже -40ºС. При выбросе образуется только первичное газовое облако с вероятностью взрыва и пожара (водород, метан, угарный газ), а также резко снижается содержание кислорода в воздухе (жидкий азот). При разрушении единичной емкости время действия газового облака не превышает 1 мин.

2-ая группа АХОВ имеет температуру выше температуры окружающей среды. Для приведения таких АХОВ в жидкое состояние их надо сжать и хранить в охлажденном виде (или под давлением при обычной температуре)– хлор, аммиак, оксид этилена. Выброс таких АХОВ обычно дает первичное и вторичное облако зараженного воздуха (ОЗВ). Характер заражения зависит от соотношения между температурами кипения АХОВ и температурой воздуха. Так, бутан (температура кипения - 0 ºС) в жаркую погоду будет по действию подобен АХОВ 1-ой группы, т.е. появится только первичное облако, а в холодную – 3-й группы. Но если температура кипения ниже температуры воздуха, то при разрушении емкости и выходе АХОВ в первичном ОЗВ может оказаться его значительная часть. При этом в месте аварии может наблюдаться значительное переохлаждение воздуха и конденсация влаги.

3-я группа АХОВ характеризуется температурой кипения выше 40ºС, т.е. все АХОВ, находящиеся при атмосферном давлении в жидком состоянии. При их выливе происходит заражение местности с опасностью последующего заражения грунтовых вод. С поверхности грунта жидкость испаряется долго, т.е. возможно образование вторичного облака ЗВ, что расширяет зону поражения. Наиболее опасны АХОВ (СДЯВ) 3-й группы, если они хранятся при повышенной температуре и давлении (бензол, толуол) [25.стр108].

Хлор

Далее я приведу описание некоторых наиболее распространенных АХОВ, потому как для успешного проведения мероприятий по защите от сильнодействующих ядовитых веществ и ликвидации последствий их воздействия необходимо знать их физические и токсические свойства.

Хлор – ядовитый газ, почти в 2,5 раза тяжелее воздуха, часто применяется в чистом виде или в соединении с другими компонентами. При температуре около 20ºС и атмосферном давлении хлор находится в газообразном состоянии в виде зеленовато-желтого газа с резким неприятным запахом. Он энергично вступает в реакцию со всеми живыми организмами, разрушая их. Жидкий хлор – подвижная маслянистая жидкость, которая при нормальной температуре и давлении имеет темно-зеленовато-желтую окраску с оранжевым оттенком и удельным весом 1,427 г/см³. При температуре -102ºС и ниже хлор твердеет и принимает форму мелких кристаллов темно-оранжевого цвета и удельным весом 2,147г/см³. Жидкий хлор плохо растворяется в воде, и хлорирование воды на обеззараживающих сооружениях водоканала производится только газообразным хлором. Производство газообразного хлора (водорода и щелочи) основано на электролизе поваренной соли. Это сложный комплекс: приготовление рассола, очистка его, выпаривание, электролиз, охлаждение, перекачка газа. Сухая смесь с воздухом взрывается при содержании хлора от 3,5 до 97%, т.е. смеси, содержащие менее 3,5% хлора, невзрывоопасны. Наиболее опасны по силе взрыва смеси, в которых хлор и водород находятся в стехиометрическом соотношении (50 на 50%). Такие смеси взрываются с наибольшей силой, а взрыв сопровождается сильным звуковым ударом и пламенем. Инициатором взрыва хлороводородной смеси (кроме открытого пламени) может быть электрическая искра, нагретое тело, прямой солнечный свет в присутствии контактирующих веществ (древесного угля, железа и оксидов железа). Влажный хлор вызывает сильную коррозию (это соляная кислота), что приводит к разрушениям емкостей, трубопроводов, арматуры и оборудования.

Аварийная ситуация в цехе может возникнуть при внезапном отключении подачи воды, электрического тока, образовании взрывоопасной смеси, проникновении хлора (газа) в производственное помещение, создании давления в водородном коллекторе при электролизе, при возникновении пожара. Во всех случаях необходима работоспособная световая или звуковая сигнализация об этих ситуациях, а водородные компрессоры должны автоматически останавливаться.

Железнодорожные цистерны, танки, бочки, баллоны должны заполняться только по массе с тщательным контролем массы пустой и заполненной емкости, так как жидкий хлор при нагревании на 1ºС увеличивается в объеме почти на 0,2%, а с увеличением давления на каждые 100кПа его объем уменьшается на 0,012%, т.е. в заполненном жидким хлором сосуде повышение температуры на 1% приводит к повышению давления на 1500-2000 кПа. Норма заполнения сосудов жидким хлором установлена из расчета 1,25 кг на 1л емкости.

На металлы, кроме олова и алюминия, сухой хлор почти не действует, а в условиях влаги подвергает их сильной коррозии. При концентрации хлора в воздухе 0,1-0,2 мг/л у человека вызывается отравление, удушливый кашель, головная боль, резь в глазах, поражение легких, раздражение слизистых оболочек и кожи. Пострадавшего необходимо немедленно вынести на свежий воздух (только в горизонтальном положении, так как из-за отека легких любые нагрузки на них провоцируют усугубление положения), согреть, дать дышать парами спирта, кислорода, кожу и слизистые оболочки промывать 2%-ным содовым раствором в течение 15 мин.

Аммиак

Аммиак – бесцветный газ с резким удушливым запахом нашатырного спирта. Смесь паров аммиака с воздухом при объемном содержании от 15 до 28% (107-200 мг/л) является взрывоопасной. Давление взрыва аммиачно-воздушной смеси может достичь 0,45 МПа при объемном содержании аммиака в воздухе свыше 11% (78,5 мг/л). При наличии открытого пламени начинается его горение. При давлении 1013 ГПа (760 мм рт. ст.) температура кипения составляет -33,3ºС, а затвердевания -77,9ºС, воспламенения - 630ºС.

Аммиак относится в веществам удушающего, нейротропного действия. Действует на образование и передачу нервного импульса. Пары аммиака легче воздуха. Растворимость в воде больше, чем у остальных газов, перевозится в сжиженном состоянии в танках под давлением 28 атм.

Нормы содержания аммиака в воздухе:

- предельно допустимое в рабочей зоне 0,0028%;
- не вызывает последствий в течение часа 0,035%;
- опасное для жизни 0,7 мг/л или 0,05-0,1%%
- величина 1,5-2,7 мг/л или 0,21-0,39% вызывает смертельный исход через 30-60 мин.

Аммиак вызывает поражение организма, особенно дыхательных путей. Признаки его действия: насморк, кашель, затрудненное дыхание, резь в глазах, слезоточение. При соприкосновении жидкого аммиака с кожей возникает отморожение, возможны ожоги 2-й степени. Пораженного транспортировать в горизонтальном положении. Искусственное дыхание делать нельзя. Необходимо обеспечить тепло и покой, дать дышать увлажненным кислородом. Кожу, слизистые, глаза промывать не менее двух минут 2%-ным раствором борной кислоты или водой. В глаза закапать 2-3 капли раствора альбуцида, в

нос – теплое оливковое или персиковое масло, внутрь – молоко с боржоми или содой.

Синильная кислота

Синильная кислота (HCN) и ее сои (цианиды) выпускаются химической промышленностью в больших количествах. Она широко используется при получении пластмасс и искусственных волокон, в гальванопластике, при извлечении золота из золотоносных руд. При нормальных условиях синильная кислота – бесцветная. Прозрачная, летучая, легковоспламеняющаяся жидкость с запахом горького миндаля. Плавится при температуре -14ºС, кипит при 25,6ºС. Температура вспышки равна -17ºС. Пары синильной кислоты с воздухом образуют взрывоопасные смеси при 5,6-40%. Синильная кислота – один из сильнейших ядов, приводящих к параличу нервной системы. Она проникает в организм через желудочно-кишечный тракт, кровь, органы дыхания, а при большой концентрации ее паров – через кожу.

Она плохо адсорбируется активированным углем, т.е. надо применять промышленные противогазы марок Б, БКФ, имеющих специальные химические поглотители. Отравляющее действие синильной кислоты зависит от количества и скорости поступления ее в организм: 0,02-0,04 мг/л безболезненно переносятся в течение 6ч; 0,12-0,15 мг/л – опасны для жизни через 30-60 мин; 1мг/л и выше приводят практически к моментальному смертельному исходу. Поражающее действие синильной кислоты обусловлено блокированием железосодержащих ферментов клеток, регулирующих потребление ими кислорода. Она во всех проявлениях смешивается с водой и растворителями.

Сернистый газ

Сернистый ангидрид (двуокись серы, сернистый газ) получается при сжигании серы на воздухе. Это бесцветный газ с резким запахом, при нормальном давлении переходит в жидкое состояние при температуре -75ºС, в 2,2 раза тяжелее воздуха. Хорошо растворяется в воде (при нормальных условиях в одном объеме воды растворяется 40 объемов газа), образуя сернистую кислоту. Используется при получении серной кислоты и ее солей, в бумажном и текстильном производстве, при консервировании фруктов, для дезинфекции помещений. Жидкий сернистый ангидрид применяется как хладагент или растворитель. Среднесуточная ПДК сернистого ангидрида в атмосфере населенного пункта 0,05мг/м³, а в рабочем помещении – 10мг/м³. Даже малая концентрация его создает неприятный вкус во рту и раздражает кожу, вызывает кашель, боль в глазах, жжение, слезотечение, возможны ожоги. При более высокой концентрации появится хрипота, одышка и быстрая потеря сознания. Возможен смертельный исход.

Первая помощь: вынести пострадавшего на свежий воздух, кожу и слизистые оболочки промыть водой или 2%-ым раствором питьевой соды, а глаза – проточной водой не менее 15 мин.

В случае заражения воздуха с поражающей концентрацией опасную зону изолировать, посторонних удалить, работать только в средствах защиты. В зависимости от концентрации сернистого ангидрида используются

промышленные противогазы марок В, Е, БКФ или изолирующие противогазы (если концентрация его неизвестна). Разлившуюся жидкость оградить земляным валом, не допускать попадания в нее воды (при тушении пожара). Обеспечить изоляцию жидкого сернистого ангидрида от водоемов, систем водоснабжения и канализации.

Гептил

Гептил (гидразин, диамид, несимметричный демитилгидразин) – дымящаяся на воздухе жидкость с неприятным запахом. Плавится при +1,5ºС. Растворяется в воде, спиртах, аминах, не растворяется в углеводородах. Гигроскопичен, образует взрывоопасные смеси с воздухом, при контакте с асбестом, углем, железом способен к самовоспламенению. Тяжелее воздуха. Разлагается в присутствии катализатора или при нагреве выше 300ºС. Относится к чрезвычайно опасным веществам (1-ый класс опасности). ПДК в воздухе рабочей зоны 0,1мг/м³. применяется наиболее часто как горючий компонент ракетного топлива.

При проливе проникает глубоко в почву (более м) и сохраняется без изменений до 20 лет. Проникает в организм через кожу, слизистые или ингаляционным путем (в виде пара). Пороговая токсодоза – 14 мг/м³, кратковременная допустимая концентрация – 6мг/м³, опасная для жизни – 100мг/м³, смертельная – 400мг/м³. Вызывает временную слепоту (до недели), ожог на коже, при всасывании в кровь приводит к нарушениям в центральной нервной и сердечно-сосудистой системах, крови (разрушение эритроцитов и анемия). Регистрируются возбуждение, мышечная слабость, судороги, паралич, снижение пульса, острая сосудистая недостаточность, тошнота, рвота, понос, возможно поражение почек и печени, коматозное состояние. При выходе из комы может быть психоз с бредом, слуховые и зрительные галлюцинации в течение нескольких дней.

Наличие гептила в воздухе определяется фотометрическим способом или с помощью индикаторных трубок на гептил.

Азотная кислота

Азотная промышленность обеспечивает выпуск более 50 видов продукции сельского хозяйства (аммиак, минеральные удобрения, капролактам).

Азотная кислота имеет плотность 1,502 г/см³. Ее пары в 2,2 раза тяжелее воздуха. Смешивается с водой во всех отношениях с выделением тепла. Весьма гигроскопична, сильно «дымит» на воздухе, действует на все металлы, кроме «благородных» и алюминия. Органические материалы воспламеняет, выделяя при этом окислы азота, обладающие высокими поражающими свойствами. При попадании кислоты в скипидар или спирт происходит взрыв. Токсические дозы: поражающая – 1,5мг/л, смертельная – 7,8мг/л. Отравления протекают в острой и хронической формах.

Ядовитые технические жидкости

Многие технические жидкости, такие как растворители, антифризы, тормозные жидкости, метиловый спирт, тетраэтилсвинец, дихлорэтан и другие обладают довольно высокой токсичностью.

Метиловый спирт

Метиловый спирт (древесный спирт или метанол) CH_3OH — бесцветная жидкость, по запаху неотличимая от этилового спирта. Температура кипения 64,7°С. Отравления наблюдаются при употреблении внутрь с целью опьянения, при этом смертельной является доза 30-100 г. Метиловый спирт действует целой молекулой, вызывая картину алкогольного опьянения, а затем продуктами его окисления, какими являются формальдегид и муравьиная кислота, вызывая ацидоз нарушение окислительных процессов. Формальдегид вызывает дегенерацию зрительного нерва и слепоту.

При применении больших доз (100-300 мл) метанола появляется состояние опьянения и оглушения, затем быстро наступает коматозное состояние, коллапс и смерть. Наиболее часто бывает замедленная форма поражения, когда после опьянения наступает состояние «благополучия» на несколько часов или до 1-2 суток. Затем внезапно появляются головная боль, беспокойство, боли в подложечной области, ослабление зрения, одышка, цианоз, мышечная адинамия, расширение зрачков, полная потеря зрения и коматозное состояние. Может наступить смерть при явлениях угнетения центральной нервной системы и коллапса. При благополучных для жизни исходах на 2-3й день коматозное состояние проходит и больной выздоравливает, но остается слепота вследствие атрофии зрительного нерва. Диагностическими признаками являются обнаружение муравьиной кислоты в моче, ослабление зрения, быстро развивающееся состояние оглушения и наличие скрытого периода после опьянения.

При оказании первой помощи необходимо как можно быстрее удалить яд из желудка, вызвав рвоту, затем направить больного на медпункт, где надо сделать промывание желудка через зонд с последующей дачей адсорбента (активированного угля).

В дальнейшем рекомендуются повторные промывания желудка 2% раствором двууглекислой соды в течение 2-3 дней, гак как метанол медленно окисляется и длительно выделяется через желудочно-кишечный тракт. Следует также сделать кровопускание. Для борьбы с ацидозом и гипоксией необходимо давать кислород, внутривенно вводить до 300-500 мл 5% раствора бикарбоната натрия, а затем давать внутрь по 2 г через 1-2 ч до щелочной реакции мочи. В остальном симптоматическое лечение: сердечные средства и возбуждающие (камфора, кофеин, коразол или кордиамин, эфедрин, стрихнин). Также показано введение глюкозы с аскорбиновой кислотой (до 500 мг), витамин В] (5% раствор по 1 мл), никотиновой кислоты (1% раствор по 1 мл).

Рекомендуется и применяется лечение этиловым спиртом, который может угнетать фермент алкогольдегидрогеназу и уменьшать окисление метанола в формальдегид. Больному вводят внутривенно капельным. методом до 1 л 5% раствора этилового спирта в 5%ом растворе глюкозы, а затем дают

пить 20% раствор этилового спирта по 50 мл 6—8 раз в сутки в течение первых 3 суток.

Этиленгликоль

Этиленгликоль – прозрачная маслянистая жидкость, без запаха, сладкая на вкус, входит в состав некоторых тормозных жидкостей и антифризов.

Отравления практически бывают только при употреблении внутрь с целью опьянения. Был случай, когда 15 человек отравились этиленгликолем, из них 5 погибли при явлениях анурии и коматозного состояния. Доза этиленгликоля в 50 мл является токсичной, а 100—200 мл могут вызвать смертельное поражение.

Механизм действия этиленгликоля объясняется двумя факторами. Вначале он, как двухатомный спирт, оказывает наркотическое действие и может вызвать смерть в результате комы и угнетения центральной нервной системы. Затем в организме Этиленгликоль окисляется в щавелевую кислоту, которая вызывает ацидоз и гипоксию. Кроме этого, щавелевая кислота соединяется с кальцием, образуя нерастворимый в воде щавелевокислый кальций, который вызывает развитие некронефроза, закупорку почечных канальцев, анурию и уремию.

При приеме антифриза или тормозной жидкости, содержащих этиленгликоль, через 30-40 мин наступает состояние опьянения (эйфория). Затем в тяжелых случаях через 2-12 ч развивается коматозное состояние и смерть при явлениях угнетения центральной нервной системы, повторной рвоты, анурии, прогрессирующего падения кровяного давления. В более легких случаях наблюдаются головная боль, головокружение, слабость, тошнота, повторная рвота, сонливость или возбуждение, расширение зрачков, цианоз, тахикардия, гипотензия, лейкоцитоз, белок и эритроциты в моче, боли в животе. Это состояние иногда называют мозговой стадией отравления.

Первая помощь заключается в вызывании рвоты. При оказании первой врачебной помощи главное значение имеет возможно быстрое и полное удаление яда из организма путем обильного промывания желудка с дачей адсорбента и кровопускания, а также симптоматическое лечение (сердечные средства, кислород, тепло). Дальнейшее лечение нужно проводить в терапевтических госпиталях.

Для лечения рекомендуют вводить сернокислую магнезию (25% раствор 5-10 мл внутримышечно или внутривенно), которая может реагировать со щавелевой кислотой, образуя растворимые соли, и уменьшить уремию. Для борьбы с ацидозом необходимо вводить 50-100 мл 5% раствора бикарбоната натрия внутривенно и в виде питья (2% раствор). Показано также введение тиосульфата натрия (25% раствор до 50 мл внутривенно в качестве антитоксического средства), глюкозы (40% раствор по 20—40 мл) и витаминов (аскорбиновая кислота, В1). Для борьбы с анурией и явлениями уремии наиболее эффективно применение искусственной почки.

Дихлорэтан

Дихлорэтан – бесцветная жидкость с запахом спирта или хлороформа. В воде почти не растворяется, температура кипения 80-87ºС, замерзания - 37ºС, применяется в качестве растворителя и для приготовления дегазирующих растворов. Может проникать в организм через кожу, органы дыхания, желудочно-кишечный тракт. Концентрации паров свыше 0,05мг/л считаются токсичными. Особенно опасно употребление внутрь, при котором доза 20-100 мл является смертельной. Дихлорэтан оказывает местное действие на кожу и слизистые, а также резорбтивное действие на центральную нервную систему.

При воздействии на кожу отмечаются жжение и побледнение, которое сменяется покраснением в течение нескольких часов. При ингаляционном поражении отмечаются слабость, головная боль, головокружение, жжение слизистых, тошнота, рвота, кашель, боли в области сердца, цианоз, затемненное сознание. Вдыхаемый воздух имеет специфический запах. Летальные исходы бывают редко.

Очень опасно употребление дихлорэтана внутрь, что большей частью кончается летальным исходом. При этом через 5-10 минут (иногда через 1-2 часа) наблюдаются головокружения, слабость, боли в области желудка, тошнота и рвота. Отмечается также эйфория или оглушенное состояние. Вскоре появляются желтушность, увеличение печени, вздутие живота, нередко понос с примесью крови, в тяжелых случаях - анурия, в дальнейшем наступает потеря сознания и коматозное состояние. Смерть может наступить в первые два дня при появлении угнетении центральной нервной системы и коллапса.

При попадании дихлорэтана на кожу нужно снять зараженную одежду и обмыть тело чистой водой.

При пероральных отравлениях нужно как можно быстрее сделать промывание желудка 2% раствором бикарбоната натрия, рекомендуется также сделать кровопускание с дальнейшим вливанием глюкозы.

Тетраэтилсвинец

Тетраэтилсвинец (ТЭС) – бесцветная маслянистая жидкость с приторно-сладковатым запахом Удельный вес – 1,65, температура кипения 200ºС, в воде почти не растворяется, является липоидотропным веществом. ТЭС применяется для этилирования бензинов в качестве антидетонатора в двигателях автомобилей и самолетов, обеспечивает более равномерное сгорание бензина без взрыва и удлиняет срок службы двигателя. Выпускается в виде этиловой жидкости, содержащей 56% ТЭС и краситель.

ТЭС проникает в организм в виде паров или в жидком виде всеми возможными путями, совершенно не оказывая местного раздражающего или воспалительного действия, и является чрезвычайно токсичным веществом. Предельно допустимая концентрация его паров в воздухе 0,000005 мг/л.

Наиболее опасны отравления этиловой жидкостью при попадании ее на кожу, воздействии паров, употреблении внутрь, но возможны и отравления этилированным бензином. Ввиду высокой опасности этиловой жидкости производится централизованное этилирование бензина.

ТЭС является психотропным ядом, вызывающим нарушение нервной деятельности, а также вегетативные нарушения. Проникнув в организм, он избирательно накапливается в ЦНС, угнетает активность ацетилхолинэстеразы и активность дегидразы пировиноградной кислоты. Свинец выводится из организма очень медленно и обладает выраженными кумулятивными свойствами.

Клиника поражения ТЭС отличается большим полиморфизмом в зависимости от дозы, времени воздействия, возраста, особенностей организма и т.д. Различают острые, подострые и хронические отравления различной степени тяжести.

Острое тяжелое отравление ТЭС характеризуется развитием делириозного психоза. Появляются слабость, эйфория, страх, иногда депрессия, нарушение сна и памяти. Развивается характерная триада: брадикардия, гипотензия и гипотермия. Характерный токсический психоз: слуховые, зрительные и тактильные галлюцинации, часто устрашающего характера, бред преследования, иногда буйство и агрессивность. В тяжелых случаях возможен летальный исход на 2-6 сутки при появлении резкого психомоторного возбуждения, коллапса, комы, пневмонии. В более благоприятных случаях исходом отравления могут быть стойкие психозы, деградация психики, утрата трудоспособности [26-27].

Подострые отравления развиваются более медленно, с наличием срытого периода до 2-5 дней, в дальнейшем развивается типичная картина галлюцинаторного психоза с появлением вышеуказанной триады симптомов. Такое отравление возможно при обширном обливании им кожных покровов, в результате которого могут развиться симптомы острого психоза через определенное время. При попадании этилированного бензина внутрь в больших дозах появляются жжение и боли в области желудка, тошнота и рвота. Через 5-7 часов наблюдаются симптомы действия ТЭС.

Хронические отравления развиваются при длительном контакте с этилированным бензином или этиловой жидкостью, в результате ингаляции небольших концентраций паров, попадания на кожу или внутрь в небольших дозах. Они характеризуются постепенным нарастанием тяжести клинических проявлений.

Профилактика отравлений ТЭС заключается в строгом правил технической безопасности при обращении с этиловой жидкостью и этилированным бензином. Обязательны медицинские осмотры работников 1 раз в 3 месяца, анализы крови и мочи.

Первая помощь. При попадании ТЭС на кожу сразу надо обмыть эти участки чистым бензином или керосином, а затем теплой водой с мылом. Облитые одежда и белье дегазируются 10% спиртовым раствором дихлорамина или хлорамина, или эмульсией водной извести. При попадании ТЭС через рот надо обильно промыть желудок 0,2% раствором хлорамина или 2% раствором бикарбоната натрия, дать обволакивающее средство (слизистый отвар, белковую воду) и солевое слабительное.

2 Оценка воздействие опасных химических веществ на объекты природы

Опасные вещества и сильнодействующие ядовитые вещества оказывают значительное пагубное воздействие на людей, животных и растения.

Первые признаки поражения зарином - миоз и затрудненное дыхание - проявляются при концентрации в воздухе 0,0005 мг/л через 2 мин. Тяжелая степень отравления наступает при 0,3-0,5 ЛД50- Признаки: миоз, слюноотделение, потливость, спазмы кровеносных сосудов, бронхов, легких и сердечной мышцы. Появляются одышка, затрудненное дыхание, боль в груди, общая слабость, рвота, теряется координация движений, возникают кратковременные судороги.

По характерам физиологического воздействия зоман аналогичный зарину, но более токсичный.

При поражении Ви-Икс появляются миоз, светобоязнь, затрудненное дыхание, боль в груди, лбе.

Через 2-6 ч после попадания на кожу иприта появляется покраснение, а потом образовываются пузыри и язвы в зависимости от степени поражения. Концентрация паров иприта 0,1 г/м3 поражает глаза с потерей зрения. Симптомы поражения глаз: покраснение, припухлость, светобоязнь, ощущение песка в глазах, резкая боль, сильное слезотечение. Всасываясь кожей, иприт распределяется кровью по всем органам, концентрируясь преимущественно в легких, печени и частично в центральной нервной системе.

Признаки поражения синильной кислотой: горечь и металлический привкус в роте, тошнота, головная боль, одышка, судороги. Смерть наступает от паралича сердца.

Основные симптомы при поражении фосгеном: раздражение глаз, слезотечение, умопомрачение, общая слабость. Скрытый период действия 4-5 ч, за это время развивается поражение легочной ткани. Потом появляется кашель, посинение губ, ушей, кончиков пальцев ног и рук, головная боль, одышка, повышается температура до 39 °С. Смерть наступает через двое суток от отека легких. Токсичность, патогенез и клиническая картина отравления фосгеном и дифосгеном аналогичны. При действии этих ОВ на органы дыхания увеличивается проницаемость стенок капилляров, что и приводит к отеку легких.

Симптомы поражения Би-Зэт возникают через 0,5-1 ч (период скрытого действия): сухость и покраснения кожи, расширение зрачков, общая слабость, подавленное состояние, нарушение контакта с окружающими, потеря ориентирования во времени и пространстве, зрительные и слуховые галлюцинации. Продолжительность токсического действия в зависимости от дозы - от нескольких часов до суток [28].

При поражении раздражающими ОВ появляются такие симптомы: раздражение верхних дыхательных путей, ожоги кожи, жжение и боль в глазах и груди, слезотечение, насморк, кашель, рвота.

При попадании хлора в легкие появляется резкая боль за грудиной, сухой кашель, одышка и отек легких. При тяжелых отравлениях наблюдаются: резкое раздражение слизистых оболочек, сильные приступы кашля, жжение и боль в носоглотке, резь в глазах, усиливается одышка, слезотечение, посинение кожи и слизистых оболочек, отек легких и смерть.

У человека аммиак раздражает верхние дыхательные пути, в больших концентрациях поражает центральную нервную систему, вызывает сильное слюнотечение, рвоту, расстройство дыхания и кровообращения, судороги. Жидкий аммиак служит причиной ожогов глаз и слизистых оболочек. Смерть может настать от сердечной недостаточности и отека легких.

Влияние сернистого ангидрида на организм проявляется в раздражении верхних дыхательных пути, воспалении их слизистых оболочек, а также горла и глаз. Высокие концентрации в воздухе служат причиной одышки, приводят к потере сознания и смерти.

Сероводород раздражает слизистые оболочки, служит причиной головной боли, тошноты, рвоты, боли в груди, ощущения одышки, жжения в глазах, появления металлического привкуса во рту, слезотечении.

Пары азотной кислоты при легком отравлении служат причиной бронхита, при тяжелом - возникают резкая слабость, тошнота, рвота, одышка, кашель, много пенистой мокроты, цианоз губ, лицо, пальцев рук, отек легких на протяжении первых суток. Признаки острых ингаляционных отравлений азотной кислотой: затрудненное дыхание, кашель, хрип.

При вдыхании серной кислоты высоких концентраций возникает отек горла, спазм голосовых связок, отек легких, иногда ожог их, рвота, возможный шок, а потом смерть.

Острое отравление хлористым водородом (соляной кислотой) сопровождается хрипом голоса, удушьем, насморком, кашлем. Концентрация 50-75 мг/м3 переносится тяжело, 75—150 мг/м3 пагубно действует на организм.

Из сельскохозяйственных животных к нервно-паралитической группе ОВ наиболее чувствительны большой рогатый скот, менее чувствительные кони, овцы, свиньи, собаки, кролики.

В зависимости от количества ОВ, которые попали в организм, наблюдается три степени поражения животных: легкая, средняя и тяжелая.

При легкой степени наблюдается миоз, спазмы сосудов, бронхов и сердечных мышц. Повышается секреция слизистых оболочек дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, отмечается неспокойное поведение. Через 2-3 дня симптомы могут исчезнуть без лечения.

При средней степени отравления признаки более выраженные: миоз, спазмы бронхов, затрудненное дыхание, большое выделение слизи, слюны, кашель, хрипы, мышечное подергивание, спазмы кишечника, пронос. Через 5-7 дней эти симптомы проходят [28.стр110, 29].

Для тяжелой степени характерны сильные судороги, резкое расстройство дыхания, выделение пены изо рта, носа, потоотделение. Судороги лицевых мышц потом распространяются на мышцы концовок и завершаются судорогам

мышц туловища. Внешние раздражители (резкий звук, свет) могут спровоцировать возникновение дежурного приступа. После 3-4 приступов наступает паралич дыхания и смерть.

Судороги мышц у коней и собак бывают сначала клоническими, а потом тоническими, у большого рогатого скота и овец - наоборот.

В результате резкого нарушения распределения мышечного тонуса у животных возникает динамическая и статическая атаксия, для которой характерны разные типичные позы.

При попадании в желудочно-кишечный тракт животных сена, травы, воды, зараженных ОВ этой группы, появляются выраженные расстройства пищеварения: пронос, рвота, у большого рогатого скота - тимпания, у коней - метеоризм, а потом приступы судорог.

При попадании иприта на кожу животных признаки поражения появляются после скрытого периода. Признаки поражения такие: неспокойное поведение, сильный зуд, животное бьет ногами. Несколько дней сохраняется подавленное состояние. Участки кожи отекают и поднимаются над окружающей нормальной кожей. Потом возникают язвы с корками. Период заживания зависит от степени поражения и может длиться до 1 месяца летом и до 2-4 месяцев зимой.

Иприт в паро- и туманно-образном состоянии влияет на органы дыхания. Через 4-6 ч появляется угнетение, кашель, признака ринита. Через 3-4 суток начинается гнойное воспаление слизистой оболочки дыхательных путей и пневмония. При легких поражениях через 9-10 суток наступает выздоровление, при трудных - через 6-8 суток - смерть.

Иприт с зараженными кормами, водой или при вылизывании животными пораженных участков кожи или предметов попадается в органы пищеварения. Через 1-2 ч появляется придавленное состояние, припухлость слизистых оболочек рта, а через 4-5- ч - гиперемия, отек губ, слюнотечение, отек головы, некроз слизистой оболочки рта, пищевода и желудка. Смерть наступает на 10-15 суток от интоксикации.

При поражении животных синильной кислотой возникают раздражения слизистых оболочек. Животные становятся неспокойными, фыркают, появляется одышка, неустойчивая походка, судороги. Слизистые оболочки глаз, рта и носа становятся ярко-красными, появляются признаки паралича, смерть наступает от остановки дыхания.

У пораженных фосгеном животных сначала появляются незначительные течения из носа, слезотечения. На свежем воздухе раздражения слизистых оболочек проходит, но позднее животные отказываются от кормов и воды. Появляется цианоз слизистых оболочек глаз и носа, наличие хрипов в легких, дыхание затруднено и частое, пульс 80-90 толчков за минуту, слабого наполнения, тоны сердца приглушены, появляется пена. Отек легких быстро прогрессирует и достигает максимума через 10-12 ч после отравления [29.стр36, 30].

Это состояние длится 2-3 ч, после чего наступает перелом: улучшение или ухудшение. Если животные не гибнут на протяжении 12-15 ч, то есть надежда на их выздоровление. При ухудшении состояния животных смерть наступает при явлениях резкой асфиксии, высокой температуре и разладе сердечной деятельности.

Прогноз при отравлении ОВ удушающего действия должен быть осторожным, особенно в начале отравления. Если животные проживут первые 15-20 ч после поражения, то они, как правило, выздоравливают.

Заражение ОВ и СДЯВ местности, кормов, продуктов и воды будет зависеть от примененного вещества, которое попало после аварии в окружающую среду, состояния ее на момент применения или аварийного выпадения (газ, пар, аэрозоль), а также от характера местности, вида продуктов, кормов и условий, в которых они находились (склады, поле и др.).

Особенно опасны заражения ядовитыми веществами, которые могут проникать на определенную глубину и продолжительное время сохранять поражающее действие, опасное для людей и животных.

При выпадении опасных веществ на лесные насаждения химические вещества могут продолжительное время оставаться в кронах, на лесной подстилке, почве, делая опасной окружающую среду. В лиственном лесу и садах значительно больше задерживается химических веществ летом, чем зимой. При таких условиях будут поражаться птицы, звери, сельскохозяйственные животные, опасной будет и продукция лесного хозяйства: дерево, грибы, ягоды, сено и др.

Ядовитые вещества, СДЯВ в паро- и туманно-образном состоянии очень хорошо проникают сквозь неплотную тару, мешковину, бумагу и заражают продукты питания, фураж. В животноводческих фермах, других производственных помещениях и жилых домах, проникая сквозь окна, дверь, вентиляционные отверстия, дымовые трубы, могут застаиваться и быть опасными продолжительное время.

Опасным является поражение продуктов, урожая, кормов и воды стойкими ОВ и СДЯВ летом.

Загрязнение урожая, продуктов и кормов зависит от типа ОВ и СДЯВ, их состояния во время заражения (парообразные, жидкие или твердые), продолжительности прямого оседания химических веществ, плотности зерна, корнеплодов, условий, в которых они находились (в помещениях, открыто на местности, в мешках и др.).

Очень опасны стойкие ОВ Ви-Икс, зоман, зарин, иприт, синильная кислота и некоторые СДЯВ, которые хорошо сорбируются зерном и кормами и могут сохранять поражающее действие до нескольких недель, а иногда и нескольких месяцев.

Пищевые продукты, урожай, корма, которые находились под воздействием фосгена, проветренные к полному исчезновению запаха ОВ можно использовать (но после проверки). Дифосген заражает пищевые продукты и корма на непродолжительное время, поэтому их можно

использовать, но после исчезновения запаха и отсутствия ОВ по результатам анализа.

Хлорацетофенон, бромбензилцианид, адамсит, дифеніилхлорарсин могут заразить продукты, урожай и корма лишь поверхностно. После того, как снять верхний пласт и провести анализ их можно использовать.

Много химических веществ в урожае, кормах и продуктах не остаются на определенной глубине, а постепенно проникают глубже. Химические вещества, в виде капель, могут глубже проникать в виде паров и создавать опасное заражение урожая, продуктов, кормов.

Продолжительное время опасным может быть заражение пашни. После дождя корка, которая образовывается, определенное время задерживает выпаривание опасных паров, но после ее разрыхления поражающее действие опасных химических паров может стать угрозой для людей и животных.

Заражение воды зависит от типа химического вещества и водоема. Иприт после попадания в воду образовывает на воде маслянистую пленку. В колодце, озере, пруду иприт постепенно оседает на дно и разлагается, образовывая нетоксичные вещества. Азотистые иприты (HN-3, HN-2, HN-1) образовывают водорастворимые соли с минеральными кислотами, которые не уступают по токсичности наиболее ядовитым веществам. Это создает опасность применения их, как диверсионных ядов для заражения непроточных источников.

Зарин сохраняет поражающее действие в воде несколько суток, а Ви-Икс - несколько месяцев. Продолжительное время опасной остается вода, зараженная синильной кислотой и солями азотного иприта.

Люизит растворяется и разлагается в воде, но образовываются вещества с опасным содержимым мышьяка, поэтому такая вода непригодная для использования людьми и животными [30.стр73, 31].

Фосген воду не заражает, а дифосген заражает, но на непродолжительное время.

Синильная кислота и табун воду не заражают. Металлические предметы задерживают химические вещества только своей поверхностью. Люизит оказывает содействие появлению ржавчины, а в капельно-жидкостном виде разрушает алюминиевые сплавы. Хлорциан при повышенной температуре разрушает много металлов.

2.1 Оценка воздействия на атмосферу

Атмосфера - один из элементов окружающей среды, который повсеместно подвержен воздействию человеческой деятельности. Последствия такого воздействия зависят от многих факторов и проявляются в изменении климата и химического состава атмосферы. Эти изменения, безразличные для самой атмосферы, являются существенным фактором влияния на биотическую составляющую среды, в том числе на человека.

Атмосферный воздух принято рассматривать в качестве начального звена в цепочке загрязнений природных сред и объектов. Почвы и поверхностные воды могут являться косвенным показателем её загрязнения, а в отдельных случаях, наоборот - быть источниками вторичного загрязнения атмосферы. Это определяет необходимость помимо оценки загрязнения непосредственно воздушного бассейна учитывать возможные последствия взаимовлияния атмосферы и сопредельных сред и получения интегральной ("смешанной" - косвенно-прямой) оценки состояния атмосферы.

Косвенными показателями оценки загрязненности атмосферы является интенсивность поступления атмосферной примеси в результате сухого осаждения на почвенный покров и водные объекты, а также в результате вымывания её атмосферными осадками. Критерием этой оценки служит величина допустимых и критических нагрузок, выраженных в единицах плотности выпадений с учетом временного интервала (длительности) их поступления.

Группой экспертов северо-европейских стран рекомендованы следующие *критические нагрузки* для кислых лесных почв, поверхностных и грунтовых вод (с учетом совокупности химических изменений и биологических эффектов для этих сред):

- для соединений серы 0,2-0,4 гSкв.м год;
- для соединений азота 1-2 гNкв.м год.

Завершающим этапом комплексной оценки состояния загрязнения атмосферного воздуха является анализ тенденций динамики техногенных процессов и оценка возможных негативных их последствий в краткосрочном и долгосрочном аспекте (перспективе) на локальном и региональном уровнях. При анализе пространственных особенностей и временной динамики последствий воздействия загрязнения атмосферы на здоровье населения и состояние экосистем применяется метод картографирования (в последнее время - построения ГИС) с использованием набора картографических материалов, характеризующих природные условия региона, включая наличие особо охраняемых (заповедных и др.) территорий.

По мнению Л.И. Болтневой, оптимальная система компонентов (элементов) *интегральной (комплексной) оценки состояния атмосферы* должны включать:

- оценки уровня загрязнения с санитарно-гигиенических позиций (ПДК);
- оценки ресурсного потенциала атмосферы (ПЗА и ПВ);
- оценки степени влияния на определенные среды (почвенно-растительный и снеговой покров, воды);
- тенденции и интенсивности (скорости) процессов антропогенного развития экспертируемой природно-технической системы для выявления краткосрочных и долгосрочных эффектов воздействия;

– определения пространственного и временного масштабов возможных негативных последствий антропогенного воздействия [31.стр107].

Учитывая всё вышеуказанное, при обосновании и оценке воздействия на атмосферу Регламентом проведения ГЭЭ рекомендуется рассматривать следующее.

1. Характеристика существующего и прогнозируемого загрязнения атмосферного воздуха. Должен проводиться расчет и анализ ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха после ввода проектируемого объекта в эксплуатацию на границе СЗЗ, в жилой зоне, на особо охраняемых и др. природных территориях и объектах, находящихся в зоне влияния данного объекта.
2. Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе.
3. Параметры источников выбросов загрязняющих веществ, количественные и качественные показатели выбросов вредных веществ в атмосферный воздух при установленных (нормальных) условиях эксплуатации предприятия и максимальной загрузке оборудования.
4. Обоснование данных о выбросах ЗВ должно в т.ч. содержать перечень мероприятий по предотвращению и снижению выбросов вредных веществ в атмосферу и оценку степени соответствия применяемых процессов, технологического и пылегазоочистного оборудования передовому уровню.
5. Характеристика возможных залповых выбросов.
6. Перечень загрязняющих веществ и групп веществ, обладающих суммирующим вредным действием.
7. Предложения по установлению нормативов предельно допустимых выбросов.
8. Дополнительные мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с целью достижения нормативов ПДВ и оценка степени их соответствия передовому научно-техническому уровню.
9. Обоснование принятых размеров СЗЗ (с учетом розы ветров).
10. Перечень возможных аварий: при нарушении технологического режима; при стихийных бедствиях.
11. Анализ масштабов возможных аварий, мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций и ликвидации их последствий.
12. Оценка последствий аварийного загрязнения атмосферного воздуха для человека и ОС.
13. Мероприятия по регулированию выбросов вредных веществ в атмосферный воздух в периоды аномально неблагоприятных метеорологических условий.
14. Организация контроля за загрязнением атмосферного воздуха.
15. Объем природоохранных мероприятий и оценка стоимости капитальных вложений на компенсационные мероприятия и меры по защите атмосферного воздуха от загрязнений, в том числе при авариях и неблагоприятных метеоусловиях.

2.2 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

Одна из наиболее острых экологических проблем — состояние поверхностных вод, т.е. рек и озер. Проблема состояния поверхностных вод имеет два аспекта: количественный и качественный. И тот, и другой аспект составляют одно из важнейших условий существования живых существ, в том числе и особенно — человека. Хотя морские воды представляют собой объект, отличающийся от поверхностных вод, проблемы воздействия антропогенной деятельности на моря и последствия их во многом схожи с проблемами поверхностных вод.

Оценка качества поверхностных вод (прежде всего степени их загрязненности) относительно хорошо разработана и базируется весьма представительном пакете нормативных и директивных документов, использующих прямые гидрохимические и гидрологические методы и критерии оценки.

Одним из главных факторов, определяющих возможные уровни загрязнения водоемов, помимо их природных свойств, является исходное гидрохимическое состояние, возникающее под влиянием антропогенной деятельности. Прогнозные оценки состояния загрязнения водоемов могут быть получены путем суммирования существующих уровней загрязнения и дополнительных количеств ЗВ, планируемых к поступлению от проектируемого объекта. При этом необходимо учитывать как прямые (непосредственный сброс в водоемы), так и косвенные (поверхностный сток, внутрипочвенный сток, аэрогенное загрязнение и т.д.) источники.

Поверхностные и подземные воды загрязнены различными примесями, попадающими вместе с осадками и ливневыми стоками.

Среди загрязнителей воды наибольшую опасность представляют нефть и нефтепродукты, которые могут просачиваться в подземные воды. Попадание нефтепродуктов в водоносные горизонты можно предотвратить различными мероприятиями.

По мере заполнения стоки откачиваются специализированным автотранспортом и вывозятся на городские очистные сооружения. Производственные стоки отсутствуют [32].

Образуются стоки хозяйственного и ливневого происхождения. Ливнестоки никак не контролируются, удаляются естественно. Ливневые воды загрязнены минеральными веществами, нефтепродуктами. На предприятиях не осуществляется очистка ливневых стоков.

2.3 Оценка воздействия на почвенный и растительный покров

Почва на территории предприятия сильно загрязнена минеральными материалами: песок, щебень, отсев; нефтепродуктами: топливо для автотранспорта, битум. Склад песка и щебня – площадка, специально подготовленная для хранения сыпучих материалов. Площадка забетонирована. Но в настоящее время для материалов, используемых в процессе производства заняты все возможные для использования производственные площади.

Загрязнения органического происхождения можно удалить. Наиболее эффективным мероприятием по удалению органических загрязнений является использование микроорганизмов. Для восстановления земли после складирования на ней минеральных материалов целесообразно провести рекультивацию. Для восстановления земельных ресурсов выполняется техническая и биологическая рекультивация.

Рекультивация представляет собой комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности нарушенных земель, а так же на улучшение условий окружающей среды. Биологическая рекультивация это этап рекультивации земель, включающий мероприятия по восстановлению их плодородия, нарушенного в результате концентрации промышленного производства.

В зависимости от конечных целей сегодня используются следующие направления рекультивации:

- сельскохозяйственная (создание на нарушенных землях садов);
- лесохозяйственная (создание насаждений целевого назначения, почвозащитных, водоохранных и эксплуатационных насаждений);
- озеленение и санитарно-гигиенические мероприятия (организация парковых насаждений, озеленение);

Широко известно знаменитое определение В.В. Докучаева: “Почва — зеркало ландшафта”. Это справедливо как для естественных, не затронутых антропогенной деятельностью почв, так и для почв, подвергающихся антропогенному воздействию. Воздействия на все компоненты ландшафта как в зеркале отражаются в почве (педосфере). Именно поэтому анализ состояния и динамики почвенного покрова может многое сказать о современной и будущей экологической ситуации в районе той или другой человеческой деятельности. Кроме того, почва выполняет важные санитарные функции и является мощным фактором перераспределения прямого влияния техногенной деятельности на ландшафт [32.стр120, 33].

Почва представляет собой особое природное тело, отличающееся от горных пород, на которых оно формируется. Главным свойством, отличающим почву, является её плодородие. Это позволяет отнести почвенный покров к экономической категории производительных сил, в особенности в тех районах, где сочетание тепла и влаги позволяют реализовывать её как производительную силу. Именно в этих земледельческих районах почва представляет особую ценность, и охрана её от загрязнения, истощения, механического разрушения и прямого изъятия (уничтожения) из производства биомассы - главная цель

оценки планируемой хозяйственной деятельности на почвенный покров региона.

Снижение плодородия почвы может происходить под влиянием различных воздействий, которые можно разделить на два типа - механические и химические.

Механические воздействия включают в себя разрушение плодородного (гумусового) горизонта под влиянием прямого или косвенного антропогенногг воздействия (прежде всего строительные работы, сопровождающиеся передвижениями тяжелой техники, ветровая и водная эрозия, активизирующаяся после уничтожения растительного покрова или неправильной распашки и др.), а также прямое изъятие земель в постоянное и временное пользование. Земли временного отвода в последствии подлежат рекультивации.

Задача экологической оценки и прогноза заключается в том, чтобы путем всестороннего анализа планируемой деятельности подтвердить (или сформировать) оптимальное для данного проекта решения о выборе земельного участка, соотношении земель постоянного и временного отвода, методах строительства и эффективных методах после строительной рекультивации.

При этом оценке подлежат не только почвы сельскохозяйственного использования, но и почвы под естественными фитоценозами всех географических зон и провинций, т.к. нарушения почвенно-растительного покрова могут повлечь за собой цепочку взаимосвязанных негативных экологических последствий (расщепление многолетней мерзлоты; уничтожение местообитаний растений и животных и как следствие - сокращение их ареалов; ухудшения качества и понижение уровня грунтовых вод и т.д.).

Ресурсные критерии оценки состояния педосферы как раз включают параметры изменения (механических и других) и являются одними из основных для оценки состояния экосистнмы в целом, так как ухудшение своичтв почв является одним из наиболее сильных факторов формирования зон экологического риска, кризиса или бедствия. Прежде всего, это снижение плодородия почв на большой площади и с высокой скоростью. Почвенно-эрозийные критерии связаны с вторичноантропогенными геоморфологическими процессами, ускоренными антропогенной деятельностью. Эти процессы распространены и в естественных условиях, но нарушение человеком устойчивости растительного и почвенного покрова (вырубкой лесов, распашкой почв, перевыпасом пастбищ и т.п.) вызывают их значительное ускорение и расширение их площади.

Одним из интегральных показателей загрязнения почвы является её фитотоксичность (свойство почвы подавлять рост и развитие высших растений) и генотоксичность (способность влиять на структурно-функциональное состояние почвенной биоты).

Индикационные критерии как раз и основаны обычно на гентоксичности, будучи реализованы через уровень активной микробной биомассы (*снижение в число раз*), биомассу почвенной мезофауны и численность почвенных

микроартопод (колемболы, арбатидные клещи и т.д.) от нормального природного уровня. Они ранжируются по классам и одновременно могут быть использованы для оценки состояния экосистемы. Все они направляют ход почвенных микробиологических процессов и осуществляют так называемые "цепи питания" в почвах, что позволяет считать учет их численности и массы интегральным показателем.

Химические воздействия на почву, т.е. её загрязнение, осуществляемое различными источниками и способами, также может носить прямой и косвенный характер. Прямое загрязнение происходит путем непосредственного попадания загрязняющих веществ на её поверхность (свалки твердых бытовых отходов, розливы нефти, буровых растворов и др. загрязняющих жидкостей, внесение удобрений, обработка различными ядохимикатами и т.д.). Косвенное загрязнение связано с аэрогенным выпадением загрязняющих веществ, с подпиткой загрязненными грунтовыми водами. Любой из этих видов загрязнений или несколько из них могут быть связаны с планируемым видом антропогенной деятельности.

Всё многообразие характеристик загрязнения почв рассматривается в соответствующих нормативных документах.

Любая почва (как и другие компоненты окружающей среды) обладает способностью к самоочищению, и более того, является буфером между антропогенным загрязняющим воздействием на другие компоненты ландшафта, в т.ч. и в первую очередь, на живые организмы. Почва является главной ареной биогеохимического круговорота, в результате которого токсичные соединения могут превращаться в безвредные, в т.ч. нерастворимые формы, оседать на геохимических барьерах или, наоборот, попадая в почву в микроскопических количествах, аккумулироваться в растениях и, передаваясь по трофическим цепям, приносить в коечном итоге вред здоровью людей. Законы самоочищения почв и трансформации вещества в них определяются факторами почвообразования (соотношением тепла и влаги, физико-химическими свойствами почвообразующих пород, положением в рельефе, характером растительности и пр.), а также качеством и количествами ЗВ.

Критерием загрязнения почв также является соответствующая ПДК вредных веществ или предельно допустимый уровень (ПДУ) загрязнения почвы, разработанные пока ещё для сравнительно небольшой группы ЗВ. В случае отсутствия ПДК для какого-либо элемента (вещества) критерием его предельно допустимого содержания в почве служит его кларк, т.е. среднее содержание в земной коре [34-35].

Разработка оценок воздействия антропогенной деятельности на почву - ещё более сложная задача, чем оценка воздействия на атмосферу, по причине пока ещё недостаточной изученности техногенных потоков вещества в различных типах почв.

Учитывая всё вышеуказанное, при обосновании и оценке воздействия на педосферу (состояние почв) Регламентом проведения ГЭЭ рекомендуется рассматривать следующее.

1. Характеристика почвенного покрова в зоне воздействия объекта (плодородие, физико-химические свойства), оценка состояния почвенного покрова.

2. Ограничения по использованию земель, включая ухудшение качественного состояния земель в зоне воздействия объекта.

3. Характеристика воздействия на почвенный покров, включая загрязнение территории промышленными отходами (вид, класс опасности, токсичность, физическое состояние, объем отходов, занимаемая отходами площадь).

4. Согласованные решения по снятию, транспортировке и хранению плодородного слоя почвы и вскрышных пород при строительстве объекта.

5. Прогноз изменений свойств почв и грунтов, обусловленных:

- перепланировкой поверхности территории и созданием новых формрельефа;
- изменением активности природных процессов;
- загрязнением территории при строительстве и эксплуатации объекта, включая загрязнение отходами строительства и временными (сопутствующими) производствами.

6. Прогноз изменений свойств почв при возникновении аварий.

7. Последствия возможных изменений почв при реализации проектных решений.

8. Мероприятия по санации загрязненных почв в зоне возможного воздействия.

9. Мероприятия по утилизации и захоронению отходов.

10. Мероприятия по инженерной защите территории от подтопления и затопления.

11. Мероприятия по восстановлению нарушенных земель (проектные решения по отводу талого и ливневого стока, техническая и биологическая рекультивации), сроки восстановления.

12. Эффективность природоохранных мероприятий по санации почв и рекультивации нарушенных земель.

13. Определение размера убытков, причиняемых основным землепользователям при реализации проекта, включая упущенную выгоду.

14. Объем природоохранных мероприятий и оценка стоимости компенсационных мероприятий и мер по рекультивации, восстановлению и охране почв, включая аварийные ситуации.

Растительный покров — неотъемлемая часть природной среды, благодаря которой осуществляется процесс обмена веществ в природе, обеспечивающий возможность самого существования жизни. В то же время растительный покров один из наименее защищенных компонентов ландшафта, повсеместно подвергающийся воздействию антропогенной деятельности и страдающий от нее в первую очередь. Часто разрушение растительного покрова приводит к созданию условий, несовместимых с жизнью человека, формируются ситуации, определяемые как экологическая катастрофа.

В последнее время всё более существенную флористическую роль играет загрязнение, особенно атмосферное. Как оказалось, растения часто более чувствительны к химическому загрязнению, чем человек, поэтому ПДК загрязняющих веществ в воздухе, утвержденные в качестве санитарно-гигиенических нормативов, не годятся для растительности (особенно для вечнозеленых деревьев и кустарников). Общепринятых ПДК для растительности пока нет.

Никаких данных о предельно-допустимых концентрациях ЗВ в почвах для растительности нет. Существуют лишь сельскохозяйственные нормативы оптимального внесения удобрений в почву и содержания в ней ядохимикатов, а также известно, что различные растения обладают избирательной способностью к поглощению отдельных элементов: одни накапливают в большом количестве свинец (сирень), другие цинк (фиалка) и т.д. Не страдая при этом сами, растения могут служить передаточным звеном распространения ЗВ, которые по трофическим цепям поступают в живые организмы. Оценки воздействия любого вида антропогенной деятельности на растительный покров затруднены тем, что отсутствуют какие-либо определенные количественные нормативы состояния растительности. Здесь возможны только экспертные оценки, позволяющие получить комплексную оценку состояния и устойчивости растительности, хотя в данном случае приходится полагаться на профессионализм и опыт экспертов.

Биохимические критерии экологического нарушения флоры основаны на измерениях аномалий в содержании химических веществ в растениях. Для квалификации критического экологического нарушения территории используются показатели изменения соотношения содержания токсичных и биологически активных микроэлементов в укосах растений с пробных площадок и в растительных кормах. В лесах распространенным токсикантом, воздействие, которого на растения приводит к необратимым физиологическим и метаболистическим нарушениям, является диоксид серы. Негативное действие тяжелых металлов на растения в основном, связано с их проникновением в клеточные структуры с почвенным раствором [35.стр49,36].

3 Пути решения снижения воздействия опасных химических веществ

Профилактика профессиональных отравлений и заболеваний

Мероприятия по предупреждению профессиональных отравлений и заболеваний должны быть направлены, прежде всего, на максимальное устранение вредных веществ из производства путем замены их нетоксическими или, по крайней мере, менее токсическими продуктами. Необходимо также устранять или максимально сокращать токсические примеси в химических продуктах, для чего в утверждаемых стандартах на эти продукты целесообразно указывать пределы возможных примесей, то есть проводить их гигиеническую стандартизацию.

При наличии нескольких видов сырьевых материалов или технологических процессов для получения одной и той же продукции необходимо отдавать предпочтение тем материалам, в которых содержится меньше токсических веществ или имеющиеся вещества обладают наименьшей токсичностью, а также тем процессам, при которых не выделяются токсические вещества или последние обладают наименьшей токсичностью.

Особое внимание должно быть уделено использованию в производстве новых химических веществ, токсические свойства которых еще не изучены. Среди таких веществ могут оказаться и высокотоксичные, поэтому при непринятии соответствующих мер предосторожности не исключена возможность профессиональных отравлений. Во избежание этого все вновь разрабатываемые технологические процессы и вновь получаемые химические вещества следует одновременно изучать с гигиенических позиций: оценивать опасность выделения вредностей и токсичность новых веществ. Все нововведения и предусматриваемые профилактические мероприятия в обязательном порядке необходимо согласовывать с местными органами санитарного надзора.

Технологические процессы с использованием или возможностью образования токсических веществ должны быть по возможности непрерывными, чтобы устранить или сократить до минимума выделение вредностей на промежуточных этапах технологического процесса. С этой же целью необходимо использовать максимально герметичное технологическое оборудование и коммуникации, в которых могут находиться токсические вещества. Особое внимание следует обращать на поддержание герметичности во фланцевых соединениях (применять стойкие к данному веществу прокладки), в закрывающихся люках и других рабочих проемах, сальниковых уплотнениях, пробоотборниках. Если будут обнаружены утечка или выбивание паров и газов из аппаратуры, необходимо принять срочные меры для устранения имеющихся неплотностей в оборудовании или коммуникациях. Для загрузки сырьевых материалов, а также выгрузки готовой продукции или побочных продуктов, содержащих токсические вещества, следует использовать герметичные питатели или закрытые трубопроводы, чтобы эти операции производились без вскрытия аппаратуры или коммуникаций.

Вытесняемый во время загрузки емкостей с токсическими веществами воздух должен отводиться специальными трубопроводами (воздушками) за пределы цеха (как правило, в верхнюю зону), а в некоторых случаях при вытеснении особо токсических веществ подвергаться предварительной очистке от вредных веществ или их нейтрализации, утилизации и так далее [37-38].

Технологический режим работы оборудования с содержанием в нем токсических веществ целесообразно - поддерживать таким, чтобы он не способствовал усилению выделений вредностей. Наибольший эффект в этом отношении дает поддержание некоторого разряжения в аппаратах и коммуникациях, при котором даже в случае нарушения герметичности воздух из цеха будет всасываться в эти аппараты и коммуникации и препятствовать выделению из них токсических веществ. Особенно важно поддержание разряжения в оборудовании и аппаратах, имеющих постоянно открытые или негерметично закрываемые рабочие проемы (печи, сушила и т. п.). Вместе с тем практика показывает, что в тех случаях, когда по условиям технологии требуется поддержание внутри аппаратов и в коммуникациях особо высокого давления, выбивания из таких аппаратов и коммуникаций либо не наблюдается совершенно, либо оно весьма ничтожно. Это объясняется тем, что при значительных утечках и выбивании высокое давление резко падает и нарушает технологический процесс, то есть без должной герметичности невозможно работать.

Технологические процессы, связанные с возможностью вредных выделений, должны быть максимально механизированы и автоматизированы, с дистанционным управлением. Это позволит устранить опасность непосредственного контакта рабочих с токсическими веществами (загрязнения кожного покрова, спецодежды) и удалить рабочие места из наиболее опасной зоны расположения основного технологического оборудования.

Существенное гигиеническое значение имеют своевременные планово-предупредительные ремонты и чистка оборудования и коммуникаций.

Чистку технологического оборудования, содержащего токсические вещества, следует производить преимущественно без его вскрытия и демонтажа или, по крайней мере, при минимальном по объему и времени вскрытии (продувкой, промывкой, прочисткой через сальниковые уплотнения и т.п.). Ремонт такого оборудования целесообразно осуществлять на специальных, изолированных от общего помещения стендах, оснащенных усиленной вытяжной вентиляцией. Перед демонтажем оборудования как для доставки его на ремонтный стенд, так и для проведения ремонта на месте необходимо освободить его полностью от содержимого, затем хорошо продуть, или промыть до полного удаления остатков токсических веществ [39].

При невозможности полного устранения выделения вредных веществ в воздух необходимо использовать меры санитарной техники и, в частности, вентиляцию. Наиболее целесообразной и дающей больший гигиенический эффект является местная вытяжная вентиляция, удаляющая вредные вещества непосредственно от источника их выделения и не допускающая их

распространения по помещению. В целях увеличения эффективности местной вытяжной вентиляции необходимо максимально укрывать источники выделения вредностей и производить вытяжку из-под этих укрытий.

Опыт показывает, что для предупреждения выбивания вредных веществ необходимо, чтобы вытяжка обеспечивала подсос воздуха через открытые проемы или неплотности в этом укрытии не менее 0,2 м/сек; при чрезвычайно и особо опасных и легколетучих веществах для большей гарантии минимальная скорость подсоса увеличивается до 1 м/сек, а иногда и более.

Обшеобменная вентиляция применяется в тех случаях, когда имеют место рассеянные источники вредных выделений, которые практически трудно полностью оборудовать местными отсосами, или когда местная вытяжная вентиляция по каким-либо причинам не обеспечивает полного улавливания и удаления выделяющихся вредностей. Ее обычно оборудуют в виде отсосов из зон максимального скопления вредностей с компенсацией удаляемого воздуха притоком наружного воздуха, подаваемого, как правило, в рабочую зону. Этот вид вентиляции рассчитывается на разбавление выделяющихся в воздух рабочих помещений вредностей до безопасных концентраций [40 - 42].

Для борьбы с токсической пылью, помимо изложенных общих технологических и санитарно-технических мероприятий, используются также противопылевые мероприятия

Профилактика аварий и снижение ущерба от них обеспечиваются комплексом организационных, правовых и технических мероприятий:

- использование безопасных технологий;
- осуществление организационных, технических, специальных и других мер, обеспечивающих высокую эксплуатационную надежность объектов;
- ограничение распространения ХОВ за пределы санитарно-защитной зоны при авариях и разрушениях;
- рациональное размещение ХОО с учетом возможных последствий аварий;
- проведение специальных мероприятий по защите и обеспечению населения, позволяющих снизить масштабы вредного воздействия.

Важную роль в деле профилактики аварий на ХОО играет повышение уровня автоматизации и механизации технологических процессов, оснащенности их быстродействующими техническими средствами защиты, системами взрывопредупреждения и локализации аварий, а также совершенствование профессиональной подготовки производственного персонала.

С целью повышения стойкости (прочности) хранилищ может проводиться их заглубление в грунт или размещение под землей.

Для химически опасных предприятий предусматривается организация санитарно-защитной зоны, в которой запрещается размещение жилых зданий, детских и лечебно-оздоровительных учреждений, а также других объектов, не относящихся к этим предприятиям [43-45].

3.1 Организация ликвидации химически опасных аварий

Организация ликвидации химически опасных аварий зависит от их масштабов и последствий. Химически опасные аварии, исходя из протяжённости границ распространения СДЯВ и их последствий, предлагается подразделять на следующие типы: локальная, местная и общая.

Локальная авария - авария, химические последствия которой ограничиваются одним сооружением (агрегатом, установкой), предприятия, приводят к заражению в этом сооружении воздуха и оборудования и создают угрозу поражения работающего в нём производственного персонала

Местная авария - авария, химические последствия которой ограничиваются производственной площадкой предприятия или его санитарно-защитной зоной и создают угрозу поражения производственного персонала всего предприятия.

Общая авария - авария, химические последствия которой распространяются за пределы производственной площадки предприятия и его санитарно-защитной зоны с превышением пороговых токсодоз.

Ликвидация последствий локальной аварии осуществляется силами и средствами предприятия, на котором произошла авария. Для этого на предприятиях крупнотоннажного производства и потребления СДЯВ имеются специальные штатные газоспасательные отряды и невоенизированные формирования (сводные отряды, команды, группы).

Газоспасательный отряд, как правило, состоит из трёх взводов: оперативного, несущего постоянное четырёхсменное дежурство и предназначенного для ликвидации аварий и спасения людей; обеспечения безопасности, занимающегося проверкой соблюдения требований безопасности на рабочих местах, в цехах и оказанием помощи в выполнении этих задач на предприятии; технического, задачей которого является обеспечение цехов предприятия средствами защиты и их проверка [46,47.стр100].

В каждом цехе предприятия, связанном с производством или потреблением СДЯВ, имеются нештатные аварийные команды (группы).

Руководство ликвидации последствий локальной аварии на предприятии осуществляет штаб проведения аварийных работ во главе с главным инженером предприятия.

Комплекс мероприятий по ликвидации последствий химически опасных аварий включает:

- прогнозирование возможных последствий химически опасных аварий;
- выявление и оценку последствий химически опасных аварий;
- осуществление спасательных и других неотложных работ;
- ликвидацию химического заражения;
- проведение специальной обработки техники и санитарной обработки людей;
- оказание медицинской помощи поражённым.

Прогнозирование возможных последствий химически опасных аварий осуществляется расчётно-аналитическими станциями. Полученные данные используются для принятия неотложных мер защиты, организации выявления последствий аварии, проведения спасательных и других неотложных работ.

Выявление последствий аварии осуществляется проведением химической и инженерной разведки. Состав сил и средств, привлекаемых для выполнения задач разведки, зависит от её характера и масштабов. Данные разведки собираются в штабе руководства ликвидации аварии (чрезвычайной комиссии). На их основе производится оценка последствий аварии, разрабатывается план их ликвидации.

Спасательные и другие неотложные работы проводятся с целью спасения людей и оказания помощи поражённым, локализации и устранения повреждений, создания условий для последующего проведения работ по ликвидации последствий аварии.

Ликвидация химического заражения проводится путём дегазации (нейтрализации) оборудования, зданий, сооружений и местности в районе аварии, заражённых СДЯВ, и осуществляется с целью снижения степени их заражения и исключения поражения людей.

Специальная обработка техники и санитарная обработка людей проводится на выходе из зон заражения и осуществляется с целью предотвращения поражения людей СДЯВ

Эффективность этих мероприятий зависит от своевременности и качества их проведения.

Медицинская помощь поражённым оказывается с целью уменьшения угрозы их здоровью, ослабления воздействия на них СДЯВ.

Осуществление комплекса мероприятий по ликвидации последствий химически опасных аварий требует чёткой организации и уверенного руководства их проведением. При химически опасной аварии руководитель работ по ликвидации её последствий обязан:

- оценить химическую обстановку, определить границы зоны заражения,
- принять меры по её обозначению и оцеплению;
- выявить людей, подвергшихся воздействию СДЯВ, и организовать оказание им медицинской помощи;
- разработать план ликвидации последствий аварии, в котором в зависимости от масштабов и характера химического заражения изложить: краткую характеристику последствий аварии и выводы из оценки химической обстановки; очерёдность работ и сроки их выполнения; способы дегазации (нейтрализации) СДЯВ; организацию контроля за полнотой дегазации (нейтрализации) местности, техники, зданий, сооружений и транспорта; организацию медицинского обеспечения; требования безопасности; организацию управления и порядок представления донесений о ходе работ.

Как правило, работы начинаются с рекогносцировки района аварии, в ходе которой определяются:

1. масштаб аварии и общий порядок её ликвидации;

2. возможные масштабы распространения жидкой и паровой фаз СДЯВ;

3. противопожарное состояние района предстоящих работ;

4. объем работ по эвакуации;

5. потребное количество сил и средств для проведения работ;

6. места сосредоточения сил и средств ликвидации последствий аварии;

7. задачи по расчистке путей подхода и подъезда к месту аварии;

8. метеорологические условия и места организации базы, пунктов управления, выдачи средств защиты, питания и т.д.

По результатам рекогносцировки ставятся задачи силам, привлекаемым к работам. При этом предусматривается выполнение следующих задач, перечень которых в зависимости от конкретной обстановки может уточняться:

1) выявление и контроль зоны распространения паров СДЯВ;

2) оповещение и эвакуация из зоны заражения;

3) оказание медицинской помощи поражённым;

4) организация оцепления зоны аварии и распространения опасных концентрации СДЯВ;

5) ликвидация пожаров, обеспечение взрыво- и пожаробезопасности проводимых работ;

6) расчистка и освобождение подходов и подъездов к месту аварии;

7) устранение или ограничение течи СДЯВ из повреждённых ёмкостей и их растекания на местности;

8) перекачка или сбор СДЯВ в резервные емкости;

9) организация дегазации (нейтрализации) СДЯВ в очаге аварии;

10) организация дегазации (нейтрализации) техники, участвовавшей в работах;

11) санитарная обработка лиц, принимающих участие в работах.

Для руководства силами и средствами, принимающими участие в ликвидации последствий химически опасной аварии, создаётся система связи.

Следует отметить, что работы по ликвидации последствий химически опасных аварий должны проводиться при любых метеорологических условиях, в любое время суток, а при необходимости круглосуточно. В этом случае работы организуются посменно [48].

3.2 Организация и проведение аварийно-спасательных работ на химически опасных объектах

1. Работы должны начинаться немедленно после принятия решения об их проведении

2. Необходимо использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи. Для защиты органов дыхания используются фильтрующие промышленные противогазы марки КД (серый цвет коробки), М (красный) и респираторы РПГ-67 КД, РУ - 67 (КД), а также ватно-марлевые повязки,

смоченные 5%-ным раствором лимонной (уксусной) кислоты. Необходимо помнить, что обычные фильтрующие противогазы от химически опасных веществ не защищают.

3. Для защиты кожи применяются прорезиненные костюмы, резиновые сапоги и перчатки.

4. Необходима предварительная разведка аварийного объекта или зоны (уточнение наличия и концентрации веществ, границ заражения).

5. Проводятся аварийно-спасательные работы с оказанием помощи пострадавшим, эвакуация пораженных в медпункты.

6. Осуществляется локализация, подавление или снижение до минимального уровня воздействия поражающих факторов.

7. Проведение поисково-спасательных работ. При спасении пострадавших на ХОО необходимо:

• освободить их из поврежденных блокированных помещений или из-под завалов разрушенных зданий и технологических систем;

• прекратить воздействие на их организм ОХВ путем применения средств индивидуальной защиты и эвакуации из зоны поражения;

• оказать первую медицинскую помощь. Оказание первой помощи при химическом поражении включает быстрое прекращение воздействия отравляющего вещества на человека путем удаления капель вещества с открытых поверхностей тела, промывание глаз и слизистых, а также восстановление функционирования важных систем организма путем восстановления проходимости дыхательных путей, искусственной вентиляции легких, непрямого массажа сердца. При необходимости можно наложить повязки на раны и иммобилизовать поврежденные конечности, а затем эвакуировать пораженных к месту оказания врачебной помощи и последующего лечения [49.стр58, 50].

3.3 Приборы разведки и определения аварийно химически опасных веществ

Для обнаружения и определения примерной концентрации, аварийно химически опасных и отравляющих веществ в воздухе, на местности, на зданиях и сооружениях, в продуктах питания, фураже и воде имеются прибор химической разведки (ВПХР), прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб (ПХР-МВ), полевая химическая лаборатория (ПХЛ-54), автоматический газоанализатор (ГСП-11), полуавтоматический прибор химической разведки и универсальный газоанализатор (УГ-2). Принцип обнаружения основан на изменении окраски индикаторов при взаимодействии с тем или иным веществом. В зависимости от того, какой был взят индикатор и как он изменил окраску, определяют тип вещества и примерную его концентрацию в воздухе.

Наибольшее распространение получили приборы ВПХР, ПХР-МВ и УГ-2. Войсковой прибор химической разведки ВПХР состоит из корпуса с крышкой, ручного насоса, насадки к насосу, бумажных кассет с индикаторными трубками. Для переноски прибор снабжен плечевым ремнем с тесьмой. Вес прибора - 2,2 кг. Ручной насос служит для покачивания зараженного воздуха через индикаторные трубки. Они представляют собой запаянные с двух сторон трубки, внутри которых находятся наполнитель и стеклянные ампулы с реактивами. Все трубки имеют маркировку и предназначены для определения того или иного вида АХОВ и ОВ [50, 51.стр 117].

Прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб (ПХР-МВ) предназначен для определения в воде, кормах, пищевых продуктах, воздухе и на различных предметах ОВ и АХОВ.

Кроме того, с его помощью можно определить в воде соли синильной кислоты, алкалоиды, соли тяжелых металлов, а в кормах и воздухе также фосген и дифосген.

Прибор также позволяет отбирать пробы воды, почвы и других материалов для отсылки их в лабораторию для определения вида возбудителя инфекционного заболевания.

Универсальный газоанализатор УГ-2 предназначен для качественного и количественного определения в воздухе хлора, аммиака, сероводорода, сернистого ангидрида, окиси углерода, окислов азота, бензола, толуола, ксилола, ацетона, ацетилена, этилового эфира, бензина, углеводородов нефти и др. Принцип тот же. Зараженный воздух, проходя через индикаторную трубку, изменяет цвет наполнителя. Измеряя длину окрашенного столбика наполнителя по шкале, отградуированной в миллиграммах на литр, определяют концентрацию анализируемого АХОВ в воздухе. Продолжительность проведения одного анализа - 2-10 мин. Масса прибора - 1,2 кг. На сегодня более совершенным и многофункциональным является полуавтоматический универсальный прибор газового контроля УПГК, в котором используются индикаторные трубки любых размеров как Отечественного, так и зарубежного производства. Работает в диапазоне температур от -10 до +50 С. Прибор оснащен сигнализацией, цифровым табло, имеет микропроцессорный блок, значительно расширяющий его эксплуатационные возможности. Может работать автономно от аккумуляторной батареи и через зарядно-питающее устройство от сети в 220 В [51-52].

Существенным отличием УПГК является его универсальность: прибор предназначен для анализа воздуха, воды, почв, зараженных поверхностей, фуража, для чего в нем предусмотрено устройство пробоподготовки. Вес прибора с аккумулятором и блоком пробоотбора -6,5 кг.

3.4 Ликвидация последствий

Работы по ликвидации последствий аварий начинаются без промедления. При этом основные усилия направляются на спасение людей, предотвращение дальнейшего разлива АХОВ и локализацию образовавшегося очага. В очаг высылается разведка. Одновременно производится оцепление места аварии. Спасательные и медицинские формирования ведут поиск поражении и оказывают им первую помощь. Первое, что надо сделать - надеть на пораженных противогазы (если они не были надеты ранее), затем обеззаразить капли АХОВ на одежде и открытых участках кожи. После этого пораженных эвакуируют в ближайшие лечебные учреждения.

Одновременно с эвакуацией проводится вывод (вывоз) людей с зараженных участков, причем в первую очередь детей, женщин, стариков и тех, кто по каким-либо причинам не успел укрыться в убежищах.

Затем проводятся работы по локализации аварии. Принимаются срочные меры по прекращению утечки АХОВ и поступлению его в атмосферу. Включаются оросительные системы, создаются вертикальные водяные завесы, что способствует рассеиванию паров и частичной нейтрализации АХОВ. Производится обваловка места аварии.

В целях сбора и последующего уничтожения растекшихся АХОВ отрываю ямы, устраивают ловушки.

После локализации очага проводят дегазацию дорог, прилегающей местности помещений. Особое внимание должно уделяться местам возможного застоя паров АХОВ (подвалам, ямам, колодцам, канавам, оврагам, низинам).

Обеззараживают АХОВ веществами, вступающими с ними в химическую реакцию с образованием нетоксичных продуктов [53].

Следует помнить, что пары многих АХОВ, соединяясь с воздухом, образуют легковоспламеняющиеся и взрывоопасные смеси.

Среди чрезвычайных ситуаций техногенного характера аварии на химически опасных объектах занимают одно из важнейших мест. Химизация промышленной индустрии во второй половине XX столетия обусловила возрастание техногенных опасностей, связанных с химическими авариями, которые могут сопровождаться выбросами в атмосферу аварийно химически опасных веществ (АХОВ), значительным материальным ущербом и большими человеческими жертвами. Как свидетельствует статистика, в последние годы на территории РК ежегодно происходит 80-100 аварий на химически опасных объектах с выбросом АХОВ в окружающую среду.

Химически опасный объект (ХОО) - это объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасные химические вещества, при аварии на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей природной среды [53.стр45,54-55].

К ХОО относятся предприятия химической, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и других родственных им отраслей промышленности; предприятия, имеющие промышленные холодильные установки, в которых в качестве хладагента используется аммиак; водопроводные и очистные сооружения, на которых применяется хлор и другие предприятия. Отнесение таких предприятий к опасным производственным объектам производится в соответствии с критериями их токсичности, установленными федеральным законом “О промышленной безопасности опасных производственных объектов”. Существуют четыре категории степени опасности ХОО: I - когда в зону возможного химического заражения попадает более 75 тыс. человек, II - от 40 до 75 тыс. человек, III - менее 40 тыс. человек, IV - зона возможного химического заражения, не выходящая за пределы территории объекта или его санитарно-защитной зоны. В настоящее время на территории страны функционирует более 3 600 химически опасных объектов, 148 городов расположены в зонах повышенной химической опасности. Суммарная площадь, на которой может возникнуть очаг химического заражения, составляет 300 тыс. км^2 с населением около 54 млн. человек. В этих условиях знание поражающих свойств АХОВ, заблаговременное прогнозирование и оценка последствий возможных аварий с их выбросом, умение правильно действовать в таких условиях и ликвидировать последствия аварийных выбросов - одно из необходимых условий обеспечения безопасности населения.

Для нужд аварийно-спасательного дела используется понятие “аварийно химически опасное вещество”, которое представляет собой опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах). Важнейшим свойством АХОВ является токсичность, под которой понимается их ядовитость, характеризуемая смертельной, поражающей и пороговой концентрациями. Для более точной характеристики АХОВ используют понятие “токсодоза”, которая характеризует количество токсичного вещества, поглощенного организмом за определенный интервал времени.

По степени воздействия на организм человека АХОВ подразделяются на 4 класса опасности: 1 - чрезвычайно опасные; 2 - высокоопасные; 3 - умеренно опасные; 4 - малоопасные.

По своим поражающим свойствам АХОВ неоднородны. В качестве их основного классификационного признака наиболее часто используется признак преимущественного синдрома, складывающегося при острой интоксикации человека [55.стр72,56].

Исходя их этого по характеру воздействия на организм человека все АХОВ условно делятся на следующие группы:

- вещества с преимущественно удушающим действием (хлор, фосген и др.);
- вещества преимущественно общеядовитого действия (окись углерода и др.);

- вещества, обладающие удушающим и общеядовитым действием (азотная кислота и окислы азота, сернистый ангидрид, фтористый водород и др.);
- вещества, обладающие удушающим и нейротропным действием (аммиак и др.);
- метаболические яды (окись этилена и др.);
- вещества, нарушающие обмен веществ (диоксины и др.).

АХОВ находятся в больших количествах на предприятиях, их производящих или потребляющих. На химически опасных предприятиях они являются исходным сырьем, промежуточными, побочными и конечными продуктами, а также растворителями и средствами обработки. Запасы этих веществ размещаются в хранилищах (до 70-80%), технологической аппаратуре, транспортных средствах (трубопроводы, цистерны и т. п.). Наиболее распространенными АХОВ являются сжиженные хлор и аммиак. На отдельных ХОО содержатся десятки тысяч тонн сжиженного аммиака и тысячи тонн сжиженного хлора. Кроме того, сотни тысяч тонн АХОВ транспортируются круглосуточно железнодорожным и трубопроводным транспортом [57].

3.5 Разработка рекомендаций по снижению воздействия опасных химических веществ

Основой проведения мероприятий по снижению воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны является гигиеническое нормирование. Предельно допустимые концентрации (ПДК) пыли в воздухе рабочей зоны установлены ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Снижение уровня воздействия на работников вредных веществ достигается путем проведения технических, технологических, санитарно-гигиенических мероприятий.

К технологическим мероприятиям относятся такие, как внедрение непрерывных технологий, автоматизация производственных процессов, дистанционное управление, герметизация оборудования.

Санитарно-технические мероприятия - это оборудование рабочих мест местной вытяжной вентиляцией или местными отсосами, укрытие оборудования сплошными пыленепроницаемыми кожухами с эффективной аспирацией воздуха и другие.

В случаях, когда технологические и санитарно-технические мероприятия не полностью исключают наличие вредных веществ в воздушной среде, проводятся лечебно-профилактические мероприятия: организация и проведение обязательных медицинских осмотров, дыхательная гимнастика, ингаляция, обеспечение лечебно-профилактическим питанием или молоком.

Результатом исследования компонентов ОС показывают возможность дальнейшего складирования в накопителях отходов АО «ПНХЗ» при проведении определенных природоохранных мероприятий, направленных на

исключение и снижение негативного влияния отходов производства на окружающую среду [58.стр103, 59.стр68].

Подземные воды.

Лабораторные исследования, проведенные в рамках программы мониторинга 2009 года, показали, что в подземных водах концентрация всех химических элементов, за исключением марганца, находятся в пределах значений ПДК. Содержание марганца в двух наблюдательных скважинах на границе СЗЗ предприятия превышает ПДК в 1,2-1,5 раза.

Подземные воды павлодарской свиты характеризуются пестротой минерализации и химического состава. Для снижения негативного влияния отходов производства на подземные воды предприятию необходимо выполнить следующие мероприятия:

- следить за техническим состоянием и целостностью ограждающих и разделительных дамб площадки подсушки кека, иловых карт;
- строго соблюдать требования инструкций по эксплуатации накопителей отходов, илопроводов, дренажной системы;
- вести наблюдения за подземными водами в соответствии с утвержденной программой производственного мониторинга с анализом изменения ситуации по содержанию марганца [58-59,60.стр97].

Почвы. Результаты спектрального анализа почв в 2009 года в районе расположения накопителей отходов показали, что содержание всех металлов не превышает значений ПДК.

Для снижения негативного воздействия отходов на почвенный покров заводу необходимо:

- завершить реконструкцию накопителя твердых отходов согласно проекту;
- при складировании отходов в качестве изолирующего слоя использовать строительные и древесные отходы, силикагель, цеолит;
- строго соблюдать требования инструкций по эксплуатации накопителей отходов;
- не допускать разливов на землю обводненного ила, своевременно устраняя аварии на илопроводах, сооружений накопителей;
- вести наблюдения за почвами в соответствии с утвержденной программой производственного мониторинга [61].

Таким образом, система обеспечения экологической безопасности при аварийных ситуациях на территории предприятия охватывает три главных направления:

- мониторинг окружающей среды (слежение за состоянием окружающей среды физическими и другими научно - техническими методами);

- предупредительный контроль (экологическая экспертиза проектов хозяйственно-технических решений);

- последующий контроль (инспектирование, проверка соблюдения экологического права в процессе различных видов производственной и непроизводственной деятельности).

Экологическая безопасность промышленных (инженерных) объектов при авариях и ЧС определяется вероятностью возникновение поражающих факторов уровнем воздействия вредных веществ проявляющихся в процессе эксплуатации. Уровень опасности и принципы обеспечения безопасности во многом связаны со свойствами перерабатывающих веществ.

Деятельность промышленных объектов во многом зависит от состояния промышленной безопасности производственных объектов. Пожары, взрывы, выбросы взрывопожароопасных и токсичных продуктов, другие инциденты и аварийные ситуации на производстве могут стать причиной гибели и травматизма людей, ведут к потерям активов и оказывают неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

В последнее десятилетие человечество достигло такого уровня развития, такой концентрации энергетических мощностей промышленных объектов, что последствия аварийных ситуаций стали такими же, как от военных действий или катастроф.

Нельзя сегодня создать современную систему менеджмента успешно функционирующего предприятия без учета вопросов промышленной безопасности.

Конечным результатом станет интегрированная система управления промышленной безопасностью и охраной труда (СУПБ и ОТ), которая будет являться механизмом, обеспечивающим непрерывный и целенаправленный процесс воздействия на промышленную безопасность, и включать в себя комплекс мер правового, организационного, технического, экономического, информационного, образовательного и социального характера, направленных на предупреждение, предотвращение и ликвидацию аварии на опасных производственных объектов.

Заключение

Развитие многих отраслей промышленности требует все большего применения в технологических процессах различных химических продуктов. Это вызывает необходимость их производства и транспортирования в огромных количествах.

В мирное время возможны аварии, а в ходе боевых действий преднамеренные разрушения противником промышленных объектов и транспортных средств с выбросом (утечкой) химических продуктов. Многие из них являются токсичными и представляют серьезную опасность для людей. Однако привести к массовым потерям в результате выбросов (утечки) при разрушении (аварии) потенциально опасных объектов могут не все химические вещества. Лишь часть химических соединений при сочетании определенных свойств, таких как высокая токсичность, при действии через органы дыхания и кожные покровы, крупнотоннажность производства, потребления, хранения и перевозок, а также способность легко переходить при выбросах в основное поражающее состояние (пар или тонкодисперсная пыль), может стать причиной массовых поражений людей.

Последние десятилетия характеризуются в мире ускоренным индустриальным ростом крупных промышленных регионов с широким пользованием вредных производств, интенсивным освоением природных ресурсов, развитием городов и высокой концентрацией населения на ограниченных территориях, зачастую в зонах риска. Все это приводит к повышению вероятности возникновения аварий, катастроф и стихийных бедствий с негативными экономическими, социальными и экологическими последствиями.

Казахстан не является исключением общемировых закономерностей возникновения чрезвычайных ситуаций. Современная техносфера в Казахстане сложилась в период существования СССР, когда на протяжении многих десятилетий в республике развивалась преимущественно сырьевая система природопользования с экстремально высокими техногенными нагрузками на окружающую среду и пренебрежительным отношением к вопросам охраны природы. В период независимости Казахстана кардинального изменения экологической ориентации в республике не произошло и, более того, усилился крен в сторону ресурсодобывающей отрасли, поэтому улучшения экологической ситуации не наблюдается и техносфера в республике по-прежнему представляет собой высокую и непредсказуемую опасность для жизнедеятельности.

Старение и износ основных фондов, производственных зданий и сооружений, подвижного состава и инфраструктуры на транспорте, интенсификация разработки и освоения нефтяных и газовых месторождений, других природных ресурсов, возрастающие объемы транспортировки углеводородного сырья и продуктов его переработки создают реальные

предпосылки для возрастания негативной роли чрезвычайных ситуаций техногенного характера, связанных с потенциально опасными производствами.

Опасность техносферы заключается в ее возможности генерировать возникновение и развитие ЧС техногенного характера в токсическом загрязнении и ландшафтном изменении окружающей среды, вызывающих заболевания людей и животных, а также общую деградацию естественных природных систем.

Увеличение потенциальной опасности возникновения химически опасных аварии и возможные тяжелые их последствия обуславливают повышение значимости оценки их опасности для населения. Только на основании своевременной и достоверной оценки последствий аварий химически опасных объектов могут быть своевременно приняты необходимые меры защиты людей и обоснованное решение на их действия в зоне заражения СДЯВ, а при необходимости и на проведение ликвидации последствий их выбросов (утечки).

В результате исследования выявлены:

1. Воздействие химически опасных объектов на состояние окружающей среды;
2. Определена классификация опасных химических веществ, используемых в технологических процессах на химически опасных объектах, раскрыты аспекты токсичности опасных химических веществ и характер их воздействия на организм;
3. Предложены рекомендации по предотвращению и ликвидации аварий на химически опасных производствах, и разработаны рекомендации по снижению воздействия опасных химических веществ на окружающую среду.

В ходе операций по производству и использованию потенциально опасных химических веществ должны обеспечиваться:

1) выполнение установленных нормативов предельно допустимого воздействия на окружающую среду в процессе производства, хранения, транспортировки и использования;

2) выполнение мер по предупреждению вредных последствий их применения для здоровья населения и окружающей среды.

Производство и применение потенциально опасных химических веществ допускаются после проведения необходимых токсиколого-гигиенических и эколого-токсикологических исследований, гигиенической регламентации обращения с ними, установления гигиенических и экологических нормативов и осуществления государственной регистрации этих веществ в порядке, установленном Правительством Республики Казахстан.

Предприятия, учреждения, организации, их должностные лица и граждане обязаны соблюдать правила производства, хранения, транспортировки и применения химических веществ, используемых в производственном процессе, выполнять установленные нормативы их использования и принимать меры к предупреждению вредных последствий их применения для здоровья человека, окружающей природной среды.

Список использованной литературы

1. Владимиров А.М. и др. Охрана окружающей среды. С-П: Гидрометеоиздат,2002 Я.М. Вредные органические соединения в промышленных выбросах в атмосферу, "химия" С-П, 2000
2. Новиков Ю.В. Охрана окружающей среды. – Л.- Судостроение, 1978.
3. Экология. Учебное пособие / Под ред. С.А. Боголюбова. – Москва: Изд-во «Знание», 1999.
4. Информация о состоянии природной среды Павлодарской области. – ПОТУООС, 1998 – 2008.
5. Воронков Н.А. Экология (общая, социальная, прикладная) – Москва, 2000.
6. Панин М.С. Химическая экология – под ред. Кудайбергенова С.Е. – Семипалатинск – 2002.
7. Концепция экологической безопасности Республики Казахстан.
8. Снакин В. Экология и охраны природы (словарь-справочник) – Москва, 1991.
9. Панин М.С. Экология Казахстана – под ред. Байтулина И.О – Семипалатинск: Омский государственный педагогический институт, 2005 -548 с.
12. Арынгазин К.Ш., Кусанов Е.Т., Газизова О.Г., Ибраим М.К., Жакиянова А.Х. «Основы промышленной безопасности» Учебно-методическое пособие для студентов специальности 5В073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды. Изд. Кереку, г. Павлодар, 2012 г - 108 с.
13. Арынгазин К.Ш., Семенова М.К., Беляева Л.М., Алигожина Д.А. Мониторинг окружающей среды. Промышленная санитария, гигиена, токсикология» Учебно-методическое пособие. Изд. Кереку, г. Павлодар, 2012 г - 86 с.
14. Черепенников А.А. Химия окружающей среды. М., Химия, 1981.
15. Клушин А.И., Мазур И.Р. Введение в инженерную экологию - М., 1989.
16. Природоохранная работа на промышленном предприятии / О.Ф. Балацкий, А.Ю. Жуловский, Н.И. Мальшко и др. – Киев : Техніка, 1986. – 133 с
17. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных химических производств. – М.: Химия, 1982. – 288 с.
18. Химия окружающей среды: Учебник для вузов. / Под ред. О. Бокриса. М.: Химия, 1990.
19. Андруз Дж. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. Под ред. Заварзина Г.А. Москва, Мир, 1999 г.
20. Ливчак И.Ф. Охрана окружающей среды. М., Стройиздат, 1988.
21. Черепенников А.А. Химия окружающей среды. М., Химия, 1981.

22. Стадницкий Г.В. Экология. Учебное пособие для ВУЗов. М., Высшая школа, 1988.
23. Ласкорин Б.Н. Проблемы развития безотходных производств. М., Стройиздат, 1981.
24. Путилов А.В. Охрана окружающей среды: Учебное пособие. М.: Химия, 1991.
25. Зайцев И.Р., Макаров О. Г., Кузнецов Т.А. Промышленная экология – М.: Химия, 1988.
26. Защита атмосферы от промышленных загрязнений./Под ред. Калверта С. – М., Металлургия, 1988.
27. Бретшнайдер Б., Курфюст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнения - Л., Химия, 1989.
28. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Серия «Высшее образование». Ростов на Дону: Феникс, 2004 г.
29. Химия окружающей среды для технических вузов: Учебное пособие / В.Я. Хентов - Ростов н/Д: Феникс, 2005 г.
30. Андруз Дж. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. Под ред. Заварзина Г.А. Москва, Мир, 1999 г.
31. Бесков В.С., Сафронов В.С. Общая химическая технология и основы промышленной экологии: Учебник для вузов. – М. Химия, 1999. – 472 с (библиотека ПаУ).
33. Журавлев В.П. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие / В.П. Журавлев, С.Л. Пушенко, А.М. Яковлев - М.: АСВ, 1999 – 369 с.
34. Гарин В.М. Экология: Учебник для технических вузов / В.М. Гарин, И.А. Кленова, В.И. Колесников - Ростов н/Д: Феникс, 2001 – 384 с.
35. Никаноров А.М. Экология / А.М. Никаноров, Т.А. Хоружая - М.: Приор, 2000 – 304 с.
36. Охрана окружающей среды: Учебник / Под ред. С.В. Белова - 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высшая школа, 1991 – 319 с.
37. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения / Г.М. Илькун - Киев: Наук. Думка, 1978 – 246 с.
38. Охрана окружающей среды: Учебное пособие / Под ред. С.В. Белова - М.: Высшая школа, 1983 – 264 с.
39. Никитин Д.П. Окружающая среда и человек: Учебное пособие / Д.П. Никитин, Ю.В. Новиков - М.: Высшая школа, 1980 – 424 с.
40. Охрана природы. Атмосфера. Определение параметров эффективности работы пылеулавливающих установое: ГОСТ 17.0.0.03-2002. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 28 с.
41. Калыгин В.Г., Дедеян Р.Я., Бондарь В.А. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях: Курс лекций. – М.: Химия, 2006. – 520 с.

42. Бесков В.С., Сафронов В.С. Общая химическая технология и основы пром. экологии: Учебник для вузов. – М.: Химия, 2000. – 472 с.
43. Ксензенко В.И. И.М. Кувшинников, В.С. Скоробогатов и др. Общая химическая технология и основы промышленной экологии – 2-е изд., стер. – М.: КолосС, 2003. – 328 с.
44. Сафронов В.В., Еремин В.Г., Схиртладзе А.Г., Безопасность производственных процессов на предприятиях машиностроения. – М.: Новое знание, 2006. - 461 с.
45. Раздорожный А.А. Безопасность производственной деятельности. – М.: Инфра-М, 2003, 44 - 49 с.
46. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Учеб. пособие для вузов/ В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фалеев и др. – М.: Высшая школа, 2007. – 592 с.
47. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/ Под ред. С.В. Белова. – 7-е изд. – М.: Высшая школа, 2007. – 616 с.
48. Раздорожный А.А. Охрана труда и производственная безопасность. – М.: Экзамен, 2007. – 510 с.
49. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – 2-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 480 с.
50. Человек в экстремальной ситуации / А.В. Гостюшин. – М.: Армада-пресс, 2001.
51. Арустамов Э.А. Безопасность жизнедеятельности. М., 2003.
52. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Под. ред. С.В. Беорва. М.: Высшая школа, 1999.
53. Губанов В.М. Чрезвычайные ситуации социального характера и защита от них: учеб. пособие / В.М. Губанов Л.А. Михайлов, В.П. Соломин. - М.: Дрофа, 2007. - 285, (3) с. - (Высшее педагогическое образование).
54. Русак О., Малаян К., Занько Н. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. Пособие. М.: ООО Издательство "Омега-Л", 2006. - 448 с.
55. Панов Г.Е., Петряшин Л.Ф., Лысяный Г.Н. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности - Москва. Недра, 1986г., 244с.
56. Лозановская И.Н. и др. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М.: Высшая школа, 1998, 287с.
57. Безопасность жизнедеятельности / Т.П. Хван, П.А. Хван. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001.
58. Проблемы загрязнения окружающей среды и токсикологии / Под ред. Дж. Уэра. – М.: Мир, 1993 – 192с.
59. Приходько Н. Безопасность жизнедеятельности. - Алматы: ВШП «Эдилет», 2000. 366 с.

60. 10. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для ВУЗов./под ред. С.В. Белова. - М.: Высшая школа, 1999. - 448 с.
61. 11. Бондаренко А.Чрезвычайные ситуации и защита от них.- М., 1998.-356 с.

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Инновационный Евразийский Университет
Кафедра «Химия и экология»

Тема: «Экологические требования при производстве и использовании опасных химических веществ на предприятии»

Магистрант: гр. БЖД-202м
Трофименко Анастасия Витальевна

Научный руководитель:
к.п.н., доцент
Хамзина Шолпан Шапиевна

Целью является исследование экологических требований при производстве и использовании опасных химических веществ на промышленных предприятиях, а также комплексная оценка их воздействия на окружающую среду.

Задачи: - охарактеризовать концептуальные основы экологической безопасности при использовании опасных химических веществ на производственных объектах;
- раскрыть аспекты экологических требований при производстве и использовании опасных химических веществ, а также влияние токсичных химических веществ и характер их воздействия на организм человека;
- исследовать воздействие опасных химических веществ на объекты природы;
- предложить пути снижения воздействия опасных химических веществ на производственных объектах.

Концептуальные основы экологической безопасности при использовании опасных химических веществ

- ✓Экологический Кодекс Республики Казахстан от 09.01.2007г. (с последующими изменениями и дополнениями)//Информационно-справочная система «Юрист»;
- ✓Закон «О безопасности химической продукции»;
- ✓Указ Президента Республики Казахстан от 03.12.2003 г. № 1241 «О концепции экологической безопасности Республики Казахстан на 2004 – 2015 гг.» от 3.12.2003 года;
- ✓О промышленной безопасности на опасных производственных объектах: закон Республики Казахстан [принят 03 апр. 2002 г. № 314-II ЗРК]. – Алматы: Ведомости парламента, 2002. – 4 с.

Химически опасные вещества

Хлор

зеленовато-желтый газ с резким запахом. Смесь с водородом взрывоопасная. Высокие концентрации хлора 0,1-0,2 мг/л приводят к смерти через 1 ч

Аммиак (NH_3)

бесцветный газ с запахом нашатыря. Хорошо растворяется в воде, образовывая щелочной раствор. Смесь аммиака с кислородом 4:3 взрывается.

Сернистый ангидрид (SO_2)

бесцветный газ с острым запахом зажженной спички. Хорошо растворяется в воде, образовывая серную кислоту

Сероводород (H_2S)

бесцветный газ с характерным запахом тухлых яиц, очень отравляющий. Пары образовывают с воздухом взрывоопасные смеси

Азотная кислота (NHO_3)

бесцветная жидкость, концентрированная кислота малоустойчивая, при нагревании или под действием света частично разлагается с образованием двуокиси азота (NO_2)

Серна кислота (H_2SO_4)

чистая 100%-ная бесцветная маслянистая жидкость, Туман серной кислоты при концентрации 2,0 мг/м3 раздражает слизистые оболочки носа и горла, при 6,0 мг/м3 отмечаются резко выраженные неприятные ощущения

Химически опасные вещества

(продолжение слайда)

Метиловый спирт

бесцветная жидкость, вызывает алкогольного опьянения, а затем продуктами его окисления, ацидоз нарушения окислительных процессов

Дихлорэтан

– бесцветная жидкость с запахом спирта или хлороформа оказывает местное действие на кожу и слизистые, а также резорбтивное действие на центральную нервную систему

Этиленгликоль

прозрачная маслянистая жидкость, без запаха, сладкая на вкус оказывает наркотическое действие и может вызвать смерть в результате комы и угнетения центральной нервной системы

Синильная кислота

бесцветная.прозрачная, летучая, легковоспламеняющаяся жидкость с запахом горького миндаля сильнейших ядов, приводящих к параличу нервной системы

Гептил

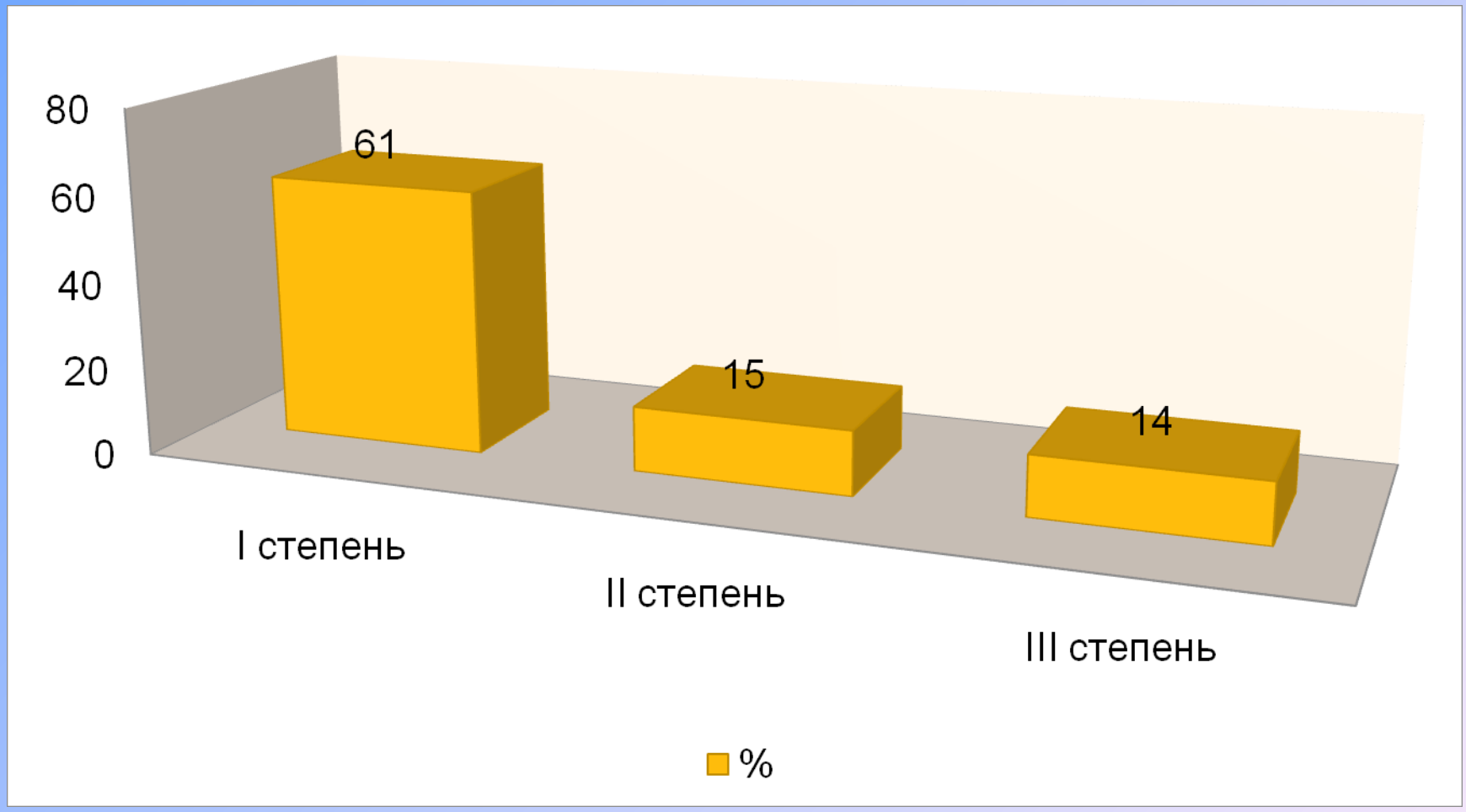
дымящаяся на воздухе жидкость с неприятным запахом,, гигроскопичен, образует взрывоопасные смеси с воздухом, при контакте с асбестом, углем, железом способен к самовоспламенению, вызывает временную слепоту (до недели), ожог на коже

Тетраэтилсвинец

бесцветная маслянистая жидкость, является чрезвычайно токсичным ядом, вызывающим нарушение нервной деятельности.

черная и цветная металлургия
хлор, аммиак, соляную, кислоту, ацетонциангидрин, водород фтористый, нитрил акриловой кислоты
химической, нефтеперерабатывающей , пищевой, мясомолочной промышленность
хлор, аммиак, соляную кислоту, водород фтористый
коммунальное хозяйство
хлор, аммиак
Химически опасные объекты
Очистные сооружения
хлор;
Газопроводы
сельское хозяйство
аммиак, хлорпикрин, хлорциан, сернистый ангидрид
медицинская промышленность
аммиак, хлор, фосген, нитрил акриловой кислоты, соляную кислоту
целлюлозно-бумажная промышленность
используют хлор, аммиак, сернистый ангидрид, сероводород, соляную кислоту
Склады и базы с запасом
химического оружия или ядохимикатов и других веществ для дезинфекции, дезинсекции и дератизации;

Процентное соотношение химических аварий на ХОО:



По токсичности химически опасные вещества делятся на:

кожно-нарывные ядовитые вещества	*удушающие ядовитые вещества*	*вещества нервно-паралитического действия*	*ядовитые вещества общеотравляющего действия*	*Психотропные вещества*	*раздражительные ядовитые вещества*
Иприт	Фосген	Зарин	Синильная кислота	Би-Зэт (BZ)	хлорацетофенон
Люизит	Дифосген	Зоман	Хлорциан	ЛСД (LCD)	адамсит
		Ви-Икс		CH (SN)	Си-Эс
					Си-Ар

Воздействие на объекты окружающей среды

Атмосфера

интенсивность поступления атмосферной примеси в результате сухого осаждения на почвенный покров и водные объекты, а также в результате вымывания её атмосферными осадками. Критерием этой оценки служит величина допустимых и критических нагрузок, выраженных в единицах плотности выпадений с учетом временного интервала (длительности) их поступления.

Поверхностные и подземные воды

исходное гидрохимическое состояние, возникающее под влиянием антропогенной деятельности. Прогнозные оценки состояния загрязнения водоемов могут быть получены путем суммирования существующих уровней загрязнения и дополнительных количеств ЗВ, планируемых к поступлению от проектируемого объекта. При этом необходимо учитывать как прямые (непосредственный сброс в водоемы), так и косвенные (поверхностный сток, внутрипочвенный сток, аэрогенное загрязнение и т.д.) источники.

Почвенный и растительный покров

использование микроорганизмов. Для восстановления земли после складирования на ней минеральных материалов целесообразно провести рекультивацию. Для восстановления земельных ресурсов выполняется техническая и биологическая рекультивация

Пути решения снижения воздействия опасных химических веществ

Проведение аварийно -спасательных работ

- ✓Сроки проведения работ;
- ✓Использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи;
- ✓Предварительная разведка аварийного объекта или зоны;
- ✓ Помощи пострадавшим, эвакуация пораженных в медпункты;
- ✓Локализация, подавление или снижение факторов;
- ✓Проведение поисково-спасательных работ.

Разработка рекомендаций по снижению воздействия

Ликвидация химически опасных аварий

локальная	местная	общая

Приборы разведки и определения АХОВ

- ❖Прибор химической разведки (ВПХР);
- ❖Прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб (ПХР-МВ);
- ❖Полевая химическая лаборатория (ПХЛ-54);
- ❖Автоматический газоанализатор (ГСП-11);
- ❖Полуавтоматический прибор химической разведки и универсальный газоанализатор (УГ-2).

Ликвидация последствий

- ➢спасение людей,
- ➢предотвращение дальнейшего разлива АХОВ
- ➢ локализацию образовавшегося очага

Разработка рекомендаций по снижению воздействия ОХВ:

Для снижения негативного влияния отходов производства на подземные воды предприятиям, производящим и использующим ОХВ необходимо выполнять следующие мероприятия:

- следить за техническим состоянием и целостностью ограждающих и разделительных дамб площадки подсушки кека, иловых карт;
- строго соблюдать требования инструкций по эксплуатации накопителей отходов, илопроводов, дренажной системы;

вести наблюдения за подземными водами в соответствии с утвержденной программой производственного мониторинга.

Для снижения негативного воздействия отходов на почвенный покров предприятиям, производящим и использующим ОХВ необходимо:

- завершить реконструкцию накопителя твердых отходов согласно проекту;
- при складировании отходов в качестве изолирующего слоя использовать строительные и древесные отходы, силикагель, цеолит;
- строго соблюдать требования инструкций по эксплуатации накопителей отходов;
- не допускать разливов на землю обводненного ила, своевременно устраняя аварии на илопроводах, сооружений накопителей;
- вести наблюдения за почвами в соответствии с утвержденной программой производственного мониторинга

При производстве и использовании потенциально опасных химических веществ должны обеспечиваться:

выполнение установленных нормативов предельно допустимого воздействия на окружающую среду в процессе производства, хранения, транспортировки и использования

выполнение мер по предупреждению вредных последствий их применения для здоровья населения и окружающей среды

Заключение

В результате исследования выявлены:

- Воздействие химически опасных объектов на состояние окружающей среды;
- Определена классификация опасных химических веществ, используемых в технологических процессах на химически опасных объектах, раскрыты аспекты токсичности опасных химических веществ и характер их воздействия на организм;
- Предложены рекомендации по предотвращению и ликвидации аварий на химически опасных производствах, и разработаны рекомендации по снижению воздействия опасных химических веществ на окружающую среду.

Благодарю за внимание!!