

**Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан
Кокшетауский технический институт**

А.Б. Кусаинов, Е.К. Хикимов

Кафедра «Защита в чрезвычайных ситуациях»

**КУРС ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Кокшетау – 2021

УДК 614.8.084

Курс лекций по дисциплине «Техносферная безопасность»:
разработчик/ начальник кафедры «Защита в чрезвычайных ситуациях»
Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан
Кусаинов А.Б., старший преподаватель кафедры «Защита в чрезвычайных
ситуациях» Кокшетауского технического института МЧС Республики
Казахстан Хикимов Е.К.

Рецензенты:

кандидат технических наук А.А. Жаулыбаев,
Акильжанов А.Е.

Одобрено Ученым советом Кокшетауского технического института МЧС
Республики Казахстан, протокол №__ от ____ г.

Курс лекций по дисциплине «Техносферная безопасность» предназначен
для самостоятельной работы курсантов и слушателей факультетов очного и
заочного обучения Кокшетауского технического института МЧС Республики
Казахстан.

Курс лекций представляет собой теоретическую основу для
формирования у обучаемых твердых знаний о техногенных авариях и
катастрофах, методах их предупреждения, организации осуществления
превентивных защитных мероприятий, в целях обеспечения техносферной
безопасности.

Курс лекций по дисциплине «Техносферная безопасность»: для
специальности 6В12303 «Защита в чрезвычайных ситуациях» / Сост.
А.Б. Кусаинов, Е.К. Хикимов – Кокшетау: Изд-во КТИ, 2021. – 83с.

Содержание

Наименование	Стр.
Введение	5
Перечень сокращений	6
Тема 1. Понятийно-терминологический аппарат и нормативная база в области техносферной безопасности	7
1. Основные понятия о техносферной безопасности	7
2. Основные требования законодательных и нормативных актов по вопросам предупреждения аварий и катастроф в техносфере	10
Тема 2. Устойчивость зданий и сооружений	12
1. Конструктивные элементы и схемы зданий	12
2. Основные направления и мероприятия по обеспечению безопасности зданий и сооружений	18
Тема 3. Теоретические основы технологии пожаровзрывоопасных производств	20
1. Требования к системам обеспечения пожарной безопасности объектов	20
2. Нормы обеспечения объектов первичными средствами пожаротушения	24
3. Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности	27
4. Требования по огнестойкости и пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков	29
5. Пожарная безопасность производственных объектов	30
Тема 4. Методика анализа опасностей технологических процессов	33
1. Противопожарная защита технологических процессов и производств	33
2. Обеспечение пожарной безопасности объектов добычи, транспортировки и хранения углеводородного сырья	35
Тема 5. Оценка параметров опасностей технологических процессов (химически-опасных объектов)	38
1. Проектирование и эксплуатация химически опасных производств	38
2. Обеспечение безопасности технологических процессов химически опасных производств	40
Тема 6. Безопасность типовых технологических процессов объектов экономики (радиационно-опасные объекты)	44
1. Принципы и мероприятия противорадиационной защиты	44
2. Мероприятия по предотвращению радиационных аварий	46
Тема 7. Снижение риска ЧС на транспорте	48
1. Защита от ЧС при перевозке опасных грузов автомобильным и железнодорожным транспортом	48

2. Защита от ЧС при перевозке опасных грузов водным и воздушным транспортом	52
Тема 8. Снижение риска аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения	56
1. Характеристика коммунальных систем жизнеобеспечения	56
2. Возможные ЧС на объектах жилищно-коммунального хозяйства	67
Тема 9. Особенности обследования технологического оборудования действующего производства	70
1. Обеспечение промышленной безопасности	70
2. Мероприятия обеспечения взрывобезопасности технологических процессов	75
Заключение	80
Список литературы	81

Введение

Учебная дисциплина «Техносферная безопасность» является специальной базовой дисциплиной в подготовке специалистов в области защиты населения, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Предметом изучения дисциплины является система знаний по защите населения и территории от аварий и катастроф.

Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка специалистов по решению организационных и управленческих задач предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, защиты от них населения и повышения устойчивости функционирования объектов экономики.

Определяющей задачей дисциплины является формирование у слушателей твердых знаний о техногенных авариях и катастрофах, методах их предупреждения, организацию осуществления превентивных защитных мероприятий.

Материалы курса лекций основываются на действующих правовых и нормативных документах в области техносферной безопасности, а также на результатах научно-исследовательских работ по рассматриваемой тематике с учетом зарубежного и отечественного опыта обеспечения техносферной безопасности.

Авторы надеются, что курс лекций будет полезен не только курсантам и слушателям Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан, но и спасателям, преподавателям и специалистам в области защиты населения и территории, заранее благодарят за замечания и предложения, которые помогут в усовершенствовании данного издания.

Перечень сокращений

ЧС – чрезвычайная ситуация
АЭС – атомная электростанция
АО – акционерное общество
ТОО – товарищество с ограниченной ответственностью
ООН – организация объединенных наций
Номер ООН – порядковый номер, присвоенный наиболее часто перевозимым опасным грузам Комитетом экспертов организации объединенных наций по перевозке опасных грузов
ДОПОГ – международное соглашение о дорожной перевозке опасных грузов
ВОПОГ – международное соглашение о водной внутренней перевозке опасных грузов
МПОГ – международное соглашение о морской перевозке опасных грузов
КОТИФ – соглашение о международных железнодорожных перевозках
СМГС – соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении
ИКАО – международная организация гражданской авиации
СНГ – содружество независимых государств
ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство
КИП – контрольно-измерительные приборы
ПРЗ – противорадиационная защита
РГП – региональное государственное предприятие
РОО – радиационно-опасный объект
ХОО – химически-опасный объект

Лекция №1

Тема: Понятийно-терминологический аппарат и нормативная база в области техносферной безопасности

План лекции:

1. Основные понятия о техносферной безопасности.
2. Основные требования законодательных и нормативных актов по вопросам предупреждения аварий и катастроф в техносфере.

Цель: Ознакомить с понятийно-терминологическим аппаратом и нормативной базой в области техносферной безопасности.

Литература:

1. Основы безопасности в техносфере: учебное пособие / А.А. Дик, В.А. Иванов, В.Н. Макарова, А.А. Усов, Л.А. Харкевич. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 80 с.
2. Гражданская защита: Энциклопедия в 4-х томах: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015.
3. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» от 23 июня 2017 года № 439;
4. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188;
5. Смирнов Г.Г. Конструирование безопасных аппаратов для химических и нефтехимических производств
6. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнулин. – М.: Альфа-М, 2006. – 608 с.

1. Основные понятия о техносферной безопасности

Прежде чем приступить к изучению дисциплины «Техносферная безопасность» необходимо разобраться в вопросе возникновения учения о безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды.

Почти 700 000 лет человечество находилось в непосредственном контакте с биосферой Земли. Биосфера земли является экраном, который защищает человека от воздействия космического излучения. В биосфере зародилась жизнь и сформировался человек, но при этом она негативно влияла и влияет на людей в результате появления ряда естественных факторов: высокая или низкая температура воздуха, атмосферные осадки, стихийные бедствия, падения метеоритов и поэтому для защиты от неблагоприятных воздействий биосферы человек был вынужден создать техносферу.

По определению к техносфере относится все, что создано человеком, различные производства и среда его обитания. Следует отметить увеличение численности населения земли, в 2015 году которое достигло более 7 млрд человек [1].

Одновременно с ростом численности населения, начиная 16 века происходил процесс урбанизации, переселение людей на постоянное проживание из сельской местности в города.

С начала 21 века урбанизация охватила более 50% населения нашей планеты, вокруг крупных городов появились агломерации, численность постоянно возрастает это отчетливо видно на приведённой диаграмме роста агломерации крупных городов.

Происходящие изменения способствовали развитию многих процессов в экономике и прежде всего в промышленности сельского хозяйства и энергетики, увеличение численности видов транспортных средств, вовлечение в производство все большего числа химических элементов.

Однако с ростом производства пропорционально увеличились выбросы в атмосферу соединений углеводорода, серы и других вредных веществ.

Были и остаются огромными затраты на военные цели, данная индустрия один из активных симуляторов развития техники роста энергетики - негативно влияет на качество среды обитания.

В сельском хозяйстве с целью повышения плодородия почвы, борьбы с вредителями в течение многих лет используется искусственное удобрение и различные токсиканты применяются пестициды для защиты растений, но они крайне опасны для здоровья человека.

Таким образом, указанные факторы способствовали созданию в современном мире среды обитания нового типа – техносферы, в которой проживает и трудится большая часть населения нашей планеты.

Техносфера – среда обитания, возникшая при воздействии людей и технических средств на биосферу с целью наилучшего ее соответствия потребностям человека [2].

Если в период собирательства и охоты на людей негативно воздействовали в основном естественные опасности: погодные условия, то с каждым новым этапом в развитии цивилизации возрастает негативное техногенное воздействие человека на природу с сохранением угрозы тех же естественных опасностей.

До середины 20 века человек не обладал способностью инициировать крупномасштабные аварии и катастрофы. Появление первых ядерных объектов, рост производства химических предприятий повысили вероятность возникновения серьёзного экологического воздействия на людей и среду обитания и экосистемы при авариях на этих объектах, которые часто приводят к необратимым экологическим изменениям [1].

Примерами могут служить Чернобыльская авария на АЭС, в современном Казахстане прорыв плотины и затопление села Кызылагаш Алматинской области и обрушение многоэтажного дома в микрорайоне Бесоба города Караганды, ежегодные аварии в угольных шахтах. Пренебрежение природой это важнейший стратегический просчет человечество на пути эволюционного развития.

Таким образом, концу научно-технической революции, человечество породило печальный парадокс - в течение многих столетий люди

совершенствовали технику, чтобы обезопасить себя от естественных опасностей, а в результате пришли к наивысшим техногенным опасностям, связанным с производством и использованием техники и технологий.

Достигли своего апогея и антропогенные опасности причины их проявления говорят об условно ошибочных действиях операторов технических систем, нарушений нормальной работы этих систем, выход из строя энергетических технических устройств, в сбоях технологических процессах оказывает сильное негативное воздействие на окружающую среду.

Естественные опасности в настоящее время практически не изменились свой облик, однако их воздействие заметно возросло за счет влияния антропогенной деятельности технических устройств на естественные процессы происходящие в земной коре, атмосфере и космосе. Подтверждением этому служит катастрофа на атомной электростанции Фукусима в Японии в 2011 году, вызванное землетрясением и последующим за ним цунами.

Современные негативное воздействие техносферы целесообразно анализировать поэтапно. Изменения вызванные техносферой, ярче всего проявляются в виде глобальных проблем, которые возникли сейчас, когда резко возросла взаимозависимость условий жизнедеятельности человечества и состояния природной среды.

В глобальными эти проблемы названы, потому что они сопоставимы по охвату и силе - интенсивности с планетарными явлениями: разрушение озонового слоя в верхних слоях атмосферы, потепление климата, истощение невозобновляемых природных ресурсов, нехватки питьевой воды и продовольствия. Особое место среди них занимают проблемы техногенных аварий и природных катастроф, сейчас как никогда ранее человеку нужно знать что же такое техносфера [1].

Важным этапом является формирование научных основ о человеке и природы защита деятельности, учение о безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды.

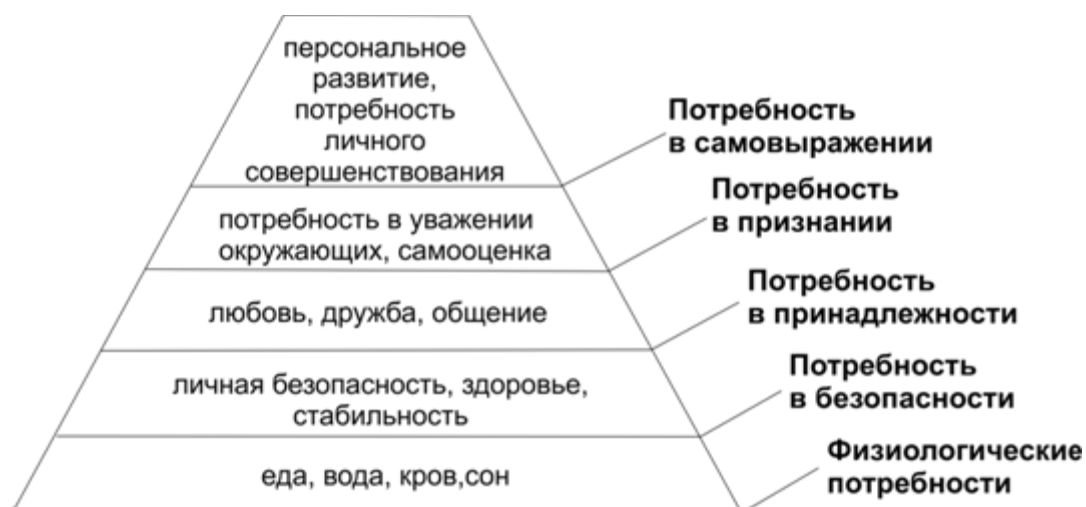


Рисунок 1. Пирамида потребностей человека по Маслоу

На рисунке 1 указана классификация потребностей человека по Маслоу, где безопасность первая потребность, которая должна быть удовлетворена, после физиологических потребностей.

Безопасность – состояние защищённости жизненно важных интересов личности, общества, государства от внутренних и внешних угроз, либо способность предмета, явления или процесса сохраняться при разрушающих воздействиях [2].

Только человек может предвидеть развитие событий и возможных последствий осуществляемых им действий, а без этого обеспечение безопасности просто невозможно.

С 90-х годов развивается интегральная система обеспечения безопасности людей – безопасность жизнедеятельности человека в техносфере, которая решает задачу обеспечения безопасности в совокупности системы «человек-среда обитания».

Безопасную техносферу без рисков в естественной природной среде можно сформировать при соблюдении условия указанных на рисунке 2, дальнейшим развитием техносферной безопасности будет переход к формированию ноосферы.

КАК СОЗДАТЬ ТЕХНОСФЕРУ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

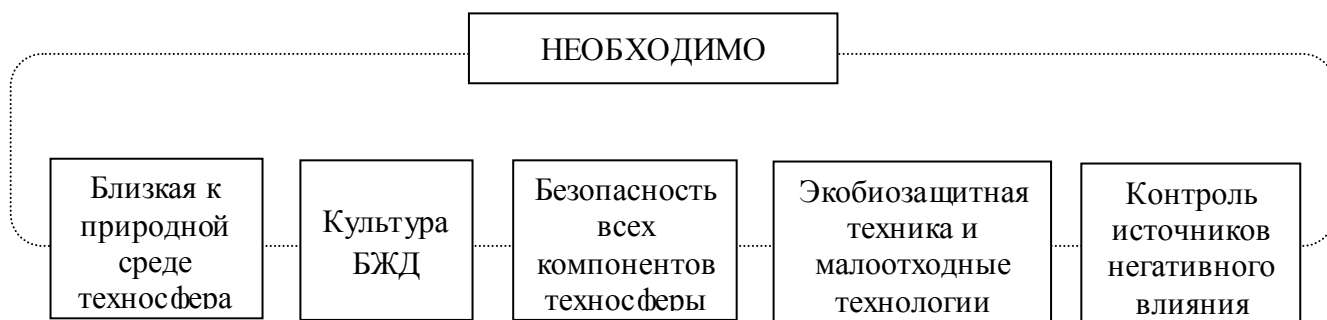


Рисунок 2. Условия создания безопасной техносферы

Стадия развития биосферы в будущем, когда главным фактором станет разумная деятельность людей и наступит гармония антропогенной деятельности человека с состоянием природной среды рассматривает наука – ноосфера.

Вам в будущем, как специалистам в области защиты в чрезвычайных ситуациях предстоит решать эту задачу, чтобы сохранить и сделать комфортной жизнь в нашей стране, поэтому Вам крайне важно разбираться в вопросах возникновения опасностей различного происхождения для человека ее природы и способы их минимизации.

2. Основные требования законодательных и нормативных актов по вопросам предупреждения аварий и катастроф в техносфере

В понятийном аппарате чрезвычайных ситуаций важное место занимают термины «авария», «катастрофа», «бедствие», «зона чрезвычайной ситуации».

В понятийном аппарате чрезвычайных ситуаций важное место занимают термины «авария», «катастрофа», «бедствие», «зона чрезвычайной ситуации».

Определения данных терминов представлены ниже [3]:

Авария - разрушение зданий, сооружений и (или) технических устройств, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ

Чрезвычайная ситуация - обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, пожара, вредного воздействия опасных производственных факторов, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, вред здоровью людей или окружающей среде, значительный материальный ущерб и нарушение условий жизнедеятельности людей;

Зона чрезвычайной ситуации - территория, на которой сложилась чрезвычайная ситуация;

Чрезвычайные ситуации природного характера - чрезвычайные ситуации, сложившиеся в результате опасных природных явлений (геофизического, геологического, метеорологического, агрометеорологического, гидрогеологического опасного явления), природных пожаров, эпидемий, поражения сельскохозяйственных растений и лесов болезнями и вредителями;

Чрезвычайные ситуации техногенного характера - чрезвычайные ситуации, вызванные вредным воздействием опасных производственных факторов, транспортными и другими авариями, пожарами (взрывами), авариями с выбросами (угрозой выброса) сильнодействующих ядовитых, радиоактивных и биологически опасных веществ, внезапным обрушением зданий и сооружений, прорывами плотин, авариями на электроэнергетических и коммуникационных системах жизнеобеспечения, очистных сооружениях;

Бедствие - разрушительное явление, вследствие которого возникла чрезвычайная ситуация;

Стихийное бедствие - бедствие, вследствие которого возникла чрезвычайная ситуация;

Катастрофа - разрушительное явление, повлекшее чрезвычайную ситуацию регионального или глобального масштаба.

Опасностью в ЧС называется состояние, при котором создалась или вероятна угроза возникновения поражающих факторов и воздействий источника ЧС на население, объекты экономики и окружающую природную среду в зоне ЧС [4].

Все опасности по источникам их возникновения принято делить на естественные и антропогенные [5].

Естественные опасности возникают при стихийных явлениях в биосфере, характерной особенностью естественных опасностей является неожиданность их возникновения, хотя некоторые из них человек научился предсказывать, например, ураганы, цунами. Естественные опасности относительно стабильные во времени и по силе воздействия [5].

Антропогенные ЧС являются следствием ошибочных действий людей.

Можно выделить три признака, позволяющих отнести то или иное событие к чрезвычайной ситуации техногенного происхождения:

- 1) неблагоприятная обстановка, сложившаяся в результате аварии, катастрофы;
- 2) наличие или возможность возникновения тяжелых последствий (человеческие жертвы, ущерб здоровью, окружающей среде);
- 3) техногенный характер события, то есть его связь с технической, производственной сферой деятельности человека.

В зависимости от причины происхождения чрезвычайные ситуации техногенного характера делят на 6 типов (рисунок 3).

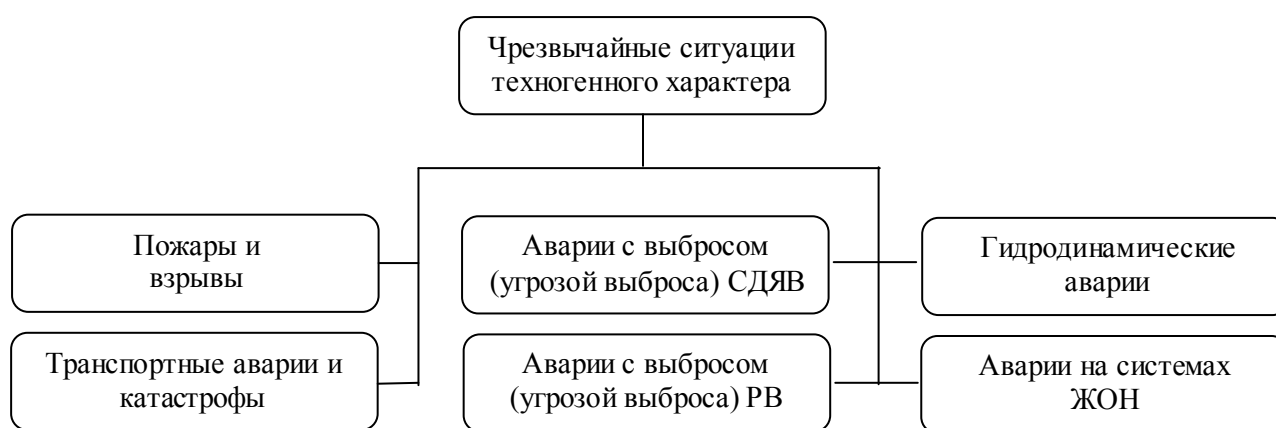


Рисунок 3. Виды чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Ежегодно более 85% чрезвычайных ситуаций, возникающих в Республике Казахстан, носит техногенный характер [6].

В период с 2002 по 2018 гг. в Казахстане средний годовой показатель ЧС техногенного характера составлял около 31200 случаев, при которых ежегодно получили увечья более 19 тыс. и около 4 тыс. человек погибло [6].

До 51% техногенных ЧС приходится на производственные и бытовые пожары и около 48% на транспортные аварии и происшествия [6].

Наибольшее число погибших от техногенных ЧС приходится на транспортные аварии и происшествия 78%, производственные и бытовые пожары 14% и производственные аварии 6% [6].

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое техносфера?
2. Перечислите глобальные изменения вызванные техносферой.
3. Перечислите основные признаки, позволяющие отнести то или иное событие к чрезвычайной ситуации техногенного происхождения.
4. Что такое чрезвычайная ситуация?
5. Как делят чрезвычайные ситуации техногенного характера в зависимости от причины происхождения?

Лекция №2

Тема: Устойчивость зданий и сооружений

План лекции:

1. Конструктивные элементы и схемы зданий.
2. Основные направления и мероприятия по обеспечению безопасности зданий и сооружений.

Цель: Ознакомить с конструктивными элементами зданий, основными направлениями и мероприятиями по обеспечению безопасности зданий и сооружений.

Литература:

4. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188.
7. СН РК 3.02-27-2019
8. СН РК 3.02-29-2019.
9. СН РК 3.02-09-2019

1. Конструктивные элементы и схемы зданий

Здание – это антропогенная система, созданная человеком для защиты от непогоды и врагов, а также для определенного вида деятельности.

Здание – искусственное строение, состоящее из несущих и ограждающих конструкций, образующих обязательный наземный замкнутый объем, в зависимости от функционального назначения используемое для проживания или пребывания людей, выполнения производственных процессов, а также размещения и хранения материальных ценностей. Здание может иметь подземную часть [7].

Сооружение – это объемная, плоскостная или линейная наземная, надземная или подземная строительная система, состоящая из несущих, в отдельных случаях и ограждающих, конструкций, и предназначенная для выполнения производственных процессов различного вида, хранения материалов, изделий, оборудования, для временного пребывания людей, перемещения людей и грузов и т.д. (трубопроводы, линии электропередач, путепроводы, аэродромы, стадионы, метро, тоннели, башни, гидротехнические и мелиоративные сооружения).

Все здания и сооружения делятся на жилые, общественные и производственные.

Здания состоят из объемно-планировочных и конструктивных элементов. Объемно-планировочным элементом называется часть объема здания, ограниченная высотой этажа, продольным и поперечным шагом, пролетом. Высотой этажа считается расстояние от уровня пола до верха вышележащей перекрывающей конструкции.

Шаг – это расстояние между вертикальными несущими конструкциями (колоннами, столбами, стенами или оконными простенками), членящими

здание на планировочные элементы. Обычно шаг совпадает с несущим пролетом горизонтальных конструкций. В зависимости от направления в плане здания шаг может быть продольным (по длине здания) и реже поперечным (поперек здания).

Пролет - расстояние в плане здания между разбивочными осями его несущих стен, колонн, опор в направлении, соответствующем длине основной несущей плиты перекрытия.

Здания состоят из таких конструктивных элементов как фундаменты, стены, колонны, перекрытия, крыша, лестницы, перегородки, окна и двери (рисунок 4).

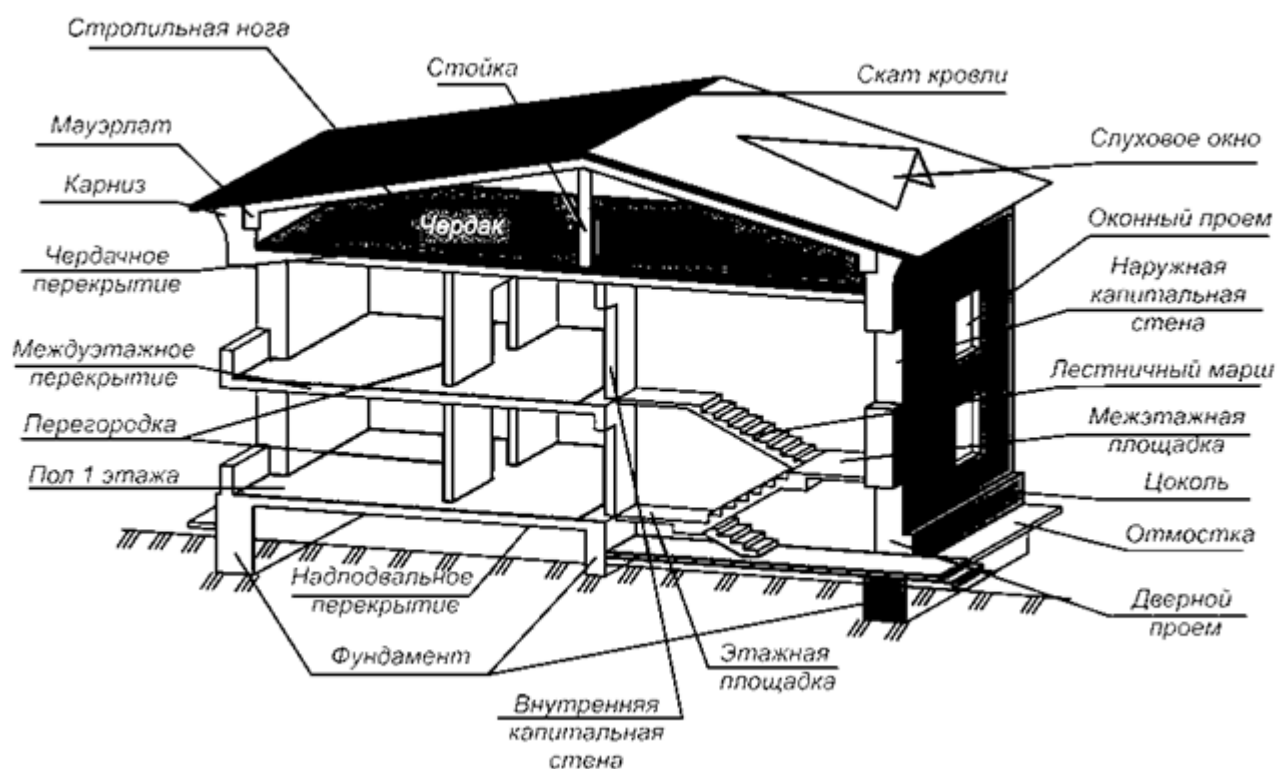


Рисунок 4. Конструктивные элементы бескаркасного здания

Фундаменты – это подземные конструкции, предназначенные для передачи нагрузки от здания через подошву на грунт основания. Подошва – нижняя плоскость фундамента. В домах с подвалами фундаменты одновременно являются стенами подземных помещений.

Стены делятся на наружные и внутренние. Наружные ограждают внутренний объем здания от внешней среды, внутренние разделяют помещения [8].

Колонны и столбы называются опорами или стойками. Они устанавливаются внутри здания, воспринимают нагрузки от перекрытий и стен, и передают их на фундамент.

Перекрытия разделяют здания на этажи, несут собственный вес и полезные (временные) нагрузки от людей и различных предметов, стоящих на полах. Перекрытия обеспечивают также пространственную жесткость здания,

воспринимают горизонтальные усилия, например, от ветра. Бывают надподвальные, междуэтажные и чердачные перекрытия (рисунок 5).

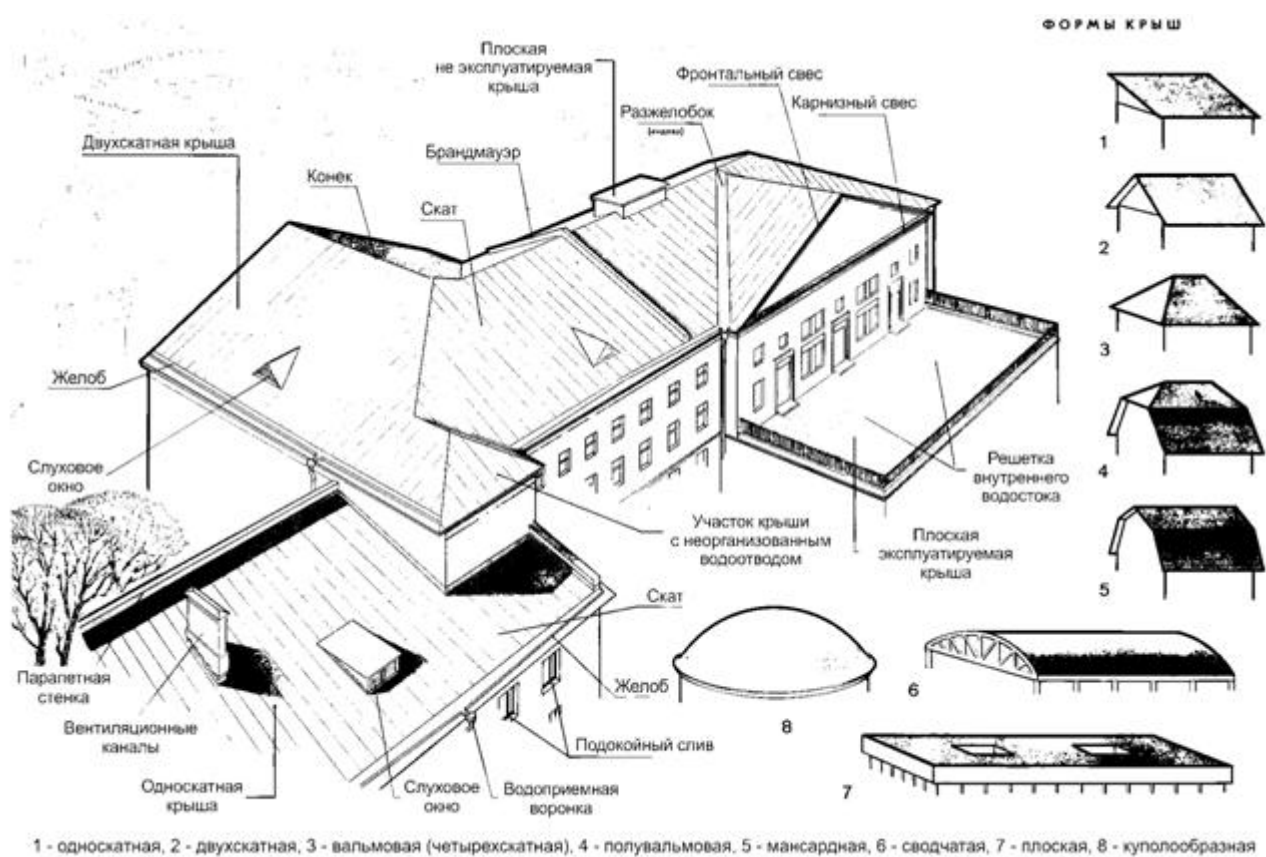


Рисунок 5. Элементы крыши

Крыша состоит из кровли и поддерживающей ее конструкции. Кровля это водонепроницаемое покрытие здания. Ее поддерживают специальные конструкции, которые называются стропильной системой, или чердачное перекрытие. Тогда крыша называется совмещенной.

Лестницы являются вертикальными коммуникациями здания. Для защиты от огня и задымления лестницы часто огораживают негорючими стенами. Пространство внутри этих стен называют лестничными клетками. Снаружи здания иногда устанавливают запасные пожарные лестницы. Их делают в виде металлических стремянок или системы стремянок с переходными площадками в каждом этаже.

Перегородки устанавливаются на перекрытия и делят пространство в пределах этажа на помещения. Они не несут нагрузок кроме собственного веса. Поэтому их делают тонкими.

Окна и двери заполняют проемы в стенах. Окна – прозрачные ограждающие конструкции здания. В некоторых зданиях окна полностью заменяют наружные стены. Внутренние двери служат для изоляции помещений и связи между ними.

Подземная часть здания расположена ниже планировочной отметки земли или отмотки (ниже 0.000). Она состоит из фундамента, стен, подвала или цокольного этажа и их перекрытия.

Отмосткой называется узкая полоса вокруг здания с покрытием из каменных материалов, бетона или асфальтобетона. Отмостке придают небольшой поперечный уклон для отвода воды от здания.

Планировочная отметка земли – это уровень земли на границе отмостки.

Надземная часть здания располагается выше перекрытия подземной части здания.

Часть здания по высоте, ограниченная полом и перекрытием или полами покрытием, составляет этаж. Этажи разделяются между собой перекрытиями.

В зависимости от расположения в здании этажи бывают надземные, подвальные, цокольные (полуподвальные), мансардные, технические.

Технический этаж используют для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций. Он может быть размещен в средней, нижней (техническое подполье) и верхней (технический чердак) части здания.

Чердак – это пространство между поверхностью покрытия крыши, наружными стенами и перекрытием верхнего этажа.

Лестнично-лифтовой узел – это помещение, предназначенное для размещения вертикальных коммуникаций (лестничной клетки и лифтов).

Лестнично-лифтовой холл – помещение перед входами в лифты [7].

Фундаменты, колонны, перекрытия и стены, если они не подвешены к перекрытиям, называют несущими конструкциями. Они воспринимают все виды нагрузок, возникающих в зданиях и действующих на него извне, и передают эти нагрузки на грунты оснований. Несущие конструкции образуют несущий остов здания. Его повреждение может привести к обрушению всего сооружения.

Части здания, которые защищают от внешней среды или разделяют помещения, называются ограждениями. От их прочности не зависит прочность всего здания, поэтому их можно заменять или разбирать совсем. Ограждающими конструкциями являются кровли, полы, перегородки, окна и двери.

Некоторые конструкции могут выполнять двойную функцию. Например, несущие стены воспринимают постоянные и временные нагрузки и защищают здание от холода, солнечной радиации, ветра, дождя и снега. Внутренние ограждения – перекрытия и стены – являясь несущими, одновременно обеспечивают изоляцию помещений.

Под конструктивной схемой здания понимается принцип размещения в пространстве его основных несущих конструкций. Конструктивную схему здания определяет его несущий остов [8].

В настоящее время применяются следующие конструктивные схемы зданий: с несущими стенами (бескаркасные); каркасные; из объемно-пространственных элементов.

Схема с несущими стенами – конструкция, объединяющая наружные и внутренние стены в единый стеновой остов. Остов этих зданий представляет собой коробку, пространственная жесткость которой обеспечивается несущими стенами, перекрытиями и покрытиями, образующими жесткие вертикальные и горизонтальные плоские связи. Он является одновременно ограждающей и

несущей конструкцией; воспринимает все нагрузки: ветровые, от крыши и перекрытий. Часть стен иногда заменяют столбами, выполненными из того же материала. При этом экономятся материалы и, кроме того, когда нет сплошных внутренних стен, проще решать внутреннее пространство.

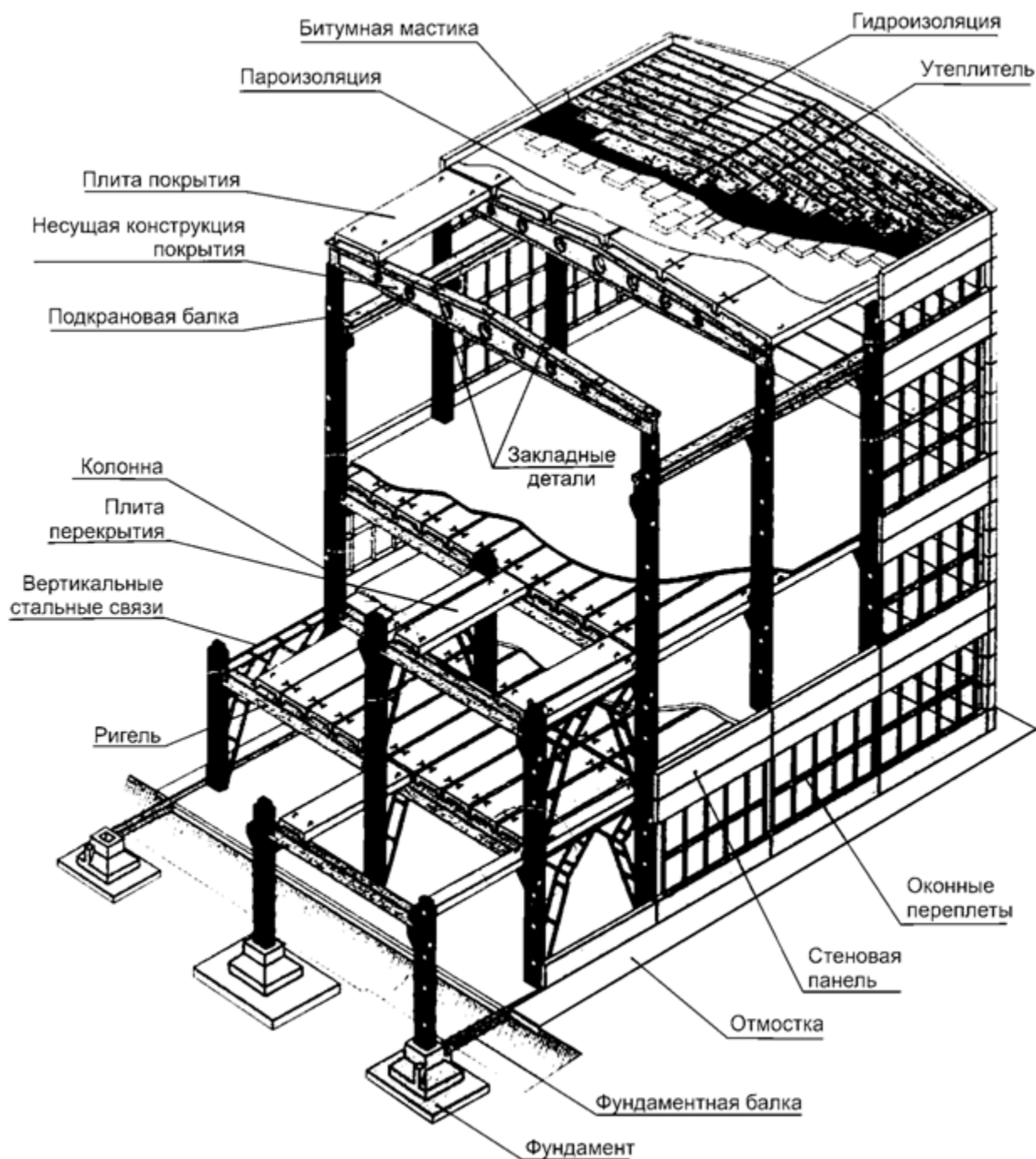


Рисунок 6. Конструктивные элементы каркасного здания

Бескаркасные здания с несущими поперечными стенами имеют более жесткий остов и позволяют применять облегченные самонесущие или навесные наружные стены, к которым предъявляются только теплозащитные требования. Перекрытия и покрытия при этой схеме опираются только на поперечные несущие стены.

Бескаркасные здания с несущими продольными стенами наиболее широко применяются при строительстве кирпичных или крупноблочных жилых зданий, а также в крупнопанельных зданиях, продольные стены которых имеют большую прочность.

Панели перекрытий и покрытий опираются на продольные несущие стены. Чаще всего на 2 наружные и внутреннюю центральную стены.

Поперечные стены при этой схеме ставятся лишь для ограждения лестничных клеток и вентиляционных каналов. Эти схемы могут совмещаться, т.е. – бескаркасные здания с продольными и поперечными несущими стенами.

В каркасных схемах нагрузки воспринимает система вертикальных и горизонтальных элементов, связанных между собой в виде этажерки.

Вертикальные элементы – колонны, горизонтальные – балки, прогоны и ригели перекрытий. Балка – конструктивный элемент перекрытия или каркаса из дерева, стали и железобетона. Балка работает главным образом на изгиб. Эту схему применяют, в основном, для зданий повышенной этажности, т.к. они имеют большую жесткость и устойчивость.

При полном каркасе колонны устанавливают внутри здания и по его периметру. Стены навешивают на горизонтальные элементы (рандбалки). При этом они являются только ограждающими конструкциями.

При неполном каркасе колонны устанавливают только внутри здания, а ригели и прогоны одной стороной укладывают на наружные стены. Стены здесь являются несущей и ограждающей конструкцией.

2. Основные направления и мероприятия по обеспечению безопасности зданий и сооружений

Эксплуатация зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с их разрешенным использованием (назначением) и требованиями технических регламентов, проектной документации, нормативных правовых актов РК [4].

В целях обеспечения безопасности зданий, сооружений в процессе их эксплуатации должны обеспечиваться:

- 1) техническое обслуживание зданий, сооружений;
- 2) эксплуатационный контроль зданий, сооружений;
- 3) текущий ремонт зданий, сооружений.

Техническое обслуживание и текущий ремонт зданий, сооружений проводятся в целях обеспечения надлежащего технического состояния зданий, сооружений. Под надлежащим техническим состоянием зданий, сооружений понимаются поддержание параметров устойчивости, надежности зданий, сооружений, а также исправность строительных конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, сетей инженерно-технического обеспечения, их элементов, в соответствии с требованиями технических регламентов, проектной документации.

Эксплуатационный контроль за техническим состоянием зданий, сооружений проводится в период эксплуатации зданий, сооружений путем осуществления периодических осмотров, контрольных проверок и (или)

мониторинга состояния оснований, строительных конструкций, систем инженерно-технического обеспечения и сетей инженерно-технического обеспечения в целях оценки состояния конструктивных и других характеристик надежности и безопасности зданий, сооружений, систем инженерно-технического обеспечения и сетей инженерно-технического обеспечения и соответствия указанных характеристик требованиям технических регламентов, проектной документации [9].

Требования механической безопасности

Конструкции и основания здания или сооружения должны обладать такими свойствами, чтобы при строительстве и эксплуатации не возникало угрозы причинения вреда жизни или здоровью людей и их имуществу, а также окружающей среде в результате:

- разрушения всего или части здания или сооружения;
- деформации конструкций, оснований и сопрягаемых геологических массивов недопустимой величины;
- повреждения частей здания или сооружения, инженерного оборудования, технологического оборудования, трубопроводов в результате значительной деформации или перемещений несущих конструкций.

Требования пожарной безопасности

Эксплуатация здания предусматривает выполнение мероприятий, направленных на предотвращение возгорания, а в случае возникновения пожара необходимо чтобы:

- устойчивость сооружения сохранялась в течение времени, необходимого для эвакуации людей и выполнения других действий, направленных на сокращение ущерба от пожара;
- было ограничено образование и распространение опасных факторов пожара в пределах очага пожара и за его пределы, в том числе на соседние здания и сооружения;
- была обеспечена возможность безопасной эвакуации людей (с учетом их возраста и физического состояния) до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара, а также возможность спасения людей;
- была обеспечена возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и сокращению ущерба материальным ценностям и окружающей среде, наносимого пожаром.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое здание?
2. Назовите основные элементы зданий и сооружений.
3. В чем разница между бескаркасным и каркасным зданием.
4. Перечислите требования механической безопасности к эксплуатации здания.
5. Перечислите требования пожарной безопасности к эксплуатации здания.

Лекция №3
Тема: Теоретические основы технологии
пожаровзрывоопасных производств

План лекции:

1. Требования к системам обеспечения пожарной безопасности объектов.
2. Нормы обеспечения объектов первичными средствами пожаротушения.
3. Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.
4. Требования по огнестойкости и пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков.
5. Пожарная безопасность производственных объектов.

Цель: Ознакомить с требованиями к системам пожарной безопасности, с действующей классификацией зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности, вопросами пожарной безопасности производственных объектов, довести нормы обеспечения первичными средствами пожаротушения.

Литература:

3. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» от 23 июня 2017 года № 439.
10. Большой Российский энциклопедический словарь. – М.: БРЭ. – 2003, 1437с.

1. Требования к системам обеспечения пожарной безопасности объектов

Система (с греческого языка – целое, составленное из частей) – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство [8]. Другими словами, система это совокупность разных элементов объединённых одной целью (предназначением).

Система обеспечения пожарной безопасности объекта – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение пожара и снижение ущерба от него на объекте [3].



Рисунок 7. Элементы системы обеспечения пожарной безопасности

Пожарная безопасность объектов обеспечивается системами:

- 1) предотвращения пожара;
- 2) противопожарной защиты;
- 3) организационно-технических мероприятий.

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение их последствий обеспечивается следующими способами:

- 1) применением объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- 2) устройством эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- 3) устройством систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- 4) применение систем коллективной защиты (в том числе противодымной) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;
- 5) применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и строений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;
- 6) применение огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;
- 7) устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного срабатывания горючих газов из аппаратуры;
- 8) устройство на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты;
- 9) применение первичных средств пожаротушения;
- 10) применение автоматических установок пожаротушения;
- 11) организация деятельности подразделений противопожарной службы.

Каждое здание и сооружение должно иметь объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре. При невозможности безопасной эвакуации людей должна быть обеспечена их защита посредством применения систем коллективной защиты.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей должно быть:

- 1) установлено необходимое количество и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов;
- 2) обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;
- 3) организовано оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием световых указателей, звукового и речевого оповещения).

5. Безопасная эвакуация людей из зданий, сооружений и строений при пожаре считается обеспеченной, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре.

Методы определения необходимого и расчетного времени, а также условий беспрепятственной и своевременной эвакуации людей определяются в соответствии с требованиями государственных, межгосударственных, международных стандартов, строительных норм и правил, разрешенных для применения на территории Республики Казахстан и нормативных документов в области пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке.

Системы коллективной и средства индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара должны обеспечивать безопасность людей в течение всего времени воздействия на них опасных факторов пожара.

Системы коллективной защиты людей должны обеспечивать их безопасность в течение всего времени развития и тушения пожара или времени, необходимого для эвакуации людей в пожаробезопасную зону. Безопасность людей в этом случае должна достигаться посредством объемно-планировочных и конструктивных решений безопасных зон в зданиях, сооружениях и строениях (в том числе посредством устройства незадымляемых лестничных клеток), а также использования технических средств защиты людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара (в том числе средств противодымной защиты).

Средства индивидуальной защиты людей (в том числе защиты их органов зрения и дыхания) должны обеспечивать их безопасность в течение времени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону, или в течение времени, необходимого для проведения специальных работ по тушению пожара. Средства индивидуальной защиты людей должны применяться как для защиты эвакуируемых и спасаемых людей, так и для защиты пожарных, участвующих в тушении пожара [3].

Необходимость обеспечения зданий, сооружений и строений средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, а также спасательными устройствами определяется расчетом в соответствии с требованиями настоящего Технического регламента, строительных норм и правил, разрешенных для применения на территории Республики Казахстан, и нормативных документов в области пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке.

Система противодымной защиты здания, сооружения или строения должна обеспечивать защиту людей на путях эвакуации и в безопасных зонах от воздействия опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону, или всего времени развития и тушения пожара посредством удаления продуктов горения и термического разложения и (или) предотвращения их распространения.

Система противодымной защиты должна предусматривать следующие способы защиты с применением:

1) объемно-планировочных решений зданий и сооружений для борьбы с задымлением при пожаре;

2) конструктивных решений зданий и сооружений для борьбы с задымлением при пожаре;

3) приточной противодымной вентиляции для создания избыточного давления воздуха в защищаемых помещениях, тамбур-шлюзах и на лестничных клетках;

4) устройств и средств механической и естественной вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения и термического разложения [3].

Системы противодымной защиты зданий и сооружений должны соответствовать требованиям настоящего Технического регламента, государственных, межгосударственных, международных стандартов, разрешенных для применения на территории Республики Казахстан, и нормативных документов в области пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке.

В зданиях, сооружениях и строениях должны применяться основные строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующие требуемой степени огнестойкости зданий, сооружений, строений и классу их конструктивной пожарной опасности.

Требуемая степень огнестойкости зданий, сооружений, строений и класс их конструктивной пожарной опасности устанавливаются в соответствии с требованиями настоящего Технического регламента, государственных, межгосударственных, международных стандартов, разрешенных для применения на территории Республики Казахстан, и нормативных документов в области пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке.

Огнестойкость и класс пожарной опасности строительных конструкций должны обеспечиваться за счет их конструктивных решений, применения соответствующих строительных материалов, а также использования средств огнезащиты.

Ограничение распространения пожара за пределы очага обеспечивается следующими способами:

1) устройством противопожарных преград;

2) устройством пожарных отсеков и секций, а также ограничением этажности зданий, сооружений и строений;

3) применением устройств аварийного отключения и переключения установок и коммуникаций при пожаре;

4) применением средств, предотвращающих или ограничивающих разлив и растекание жидкостей при пожаре;

5) применением огнепреграждающих устройств в оборудовании;

6) применением установок пожаротушения.

Автоматические установки пожаротушения должны обеспечивать ликвидацию пожара в помещении (здании) до:

1) возникновения критических значений опасных факторов пожара;

2) наступления пределов огнестойкости строительных конструкций;

3) причинения максимально допустимого ущерба защищаемому имуществу;

4) наступления опасности разрушения технологических установок.

Тип автоматической установки пожаротушения, вид огнетушащего средства и способ его подачи в очаг пожара определяются в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания или сооружения и параметров окружающей среды [3].

Системы обнаружения пожара (установки и системы пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в целях организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей в условиях конкретного объекта.

Здания, сооружения и строения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения исходя из условия необходимости ликвидации пожара обслуживающим персоналом до прибытия подразделений противопожарной службы.

Номенклатура, количество и места размещения первичных средств пожаротушения в зданиях, сооружениях и строениях определяются в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, сооружения и строения, параметров окружающей среды и мест размещения обслуживающего персонала.

Для ликвидации возможных пожаров территория, здания, сооружения и строения организаций независимо от формы собственности, а также населенные пункты должны иметь источники противопожарного водоснабжения.

В качестве источников противопожарного водоснабжения следует использовать естественные и искусственные водоемы, а также внутренний и наружный водопровод (в том числе питьевой, хозяйственно-питьевой, хозяйственный и противопожарный).

Необходимость использования естественных водоемов, устройства искусственных водоемов и противопожарного водопровода, а также их параметры определяются в соответствии с требованиями строительных норм и правил, разрешенных для применения на территории Республики Казахстан, и нормативных документов в области пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке [3].

2. Нормы обеспечения объектов первичными средствами пожаротушения

Первичные средства пожаротушения – средства пожаротушения, используемые для борьбы с пожаром в начальной стадии его развития [3].

Первичные средства пожаротушения – это устройства, инструменты и материалы, предназначенные для локализации и (или) ликвидации загорания на начальной стадии (представлены на рисунке 8).



Рисунок 8. Первичные средства пожаротушения.

Выбор типа и определение необходимого количества огнетушителей на объекте (здании, сооружении, строении) осуществляется в зависимости от их огнетушащей способности, класса пожара по виду горючего материала, особенностей защищаемого помещения или технологического оборудования и других параметров (в том числе температуры среды в защищаемом помещении, длины струи огнетушащего средства из огнетушителя, времени его работы и вместимости огнетушителя).

Тип огнетушителя (переносного или передвижного) определяется в зависимости от площади возможного очага пожара. В случае возможности возникновения в защищаемом помещении комбинированных очагов пожара при выборе типа огнетушителя должно отдаваться предпочтение более универсальным по области применения огнетушителям.

Число огнетушителей для защиты помещений зданий, сооружений и строений различной категории по взрывопожарной и пожарной опасности определяется в зависимости от предельной площади, защищаемой одним огнетушителем, и общей площади помещения в соответствии с таблицами 1 и 2 настоящего приложения.

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать:

- 1) 20 м - для общественных зданий и сооружений;
- 2) 30 м - для помещений категорий А, Б и В1-В4;
- 3) 40 м - для помещений категории Г;
- 4) 70 м - для помещений категории Д.

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должно быть размещено не менее двух ручных огнетушителей.

Помещения категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности площадью менее 100 м² допускается не оснащать ручными огнетушителями.

При наличии нескольких небольших помещений одной категории по взрывопожарной и пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяется с учетом суммарной площади этих помещений.

Огнетушители, отправленные с предприятия на перезарядку, должны заменяться соответствующим количеством заряженных огнетушителей.

Для защиты помещений с дорогостоящим электронным оборудованием, а также предназначенных для хранения предметов, представляющих историческую ценность (в том числе помещений телефонных станций, музеев, архивов) следует использовать хладоновые и углекислотные огнетушители для предотвращения опасности повреждения указанных выше предметов огнетушащим веществом при тушении пожаров.

Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются ручными огнетушителями исходя из расчета 50% от нормативной положенности.

Все огнетушители, размещенные на объекте, должны иметь порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской и паспорта установленной формы.

Размещение первичных средств пожаротушения осуществляется на видных местах и у эвакуационных выходов из помещения на высоте не более 1,5 м от пола и не должно препятствовать безопасной эвакуации людей из здания при пожаре.

Асбестовое полотно, грубошерстная ткань или войлок (кошма, покрывало из негорючего материала), предназначенные для тушения пожаров, должны храниться в металлических футлярах с крышками и не реже одного раза в три месяца просушиваться и очищаться от пыли.

Для размещения первичных средств пожаротушения, немеханизированного инструмента и пожарного инвентаря в производственных и складских помещениях, не оборудованных внутренним противопожарным водопроводом и автоматическими установками пожаротушения, а также на территории предприятий (организаций), не имеющих наружного противопожарного водопровода, или при удалении зданий, сооружений и наружных технологических установок этих предприятий на расстояние более 100 м от наружных источников противопожарного водоснабжения, оборудуются пожарные щиты.

Необходимое количество пожарных щитов и их тип определяются в зависимости от категории помещений, зданий, сооружений и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности, предельной защищаемой площади одним пожарным щитом и класса пожара в соответствии с таблицей 3 настоящего приложения.

Пожарные щиты должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения, немеханизированным пожарным инструментом и пожарным инвентарем в соответствии с требованиями указанными в Техническом регламенте.

Бочки для хранения воды, устанавливаемые рядом с пожарным щитом, должны иметь объем не менее $0,2 \text{ м}^3$ и комплектоваться ведрами. Ящики для песка должны иметь объем $0,5 \text{ м}^3$, $1,0 \text{ м}^3$ или $3,0 \text{ м}^3$ и комплектоваться совковой лопатой. Конструкция ящика должна обеспечивать удобство извлечения песка и исключать попадание осадков.

Ящики с песком устанавливают со щитами в помещениях или на открытых площадках, где возможен розлив легковоспламеняющихся или горючих жидкостей [3].

3. Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Классификация зданий, сооружений и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности применяется для установления требований пожарной безопасности, направленных на исключение опасности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара в зданиях и сооружениях.

Классификация зданий, сооружений и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности основывается на определении их принадлежности к соответствующей категории.

Категории зданий, сооружений и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности указываются в проектной документации на объекты капитального строительства и реконструкции.

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

- 1) А (повышенная взрывопожароопасность);
- 2) Б (взрывопожароопасность);
- 3) В1 – В4 (пожароопасность);
- 4) Г (умеренная пожароопасность);
- 5) Д (пониженная пожароопасность).

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности определяются исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также объемно-планировочных решений помещений и характеристик технологических процессов.

Категория помещения определяется путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям от наиболее опасной (А) к наименее опасной (Д).

Категория здания, сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности определяется исходя из доли и суммарной площади помещений той или иной категории опасности в этом здании, сооружении.

Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков

Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков применяется для установления требований пожарной безопасности к системам обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений в зависимости от их функционального назначения и пожарной опасности.

Огнестойкость зданий, сооружений и пожарных отсеков, класс их функциональной и конструктивной пожарной опасности указываются в проектной документации на объекты капитального строительства и реконструкции.

Здания, сооружения и пожарные отсеки подразделяются по:

- 1) степеням огнестойкости;
- 2) классам конструктивной пожарной опасности;
- 3) классам функциональной пожарной опасности.

Степень огнестойкости здания, сооружения и пожарного отсека определяется огнестойкостью его строительных конструкций.

Класс конструктивной пожарной опасности здания, сооружения и пожарного отсека определяется степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образования его опасных факторов.

Класс функциональной пожарной опасности здания, сооружения и пожарного отсека определяется их назначением и особенностями их эксплуатации, в том числе особенностями размещаемых в них технологических процессов.

По функциональной пожарной опасности здания (сооружения, пожарные отсеки и части зданий – помещения или группы помещений, функционально связанные между собой) в зависимости от способа их использования и от того, в какой мере обеспечена безопасность людей находящихся в них при пожаре, с учетом их возраста, физического состояния, возможности пребывания в состоянии сна, вида основного функционального контингента и его количества, подразделяются на классы и подклассы указанные на рисунке 9.

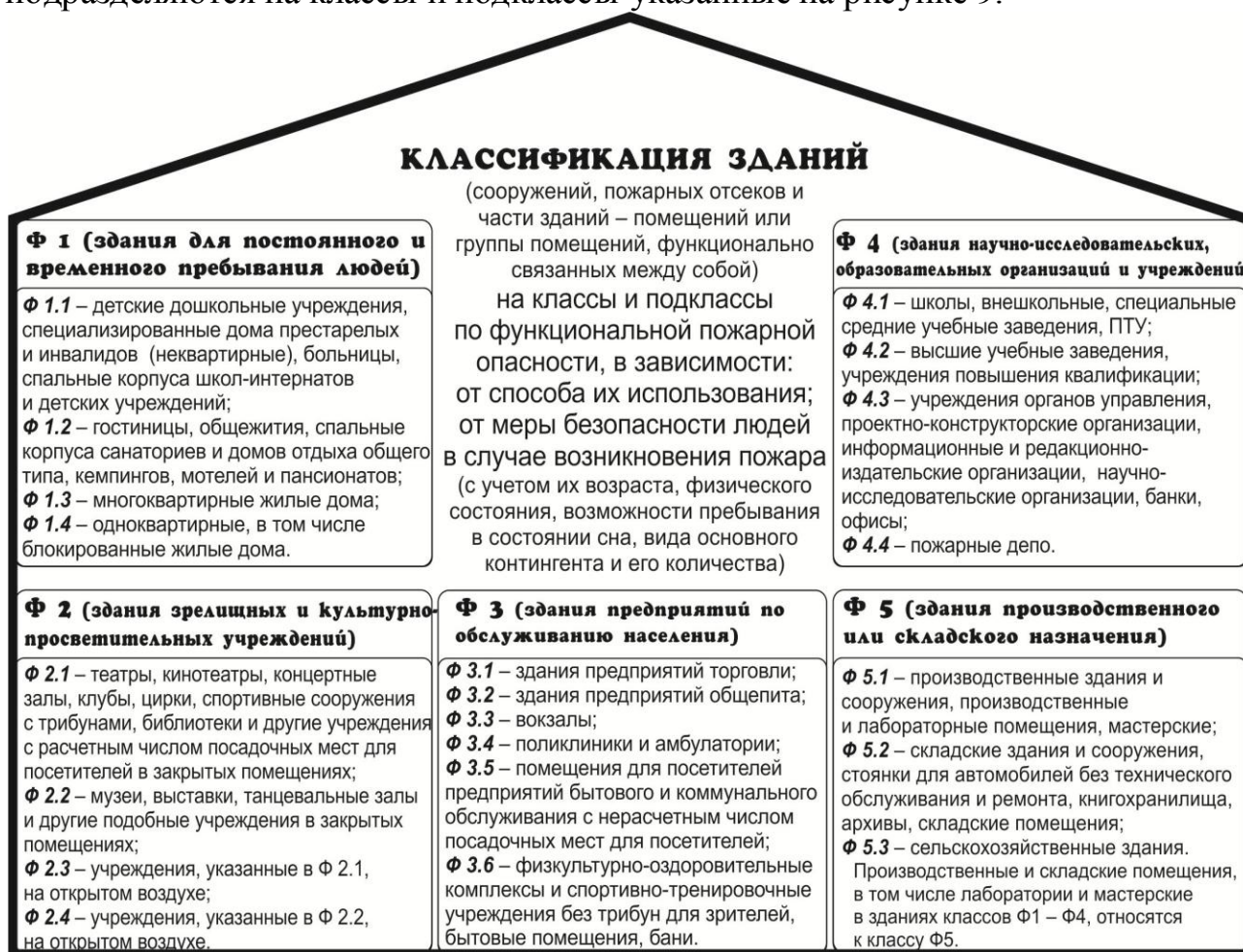


Рисунок 9. Классификация зданий по функциональной пожарной опасности.

Здания, сооружения и пожарные отсеки по степеням огнестойкости подразделяются на здания, сооружения и пожарные отсеки:

- 1) I степени огнестойкости;
- 2) II степени огнестойкости;
- 3) III степени огнестойкости;
- 4) IIIa степени огнестойкости;
- 5) IIIб степени огнестойкости;
- 6) IV степени огнестойкости;
- 7) IVa степени огнестойкости;
- 8) V степени огнестойкости.

По конструктивной пожарной опасности здания, сооружения и пожарные отсеки подразделяются на классы: C0, C1, C2 и C3.

4. Требования по огнестойкости и пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков

Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков должна устанавливаться в зависимости от их этажности, функциональной пожарной опасности, площади пожарного отсека и пожарной опасности размещенных в них технологических процессов.

Пределы огнестойкости строительных конструкций и максимальные пределы распространения огня должны соответствовать степени огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков.

Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков определяется по Техническому регламенту.

Пределы огнестойкости заполнения проемов (дверей, ворот, окон и люков, а также фонарей, в том числе зенитных, и других светопрозрачных участков настилов покрытий) не нормируются, за исключением заполнения проемов в противопожарных преградах.

Противопожарные стены, перегородки, перекрытия, конструкции противопожарных зон и тамбуров-шлюзов, а также заполнение световых проемов в противопожарных преградах (противопожарные двери, ворота, люки, клапаны, окна, занавесы) должны выполняться из негорючих материалов.

Класс конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков должен устанавливаться в зависимости от их этажности, функциональной пожарной опасности, площади пожарного отсека и пожарной опасности размещенных в них технологических процессов.

Класс пожарной опасности строительных конструкций должен соответствовать принятому классу конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков.

Соответствие класса конструктивной пожарной опасности и классов пожарной опасности строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков, приведено в Техническом регламенте.

Пожарная опасность конструкций заполнения проемов в ограждающих конструкциях зданий (дверей, ворот, окон и люков) не нормируется, за исключением конструкций заполнения проемов в противопожарных преградах.

Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строительных конструкций должны определяться в условиях стандартных испытаний по методам, приведенным в нормативных документах по стандартизации.

Пределы огнестойкости и класс пожарной опасности строительных конструкций, аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания, допускается определять расчетно-аналитическими методами, установленными в нормативных документах по стандартизации [3].

5. Пожарная безопасность производственных объектов

При проектировании производственных объектов должно быть предусмотрено зонирование их территории по функциональному признаку размещаемых зданий и сооружений с учетом технологических связей и обязательным соблюдением требований пожарной безопасности. Зонирование должно быть отражено на генеральных планах производственных объектов, являющихся самостоятельным разделом проектной документации.

По функциональному признаку территория производственного объекта должна подразделять на зоны:

- 1) предзаводскую (за пределами ограды или условной границы предприятия);
- 2) производственную;
- 3) подсобную;
- 4) складскую.

При создании на территории производственного объекта подразделений противопожарной службы пожарные депо для размещения пожарной техники и личного состава этих подразделений должны располагаться на земельных участках, примыкающих к дорогам общего пользования.

Место расположения пожарных депо по охране объектов следует выбирать из расчета радиуса обслуживания предприятия с учетом имеющихся пожарных депо (постов), находящихся в пределах, устанавливаемых радиусов обслуживания.

Радиусы обслуживания пожарными депо должны определяться из условия пути следования до наиболее удаленного здания или сооружения по дорогам общего пользования или проездам и следует принимать 2 км – для предприятий с производствами категорий А, Б и В, занимающих более 50 % всей площади застройки, 4 км – для предприятий с производствами категорий А, Б и В, занимающих до 50 % площадь застройки, и предприятий с производствами категории Г и Д.

В случае превышения указанного радиуса на площадке предприятия необходимо предусматривать дополнительные пожарные посты. Радиусы обслуживания пожарными постами принимаются те же, что и для пожарных депо.

При наличии на площадке предприятия зданий и сооружений III, IIIб, IV, IVа, V степеней огнестойкости с площадью застройки составляющей

более 50 % всей площади застройки предприятия, радиусы обслуживания пожарными депо и постами уменьшаются на 40.

Пожарные посты не допускается встраивать в производственные и вспомогательные здания с производствами категорий А и Б.

Выезды из пожарных депо должны быть расположены таким образом, чтобы выезжающие пожарные автомобили не пересекали основных транспортных потоков.

Производственные объекты с площадками размером более 5 га, а также склады нефти и нефтепродуктов I и II категорий, должны иметь не менее двух въездов.

При размере стороны площадки производственного объекта более 1 000 м и расположении ее вдоль улицы или автомобильной дороги на этой стороне необходимо предусматривать не менее двух въездов на площадку. Расстояние между въездами не должно превышать 1 500 м.

Переезды или переходы через внутри объектовые железнодорожные пути должны быть всегда свободны для пропуска пожарных автомобилей.

Ширина ворот автомобильных въездов на площадку производственного объекта должна обеспечивать беспрепятственный проезд основных и специальных пожарных автомобилей и составлять не менее 3,5 м.

Производственные объекты должны обеспечиваться наружным противопожарным водоснабжением.

Сеть объединенного водопровода должна обеспечивать расчетный расход воды с учетом хозяйственно-питьевых нужд и целей пожаротушения.

Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или его части.

Запас воды для целей пожаротушения в пожарных резервуарах и других искусственных водоисточниках должен определяться исходя из расчетных расходов воды на наружное пожаротушение и продолжительности тушения пожаров.

Резервуарные парки производственного объекта с нефтепродуктами, сжиженными горючими газами, ядовитыми веществами должны располагаться на более низких отметках по отношению к зданиям и сооружениям производственного объекта и должны быть обнесены (с учетом рельефа местности) продуваемой оградой, выполненной из негорючих материалов.

В случаях размещения надземных резервуаров с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями на более высоких по отношению к соседним зданиям и сооружениям отметках должны быть предусмотрены меры по предотвращению растекания разлившейся жидкости к указанным зданиям и сооружениям при авариях на резервуарах.

Запрещается размещение наружных сетей с горючими жидкостями и газами под зданиями и сооружениями производственного объекта.

По периметру площадок производственных объектов хранения нефтепродуктов в таре должно быть предусмотрено устройство замкнутого обвалования или ограждающей стены из негорючих материалов.

Замкнутое земляное обвалование или ограждающая стена из негорючих материалов должны быть предусмотрены по периметру отдельно стоящих резервуаров каждой группы надземных резервуаров и рассчитаны на гидростатическое давление разлившейся жидкости.

Земляное обвалование подземных резервуаров следует предусматривать только при хранении в этих резервуарах нефти и мазутов.

Площадки, образуемые между внутренними откосами обвалования, следует определять исходя из условия удержания разлившейся жидкости в количестве, равном 10 % объема наибольшего подземного резервуара в группе.

Надземные сети трубопроводов для горючих жидкостей, прокладываемые на отдельных опорах и эстакадах, следует размещать на расстоянии не менее 3 м от стен зданий с проемами и не менее 0,5 м от стен зданий без проемов.

На складах нефти и нефтепродуктов следует предусматривать системы пенного пожаротушения и водяного охлаждения в соответствии с требованиями нормативных документов в области архитектуры, градостроительства и строительства [3].

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое система?
2. Что такое система пожарной безопасности?
3. Какими способами осуществляется защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение их последствий?
4. На какие категории по взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются помещения?
5. При каких условиях обеспечивается безопасная эвакуация людей из зданий, сооружений и строений при пожаре?
6. Перечислите нормы обеспечения объектов первичными средствами пожаротушения.
7. Что входит в комплектацию пожарного щита?
8. Какие требования по огнестойкости и пожарной опасности распространяются на здания, сооружения и пожарные отсеки?
9. Чем достигается пожарная безопасность производственных объектов?
10. На какие зоны должна подразделяться территория производственного объекта по функциональному признаку?

Лекция №4

Тема: Методика анализа опасностей технологических процессов

План лекции:

1. Противопожарная защита технологических процессов и производств.
2. Обеспечение пожарной безопасности объектов добычи, транспортировки и хранения углеводородного сырья.

Цель: Ознакомить с мероприятиями противопожарной защиты технологических процессов и производств, техническими решениями обеспечения пожарной безопасности объектов добычи, транспортировки и хранения углеводородного сырья.

Литература:

11. Каргаполова Е.О., Пожарная безопасность технологических процессов: учеб. пособие / Минобрнауки России, ОмГТУ. Омск:Изд-во ОмГТУ.
12. С.А. Горячев, Основы технологии, процессов и аппаратов взрывопожароопасных производств.-М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.-293 с.

1. Противопожарная защита технологических процессов и производств

Оборудование и аппаратура, используемые в технологическом процессе, подразделяются на основные и вспомогательные. К основной аппаратуре относят химические реакторы, в которых реализуется собственно процесс химического превращения сырья в готовую продукцию. К вспомогательной аппаратуре относят те аппараты, назначением которых является подготовка, перемещение и разделение веществ, участвующих в процессе.

К опасным технологическим процессам на производстве, при которых изменяется физическое состояние сырья, относятся тепловые, гидромеханические, аэромеханические и диффузионные процессы.

Тепловые процессы.

К тепловым процессам относятся: нагревание, охлаждение, конденсация, испарение и выпаривание, теплообмен.

Тепловые процессы протекают в различных теплообменных и огневых аппаратах, плавильных, нагревательных печах и холодильниках.

Нагревание – процесс повышения температуры перерабатываемых материалов путем подвода к ним тепла. Нагревание применяется в химико-технологическом процессе для ускорения массообменных и химических процессов.

Охлаждение – процесс понижения температуры перерабатываемых веществ и материалов путем отвода от них тепла. В качестве хладагентов для охлаждения применяются вода, воздух, холодильные растворы.

Конденсация – процесс сжижения паров вещества путем отвода от них тепла. По принципу контакта хладагента с конденсируемым паром различают

следующие виды конденсации: поверхностную конденсацию, когда сжижение паров происходит на поверхности охлаждаемой водой стенки аппарата; конденсацию смешением, когда охлаждение и сжижение паров происходит при непосредственном контакте их с охлаждающей водой.

Выпаривание – процесс концентрирования растворов твердых нелетучих веществ путем удаления из них летучего растворителя в виде пара. Условием протекания процесса выпаривания является равенство давления пара над раствором и давления пара в рабочем объеме выпарного аппарата.

Гидромеханические и аэромеханические процессы.

К гидромеханическим и аэромеханическим процессам, протекающим в гетерогенных фазах (минимум, двухфазных) и подчиняющимся законам гидродинамики, относятся: осаждение, отстаивание, фильтрование, псевдоожижение, циклонирование, центрифугирование.

Осаждение – это процесс разделения жидких или газовых неоднородных систем путем выделения из жидкой или газовой фазы твердых или жидких частиц дисперсной фазы.

Для отстаивания применяются отстойники различного типа периодического и непрерывного действия, снабженные в ряде случаев гребками для удаления твердого осадка.

Для циклонирования применяются аппараты-циклоны, в которых центробежная сила возникает за счет вращения потока газа или жидкости. Способ циклонирования применяется для разделения пыли и реже – для разделения суспензий (гидроциклирование).

Для центрифугирования (разделение суспензий и эмульсий) используются центрифуги, в которых центробежная сила создается за счет вращения самого аппарата. Центрифуги для разделения эмульсий называются сепараторами.

Фильтрование – это процесс разделения суспензий, пылей и туманов путем пропускания их через пористую перегородку (фильтр), способную задерживать взвешенные в дисперсионной среде частицы. В качестве материала фильтров используются зернистые материалы (гравий, песок), ткань, сетки из металлических и полимерных нитей, пористые керамика и пластические массы.

Диффузионные (массообменные) процессы.

Массообменные процессы – это процессы, которые определяются скоростью переноса вещества из одной фазы в другую в направлении достижения равновесия (скорость массопередачи). В процессе массообмена принимают участие три компонента: распределяющее вещество, составляющее первую фазу; распределяющее вещество, составляющее вторую фазу и распределяемое вещество, переходящее из первой фазы во вторую.

Классификация причин повреждения технологического оборудования

Повреждения технологического оборудования происходят в результате: недостатков конструктивного характера (неправильный расчет, неудачный выбор материала);

дефектов изготовления (скрытые внутренние дефекты материала, некачественная подгонка и сварка);

нарушения принятых режимов работы;
отсутствия или неправильности средств защиты от перегрузок;
некачественного технического обслуживания и ремонта.

Мероприятия противопожарной защиты:

автоматические системы контроля за давлением и блокировкой (прекращение подачи продуктов путем отключения насосов, компрессоров и т. п.);

автоматические счетчики-дозаторы количества поступающих в аппараты веществ;

автоматические регуляторы давления;

сигнализаторы предельного уровня жидкости (для сжиженных газов);

приборы контроля за давлением и уровнем;

переливные трубы.

Нормальное функционирование при соединении аппаратов с разным рабочим давлением достигается следующим:

соединения между аппаратами проводятся через специальные устройства автоматического регулирования давления;

аппарат, который работает под давлением, меньше давления питающего его источника, на подводящем трубопроводе кроме запорного вентиля оборудуется автоматическим редуцирующим устройством с манометром и предохранительным клапаном.

Для группы аппаратов, работающих при одинаковом давлении, допускается устанавливать одно редуцирующее устройство с манометром и предохранительным клапаном, расположенным на магистральной линии до первого ответвления [11].

2. Обеспечение пожарной безопасности объектов добычи, транспортировки и хранения углеводородного сырья

Нефть представляет собой смесь углеводородов с различными группами структурных соединений. В ее состав входят сернистые, азотистые и кислородсодержащие углеводороды, предельные, непредельные и циклические углеводороды. По фракционной перегонке нефть разделяют на фракции, отличающиеся по температурам кипения. Начало кипения нефти около 20 °С, но встречаются и более тяжелые нефти с температурой начала кипения 100 °С и более. Плотность нефти находится в пределах 730 – 1040 кг/м³.

Система оценки пожарной опасности веществ и материалов регламентирована стандартом. В соответствии с этим стандартом нефть с температурой вспышки от –45 °С до 27 °С (в зависимости от состава) относится к легковоспламеняющимся жидкостям. Температура самовоспламенения 220 – 375 °С. Нижний концентрационный предел распространения (воспламенения) пламени находится в пределах 0,9 – 2,4 % объемных. Температурные пределы распространения (воспламенения) пламени, °С: нижний от –45 до +26, верхний от –14 до +80. Скорость выгорания 5,2·10⁻⁵ – 7·10⁻⁵ м/с. Скорость нарастания прогретого слоя 0,7·10⁻⁴ – 1,0·10⁻⁴ м/с. Температура прогретого слоя 130 – 160 °С.

Сырые нефти способны прогреваться в глубину, образуя все возрастающий гомотермический слой. Температура пламени при горении нефти 1100°C . Нормальная скорость распространения пламени природного газа в смеси с воздухом составляет $0,176\text{ м/с}$. Минимальная энергия зажигания – $0,028\text{ мДж}$.

На рисунке 11 указаны производные, получаемые при переработке нефти.

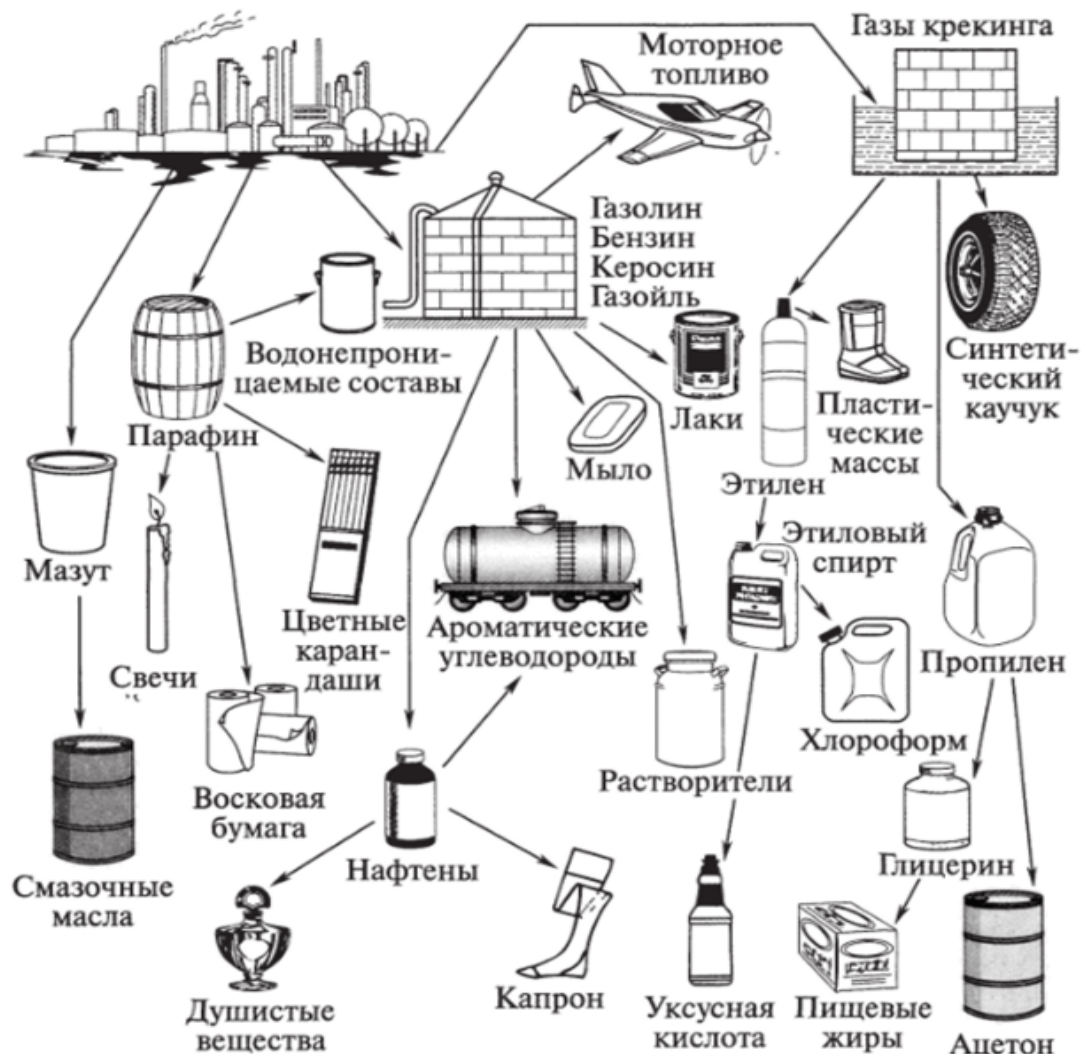


Рисунок 11. Производные нефти.

Пожарная безопасность технологии при производстве и хранении горючих газов.

Горючие газы могут находиться как в сжатом, так и в сжиженном состоянии. Любой газ можно превратить в жидкость, изменяя давление и температуру. Температура, ниже которой газ переходит в сжиженное состояние, называется критической ($T_{кр}$). Давление, необходимое для сжижения газа при этой температуре, также называется критическим ($P_{кр}$).

В любом техпроцессе получения газов участвуют: установка, производящая газ; газоочистительные устройства; газопроводы; хранилища газов. Обычно аппараты и трубопроводы заполнены горючими газами без примеси окислителя и реже, по технологическим условиям, используется смесь горючих газов с воздухом или кислородом (например, получение водорода

конверсией метана, ацетиленом – термоокислительным пиролизом природного газа).

Для предупреждения образования горючей концентрации в аппаратах с газами используются следующие технические решения:

а) при наличии смеси горючего газа с окислителем рабочая концентрация в аппаратах устанавливается выше верхнего и ниже нижнего пределов воспламенения;

б) нельзя нарушать принятое безопасное соотношение смеси горючее–окислитель, для чего на питающих аппарат линиях устанавливают автоматические регуляторы соотношения и автоматические регуляторы давления газов;

в) при нарушении автоматического регулирования компонентов или прекращении подачи одного из них должно происходить автоматическое отключение питающих аппарат линий с одновременным пуском в систему негорючего газа;

г) при наличии смеси горючего газа с окислителем, находящейся в пределах воспламенения или близкой к ним, следует применять флегматизирующие добавки [12].

Противопожарные мероприятия на газоперерабатывающих предприятиях должны быть направлены на исключение возможности образования горючей среды и источников зажигания:

продувка аппаратов и трубопроводов перед их пуском и остановкой негорючими газами;

соблюдение технологического режима (контроль, автоматика);

вентиляция помещений (приточная и аварийная);

установка газоанализаторов;

соблюдение графиков профилактических работ;

заземление аппаратов и трубопроводов;

правильный выбор, монтаж и эксплуатация электрооборудования;

работа искробезопасным инструментом;

устройство предохранительных клапанов и линий сброса в атмосферу или на факел;

автоматическое пожаротушение.

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите мероприятиями противопожарной защиты технологических процессов и производств.

2. Перечислите опасные технологические процессы на производстве, при которых изменяется физическое состояние сырья.

3. Как достигается нормальное функционирование при соединении аппаратов с разным рабочим давлением?

4. Перечислите технические решения обеспечения пожарной безопасности объектов добычи, транспортировки и хранения углеводородного сырья.

5. Перечислите физико-химические свойства нефти?

Лекция №5
Тема: Оценка параметров опасностей
технологических процессов (химически-опасных объектов)

План лекции:

1. Проектирование и эксплуатация химически опасных производств.
2. Обеспечение безопасности технологических процессов химически опасных производств.

Цель: Ознакомить с правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов химической отрасли, предъявляемыми требованиями при их проектировании. Довести основные вопросы обеспечения безопасности технологических процессов химически опасных производств.

Литература:

13. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов химической отрасли промышленности, утверждены Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №345.

1. Проектирование и эксплуатация химически опасных производств

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов химической отрасли

На территории объекта с учетом преобладающего направления ветров выделяются зоны для зданий и сооружений основных технологических процессов, транспортно-складская и административно-хозяйственная зоны, санитарные разрывы между которыми устанавливаются с учетом объема промышленных выбросов в атмосферу и конкретных условий их рассеивания в пределах территории объекта.

Не допускается выносить на открытые площадки технологическое оборудование, где происходят процессы и реакции с использованием или получением вредных химических веществ 1-го класса опасности, также при периодических процессах производства, при недостаточной надежности работы контрольно-измерительных приборов в условиях низких температур и образовании продуктов, забивающих аппараты и коммуникации, приводящие к нарушению технологического процесса и вскрытию оборудования.

В зоне размещения зданий и наружных установок химических производств выделены и обозначены табличками места подъезда, стоянки и реверсирования спецтехники, используемой для ликвидации аварийных ситуаций в соответствии с планом ликвидации аварий. Указанные места должны быть свободны для подъезда и стоянки спецтехники.

Открытые установки для производственных процессов, в ходе которых выделяются в атмосферу газ, пыль, дым, вредные химические вещества, открытые площадки для хранения сырья, вспомогательных материалов, сбора

отходов располагаются в зонах сквозного проветривания с учетом розы ветров и минимальным загрязнением промышленной площадки и ближайших населенных пунктов.

Установки для производственных процессов должны быть оборудованы пыле-газоочистными сооружениями.

На открытых площадках или под навесами хранение аэрозольных упаковок допускается только в негорючих контейнерах.

Не допускается просыпь и розлив сырья на территории промышленной площадки, хранение сыпучего сырья и использованной упаковки от него на открытых площадках.

Территория объекта содержится в чистоте. Проезды и проходы покрываются жестким покрытием и содержатся свободными для движения. Дороги, проезды и пешеходные дорожки своевременно ремонтируются, в зимнее время очищаются от снега, в случае оледенения посыпаются песком или другим инертным материалом. В ночное время проезды и проходы освещаются.

Все переходы, прямки, площадки обслуживания, лестницы и лестничные площадки, фиксированные крыши емкостей снабжаются перилами высотой 1 метр, с ограждающим бортом высотой не менее 0,15 метра.

Находящиеся на производственной территории люки, ямы и колодцы закрыты. Раскрытые на время ремонта траншеи, каналы, котлованы закрываются или устраиваются переходы с ограждениями.

Временно открытые люки, колодцы, ямы ограждаются, в ночное время освещаются.

Места для отвалов и неиспользуемых отходов производства, вынесенные за пределы территории организации, ограждаются и охраняются.

Порядок обслуживания мест отвалов определяется технологическим регламентом.

Дороги, проезды и территорию между зданиями и сооружениями не допускается использовать для складирования изделий и материалов, загромождать сырьем, оборудованием и строительными материалами. Хранение сырья, материалов, изделий и оборудования осуществляется в складских помещениях, на площадках, отведенных для этой цели.

Подземные инженерные сети, не имеющие колодцев и камер, на углах поворота имеют наружные опознавательные знаки, позволяющие определить положение сети.

Подземные кабельные трассы имеют наружные опознавательные знаки, позволяющие определить местоположение муфт и кабеля.

Проектирование и эксплуатация зданий и сооружений химически опасных производств

Для зданий и сооружений, технологические процессы которых являются источниками вредных производственных выбросов в окружающую среду, предусматриваются санитарно-защитные зоны с обоснованием их границ.

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной безопасности устанавливаются с учетом видов используемых в помещениях горючих веществ

и материалов, их количества и пожароопасных свойств, особенностей технологических процессов.

В тамбур-шлюзы помещений категорий А и Б, с выделением газов или паров, помещений с возможным выделением вредных газов или паров 1-го или 2-го классов опасности предусматривается подача наружного воздуха.

При расположении в одном производственном помещении различных по вредности производственных участков предусматриваются меры, исключающие распространение вредных веществ по производственному помещению.

Монтажные проемы в междуэтажных перекрытиях, проемы для оборудования и коммуникаций заделываются или имеют съемные закрывающиеся щиты для локализации вредных производств.

Внутренняя отделка производственных помещений исключает возможность накопления пыли, сорбции паров и газов вредных веществ материалами покрытий и допускает влажную уборку помещений.

Окраска стен и потолков должна отличаться от цвета выделяющейся пыли.

Пункты управления технологическими процессами не допускается размещать в помещениях с производствами, в которых возможно выделение вредных и взрывоопасных паров, газов и пыли, с производствами, в которых установлено технологическое оборудование с повышенной вибрацией.

Не допускается размещение помещений с мокрыми технологическими процессами над помещением пункта управления, устанавливать вентиляционное оборудование над и под этими помещениями, кроме расположенных на нулевой отметке.

Не допускается использовать ворота на внутрицеховой железнодорожной колее для постоянного входа и выхода персонала. Ворота на внутрицеховой железнодорожной колее обеспечиваются световой сигнализацией, оповещающей о производстве работ.

Для безопасной регулировки створок в вентиляционных проемах окон, фонарей и шахт, расположенных на высоте, устанавливаются приспособления, позволяющие открывать или закрывать створки с пола помещения или с рабочих площадок.

Открытые монтажные проемы в перекрытиях оборудуются ограждениями со съемными перилами.

2. Обеспечение безопасности технологических процессов химически опасных производств

Производственное оборудование и коммуникации по использованию химических веществ, в которых по условиям эксплуатации может возникнуть давление, превышающее максимально допустимое рабочее давление, оснащаются предохранительными устройствами от повышения давления выше допустимого значения.

Оборудование и коммуникации, работающие в условиях интенсивной коррозии, подвергаются контролю величины износа их стенок. Контроль проводится ежегодно.

Фланцевые соединения на аппаратах, трубопроводах и коммуникациях должны быть герметичные. Выбор типа фланцевых соединений и материала для прокладок производится с учетом свойств химических продуктов.

Для обслуживания оборудования, приборов, арматуры и механизмов на высоте 1,8 метра от пола оборудуются площадки.

Все движущиеся части машин и аппаратов технологического оборудования, расположенные на высоте менее 3 метров от пола, ограждены защитными устройствами.

Исправность защитных оградительных устройств проверяется работниками перед началом работы каждой смены с последующим докладом начальнику смены и записью их состояния в журнале приема и сдачи смены.

Работа на оборудовании с неисправными защитными устройствами не допускается.

Технологическое оборудование, при работе которого образуется значительное количество пыли, максимально уплотнено и снабжено аспирационными устройствами, исключающими поступление запыленного воздуха в производственные помещения.

Поверхность производственного оборудования, на которой происходит дозировка порошкообразных веществ и пигментов, покрывается материалами, поддающимися влажной уборке.

Сушильные аппараты закрытого типа и непрерывного действия, используемые для сушки порошковых и пастообразных химических веществ, работают под разрежением.

Места загрузки и выгрузки сыпучих материалов в печи, сушилки, генераторы и другие аппараты полностью укрыты и снабжены механическими питателями. Эти места оборудуются местной вытяжной вентиляцией.

Опасное оборудование или его отдельные части окрашены в сигнальные цвета. На участках производства с наличием вредных и опасных производственных факторов вывешиваются знаки безопасности.

Способ нанесения знаков и сигнальных цветов лакокрасочными материалами обеспечивает их сохранность в течение всего срока эксплуатации оборудования или до его капитального ремонта.

Технологическое оборудование обеспечивается средствами предупредительной сигнализации о нарушении параметров работы, влияющих на безопасность, системой противоаварийной автоматической защиты.

Органы управления оборудованием при использовании химических веществ располагаются в пределах рабочего места, содержатся в исправном состоянии и обеспечены защитой от самозапуска или случайного переключения.

Поверхности органов управления, предназначенные для действия в аварийных ситуациях, окрашиваются в красный цвет.

Теплоизоляция технологического оборудования, ее необходимость определяются с проектом.

Для тепловой изоляции оборудования, содержащего вещества, являющиеся активными окислителями, не допускается применять материалы, самовозгорающиеся и изменяющие физико-химические, в том числе и пожароопасные свойства при контакте с ними.

Температура нагретых поверхностей оборудования и ограждений на рабочих местах не превышает + 45 °С.

Не допускается пуск в эксплуатацию производственных агрегатов без ограждений, звуковой или световой сигнализации, контрольно – измерительных приборов, блокировок, обеспечивающих безопасность его обслуживания.

На всех технологических аппаратах наносится номер, соответствующий его номеру по технологической схеме.

Если по условиям производства требуется часто отключать агрегаты с установкой заглушек, места их установки определяются проектом, предусматривается свободный подход к ним и рабочая площадка, обеспечивающая безопасность при установке или снятии заглушек.

Установка и снятие заглушек отмечается в журнале за подписью лица, установившего или снявшего заглушки. Все заглушки пронумеровываются и рассчитываются на рабочее давление. Номер и давление, на которое рассчитана заглушка, выбиваются на ее "хвостовике".

Перед осмотром, ремонтом и чисткой технологического оборудования производится отключение электроэнергии к электроприемникам с разборкой электросхемы. На пусковых устройствах вывешивают плакаты: "Не включать, работают люди!". Работы внутри аппаратов и емкостей выполняются обслуживающим персоналом в количестве не менее 2 человек.

Аппараты и агрегаты, требующие наблюдения за температурой, давлением и находящиеся на значительном расстоянии от рабочих мест, снабжаются дистанционными приборами с показаниями температуры и давления на щитах управления и контрольных приборов, установленных на рабочих местах.

Материалы для изготовления аппаратуры, предназначенной для агрессивных сред, выбираются с учетом их стойкости к агрессивному действию этих сред.

Аппараты, сосуды и коммуникации, требующие внутреннего осмотра, перед ремонтом продувают, промывают и пропаривают.

Резервуары и сборники исполняются герметичными, оборудуются указателями уровня, устройствами, не допускающими попадания жидкости на пол и площадку. Не допускается превышение максимального уровня жидкости. Крышки сборников и резервуаров снабжают вытяжками-воздушками.

Сальниковые насосы, работающие по перекачке агрессивных жидкостей, оборудуются защитными кожухами из антикоррозионного материала, закрывающие сальники.

Пусковые устройства блокируются с предохранительными и ограждающими устройствами, исключая возможность пуска их в работу при снятых предохранительных устройствах и ограждениях. Не допускается запуск агрегатов, механизмов и аппаратов с демонтированным ограждением.

Оборудование, содержащее ядовитые, вредные и пожаро-, взрыво-опасные вещества герметизируется.

Емкости, содержащие агрессивные жидкости, устанавливают в поддоны с бортами высотой не менее 15 сантиметров, поддоны снабжают сливом или устройством для перекачки жидкости в аварийный сборник. Поддоны устанавливают под отдельные емкости или под группу емкостей.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие основные требования предъявляются к вопросам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов химической отрасли?

2. Какие требования безопасности соблюдаются при проектировании и эксплуатации зданий и сооружений химически опасных производств?

3. Как обеспечивается безопасность технологических процессов химически опасных производств?

Лекция №6

Тема: Безопасность типовых технологических процессов объектов экономики (радиационно-опасные объекты)

План лекции:

1. Принципы и мероприятия противорадиационной защиты.
2. Мероприятия по предотвращению радиационных аварий.

Цель: Ознакомить с понятием противорадиационная защита, основными мероприятиями по ее достижению, а также с мероприятиями по предотвращению радиационных аварий.

Литература:

14. Булдаков Л.А. Радиоактивные вещества и человек / Л.А. Булдаков. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 160 с.
15. СП "Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно – опасным объектам", утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года № 260.
16. СП "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности", утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020.

1. Принципы и мероприятия противорадиационной защиты

Противорадиационная защита (далее ПРЗ) – это комплекс мероприятий гражданской обороны, направленных на предотвращение или ослабление воздействия ионизирующих излучений [14].

ПРЗ включает следующие мероприятия:

- выявление и оценка радиационной обстановки;
- разработка и ввод в действие режимов радиационной защиты;
- организация и проведение дозиметрического контроля;
- способы защиты населения при радиоактивном заражении;
- обеспечение населения и средствами ПРЗ;

ликвидация последствий радиоактивного заражения (специальная санитарная обработка, обеззараживание местности и сооружений, йодная профилактика) и другие.

Организация и осуществление мероприятий противорадиационной защиты населения возлагается на соответствующие службы министерств и ведомств.

Эти службы обязаны:

- организовать радиационное наблюдение, разведку и дозиметрический контроль облучения людей;
- обеспечить проведение санитарно-гигиенических и профилактических мероприятий;

предотвратить потребление зараженного продовольствия и воды, обеспечить их обеззараживание;

обеспечить правильное хранение, своевременную выдачу и надежное использование средств индивидуальной защиты и коллективных средств защиты.

Решение вопросов защиты населения от загрязнения радиоактивными веществами зависит также от тесного взаимодействия указанных служб с другими службами, так как защита населения зависит не только от своевременного обнаружения и оповещения о заражении или угрозе заражения, но и от умелого использования средств индивидуальной и коллективной защиты, других организационных и инженерно-технических мероприятий, осуществляемых в интересах защиты населения. Необходимо своевременное принятие мер по ликвидации очагов заражения, созданию условий для продолжения производственной деятельности объектов хозяйства и жизнедеятельности населения.

Таким образом, противорадиационная защита населения представляет собой сложный комплекс мероприятий, средств и способов защиты, осуществляемый с целью защиты людей от воздействия радиоактивных веществ в экстремальных ситуациях мирного и военного времени.

Противорадиационная защита населения основывается на принципах изоляции органов дыхания и тела человека от вредных агентов, находящихся в окружающем воздухе (радиоактивной пыли) или фильтрации зараженного воздуха средствами защиты. Защита от внешнего гамма и нейтронного излучения строится на принципах поглощения и экранизации ионизирующих излучений защитными сооружениями, производственными, жилыми и другими помещениями [15].

Задача мероприятий, осуществляемых в интересах ПРЗ, состоит не только в защите людей, но и в создании условий для продолжения производственной деятельности.

На предприятиях, производственная деятельность которых должна продолжаться в условиях радиоактивного заражения, проводится герметизация основных производственных зданий и сооружений путем устройства тамбуров, герметизации дверей, оконных и технологических проемов. В системе приточно-вытяжной вентиляции устанавливают фильтры и герметические задвижки, устанавливают устройства для обеззараживания воды, поступающей на хозяйственные, бытовые и производственные нужды. Создают запасы средств индивидуальной защиты, дезактивирующих и дезинфицирующих веществ, подготавливают технические средства для их применения.

Основными принципами обеспечения радиационной безопасности являются:

принцип нормирования – непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения;

принцип обоснования – запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых

полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением;

принцип оптимизации – поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц, при использовании любого источника ионизирующего излучения;

принцип аварийной оптимизации - форма, масштаб и длительность принятия мер в чрезвычайных (аварийных) ситуациях должны быть оптимизированы так, чтобы реальная польза уменьшения вреда здоровью человека была максимально больше ущерба, связанного с ущербом от осуществления вмешательства.

2. Мероприятия по предотвращению радиационных аварий

Радиационная защита – совокупность радиационно-гигиенических, проектно-конструкторских, технических и организационных мероприятий, направленных на обеспечение радиационной безопасности [16].

К основным мероприятиям радиационной защиты относятся:

разработка и внедрение режимов радиационной безопасности;

разработка планов действий по предупреждению и ликвидации радиационных аварий;

накапливание и содержание в готовности средства индивидуальной защиты, приборов радиационной разведки и дозиметрического контроля, средств йодной профилактики и дезактивации, соответствующих технических средств, материалов и имущества;

проведение мероприятий по защите продовольствия, пищевого сырья, фуража и источников (запасов) воды от возможного загрязнения радиоактивными веществами;

обучение населения к действиям в условиях радиационных аварий, профессиональная подготовка персонала радиационно-опасных объектов и личного состава аварийно-спасательных сил;

обеспечение готовности служб радиационной безопасности радиационно-опасных объектов, сил и средств к ликвидации последствий радиационных аварий.

Мероприятия радиационной защиты, как правило, осуществляются заблаговременно, а в случае возникновения радиационных аварий, при обнаружении локальных радиоактивных загрязнений в оперативном порядке.

Режимы работы рабочих и служащих [16].

При радиоактивном заражении местности трудно создать такие условия, при которых люди практически бы не облучались. При организации противорадиационной защиты должны приниматься все меры, чтобы дозы облучения всех категорий населения были, по возможности, минимальными.

В целях исключения массовых радиационных поражений и переоблучения людей сверх установленных доз, действия рабочих и служащих, личного состава и остального населения в условиях радиоактивного заражения

строго регламентируется и подчиняются определенному режиму радиационной защиты.

Режим радиационной защиты – порядок действия людей, применения средств и способов защиты в зонах радиоактивного заражения, предусматривающий максимальное уменьшение возможных доз облучения.

Режим радиационной защиты включает время непрерывного пребывания людей в защитных сооружениях, зданиях, продолжительность кратковременного выхода из них, ограничение пребывания их на открытой местности после выхода из защитных или при ведении аварийно-спасательных работ в очагах поражения.

Продолжительность непрерывного пребывания людей в защитных сооружениях и, в целом, соблюдение режима зависит от уровня радиации, защитных свойств убежищ, противорадиационных укрытий, производственных и жилых зданий.

С учетом этих факторов заблаговременно в мирное время разрабатывают для населенных пунктов режимы защиты населения, а для предприятий (объектах) - режимы защиты и служащих [15].

Разработаны типовые режимы радиационной защиты:

для защиты рабочих и служащих;

для защиты населения для некоторых усредненных показателей защитных свойств противорадиационных укрытий, зданий и сооружений, в которых могут укрыться люди.

Типовыми режимами можно пользоваться при соответствии фактических защитных свойств с заложенными в типовых режимах или при отсутствии времени для их разработки применительно к фактическим условиям возможной степени защищенности.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение термину «Противорадиационная защита».
2. Какие мероприятия включают в себя противорадиационная защита?
3. Что относится к основным принципам обеспечения радиационной безопасности?
4. Что относится к основным мероприятиям радиационной защиты?
5. Перечислите режимы работы рабочих и служащих при радиоактивном заражении.

Лекция №7

Тема: Снижение риска ЧС на транспорте

План лекции:

1. Защита от ЧС при перевозке опасных грузов автомобильным и железнодорожным транспортом.
2. Защита от ЧС при перевозке опасных грузов водным и воздушным транспортом.

Цель: Ознакомить с вопросами защиты от чрезвычайных ситуаций при перевозке опасных грузов различным видом транспорта.

Литература:

17. Закон Республики Казахстан «О присоединении Республики Казахстан к Европейскому соглашению о международной дорожной перевозке опасных грузов» от 7 мая 2001 года №193.
18. Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом, утвержденные приказом Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 2 августа 2019 года № 612.
19. Правила перевозки опасных грузов, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан 30 апреля 2015 года № 548.
20. Правила перевозки опасных грузов по воздуху на гражданских воздушных судах, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 21 июня 2017 года № 371.
21. Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом, приложение к приказу Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 30 апреля 2020 года № 259.

1. Защита от ЧС при перевозке опасных грузов автомобильным и железнодорожным транспортом

Установлен перечень опасных грузов, допускаемых к перевозкам автотранспортными средствами на территории Республики Казахстан. Опасными грузами признаются любые вещества, материалы, изделия, отходы производственной и иной деятельности, которые в силу присущих им свойств могут при перевозке, производстве погрузочно-разгрузочных работ и хранении послужить причиной взрыва, пожара или повреждения технических средств, устройств, зданий и сооружений, а также гибели, травмирования и заболевания людей, животных, нанести вред окружающей природной среде.

Автомобильное транспортное средство – единица подвижного состава автомобильного транспорта, включающего автобусы, микроавтобусы, легковые и грузовые автомобили, троллейбусы, автомобильные прицепы, полуприцепы к седельным тягачам, а также специализированные автомобили (предназначенные для перевозки определенных видов грузов) и специальные автомобили (предназначенные для выполнения различных преимущественно нетранспортных работ) [17].

Номер ООН – четырехзначный идентификационный номер вещества или изделия [17].



Рисунок 12 – Знак и информационная таблица опасности

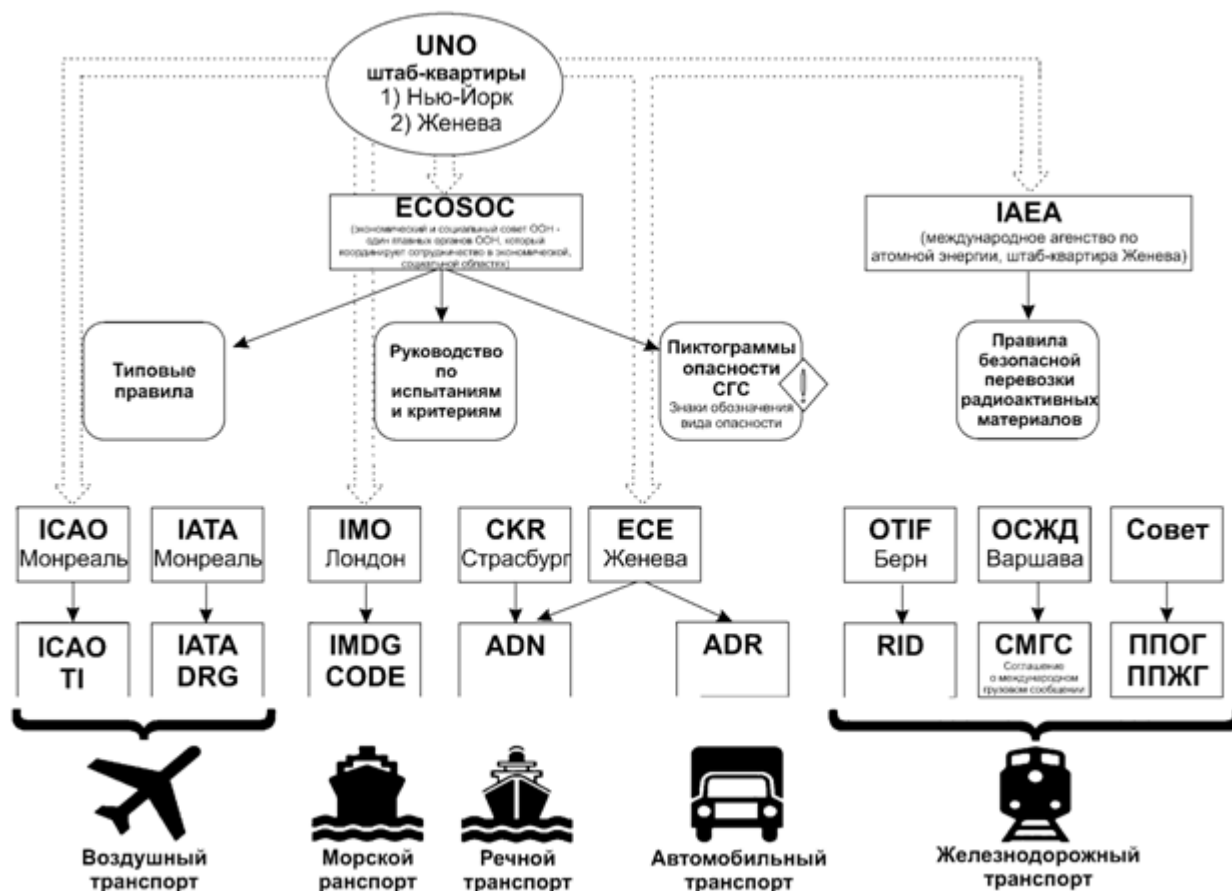


Рисунок 13. Международные соглашения в сфере перевозки опасных грузов

Система международного регулирования перевозки опасных грузов является довольно сложной и включает много конвенций и соглашений. Основные конвенции и соглашения, регламентирующие перевозку опасных грузов различными видами транспорта, и международные организации, обеспечивающие их разработку, показаны на рисунке 13.

При перевозке опасных грузов применяется классификация опасных грузов согласно действующим стандартам Европейского соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ) и ГОСТа 19433-88 "Грузы опасные. Классификация и маркировка", а также перечня опасных грузов, допускаемых к перевозкам автотранспортными средствами на территории Республики Казахстан, утвержденный уполномоченным органом в области автомобильного транспорта [18].

ДОПОГ, МПОГ, ВОПОГ предусматривают классы опасных грузов указанные на рисунке 14



Рисунок 14 – Маркировка и знаки опасности опасных грузов

Международные автомобильные перевозки опасных грузов

В этом сегменте грузоперевозок ООН инициировала разработку специального международного соглашения. Результатом инициативы стало создание соглашения по дорожной перевозке опасных веществ. Сегодня это одна из наиболее признанных унификаций в сфере грузоперевозок. Документ действует не только в странах Евросоюза, но и в Казахстане, Азербайджане, Марокко и России (под названием ДОПОГ). Данное соглашение также вводит унифицированную классификацию опасных грузов, аналогичную той, что принята в сфере воздушных перевозок.

В соответствии с данной классификацией выделяется девять категорий (классов) веществ по критерию источника опасности. Каждый класс отличается физическими и химическими свойствами, в зависимости от чего соглашение регулирует необходимые условия и правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом.

Правила железнодорожных перевозок опасных грузов

Регулируются приложениями к конвенциям КОТИФ и СМГС, а также региональными правовыми актами, принятыми в рамках СНГ. Структурно правила перевозок опасных грузов железнодорожным транспортом схожи с правилами перевозок опасных грузов другими видами транспорта. В частности, документы в сфере железнодорожных перевозок, содержат унифицированную классификацию опасных веществ, требования к нанесению специальных отличительных знаков и упаковке, а также к персоналу, задействованному для обслуживания железнодорожной транспортировки.

К опасным грузам относятся вещества, материалы, изделия, отходы производства и иной деятельности, которые в силу присущих им свойств и особенностей при наличии определенных факторов в процессе транспортирования, при производстве погрузочно-разгрузочных работ и хранении могут нанести вред окружающей природной среде, послужить причиной взрыва, пожара или повреждения транспортных средств, устройств, зданий и сооружений, а также гибели, травмирования, отравления, ожогов или заболевания людей, животных и птиц [18].

Правила транспортировки опасных грузов представляют собой сложную систему правовых и технических документов, принятых на государственном уровне, региональными объединениями и международными организациями.

Важное условие железнодорожной перевозки опасных грузов -- осуществление её на достаточном расстоянии от жилых построек [19].

Грузоотправитель представляет перевозчику на каждую отправку опасного груза накладную, заполненную в соответствии с Правилами перевозок опасных грузов по железным дорогам, утвержденными на 15-заседании Совета по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества от 5 апреля 1996 года, данные грузы подлежат сопровождению проводниками (специалистами) грузоотправителя (грузополучателя).

Грузоотправитель снабжает проводников специальными средствами и одеждой, медицинской аптечкой, комплектом инструментов, первичными средствами пожаротушения.

В случае обнаружения в пути следования неисправности вагона, из-за которой он не может следовать по назначению, вагон отцепляется от поезда, подается на специально выделенные пути и находится под охраной.

Тара и упаковка должны быть прочными, исправными, соответствовать установленным государственным стандартам и полностью исключать утечку и просыпание груза, обеспечить его сохранность и безопасность перевозки [19].

2. Защита от ЧС при перевозке опасных грузов водным и воздушным транспортом

Перевозка опасных грузов водным транспортом

Правила морских перевозок опасных грузов закреплены в универсальной международной конвенции 1974 года. Подробный порядок перевозки опасных грузов морским транспортом разработан Международной морской организацией (ИМО) и содержится в специальных актах организации. Международный морской Кодекс по опасным грузам даёт определение «опасным грузам», описывает девять классов опасности. Документ устанавливает четкий порядок транспортировки опасных веществ и материалов. Учитывается потенциальная опасность некоторых веществ не только для морского транспорта, экипажа судна и транспортируемых грузов, но и принимаются во внимание риски загрязнения окружающей среды и морского пространства.

Перевозка опасных грузов водным транспортом допускается как в закрытых помещениях, так и на палубе судна.

Опасные грузы перевозятся только на палубе в тех случаях, когда требуется постоянное наблюдение за грузом или доступ к нему, а также имеется опасность образования смесей взрывчатых газов, ядовитых паров или невидимой коррозии [20].

Во всех случаях должны быть отделены:

легковоспламеняющиеся вещества от веществ, которые могут взрываться при попадании в зону огня;

окисляющие и другие вещества, способствующие горению или вызывающие его, от легковоспламеняющихся и горючих веществ;

любое вещество, обладающее токсичностью, от всех пищевых продуктов.

Опасные грузы, выделяющие взрывчатые, легковоспламеняющиеся, ядовитые и коррозионные газы или пары, должны размещаться в газонепроницаемых помещениях судна с автономной интенсивной вентиляцией.

Оборудование судов, связанное с размещением и креплением опасных грузов (устройство распорок, прокладок, стоек и иное), выполняется грузоотправителем.

Грузоотправитель обеспечивает дополнительные средства огнетушения и специальные средства индивидуальной защиты (далее - материалы и оборудование), которые сдаются грузополучателю вместе с опасным грузом.

При перевозке опасных грузов с участием автомобильного и железнодорожного транспорта грузоотправитель дополнительно предоставляет

необходимые материалы и оборудование в соответствии с порядком перевозок опасных грузов этими видами транспорта.

Необходимые материалы и оборудование доставляются грузоотправителем на судно до его погрузки [20].

Порядок перевозки опасных грузов на гражданских воздушных судах

Грузоотправитель выявляет и надлежащим образом подготавливает опасные грузы для перевозки воздушными судами грузовой отправкой.

Перед предъявлением грузового места или внешней упаковки с опасным грузом для перевозки воздушными судами грузоотправитель убеждается в том, что опасные грузы не запрещены для перевозки воздушными судами, классифицированы, упакованы, маркированы, снабжены знаками и сопровождаются декларацией грузоотправителя на опасный груз (документ перевозки опасного груза), оформленной в соответствии с требованиями Технических инструкций.

Лицо, предоставляющее опасные грузы для перевозки воздушными судами, за исключением случаев, указанных в Технических инструкциях, составляет, подписывает и передает эксплуатанту декларацию грузоотправителя на опасный груз, которая содержит информацию, предусмотренную Техническими инструкциями [21].

В авиагрузовой накладной должна содержаться информация о декларации грузоотправителя на опасный груз, свидетельствующая о том, что представленный для перевозки воздушными судами опасный груз в полной мере определен согласно отгрузочным наименованиям, классифицирован, упакован, маркирован, снабжен знаками опасности и находится в состоянии, готовом для перевозки воздушными судами с соблюдением настоящих Правил и Технических инструкций.

При перевозке опасного груза воздушными судами в иностранное государство, декларация дополнительно переводится на английский язык.

Прием особо опасного груза для перевозки гражданскими воздушными судами, указанного в Технических инструкциях, производится только после получения эксплуатантом подтверждения о готовности грузоотправителя к отправке и приему грузополучателем особо опасного груза, а также получения подтверждения о готовности к приему и обработке особо опасного груза всех аэропортов посадки по маршруту полета воздушного судна.

Перед вылетом воздушного судна с опасным грузом эксплуатант или юридическое лицо, осуществляющее аэропортовую деятельность по обеспечению обслуживания грузов и почты (агент по наземной обработке грузов в аэропорту), до погрузки опасного груза на воздушное судно, предоставляет командиру воздушного судна письменную информацию об опасном грузе в соответствии с Техническими инструкциями. Информация командиру воздушного судна включает следующее:

- 1) номер авиагрузовой накладной (если она выдается);
- 2) надлежащее отгрузочное наименование, дополненное по необходимости техническим наименованием и номер по списку ООН, как указано в Технических инструкциях;

3) класс или категорию, а также дополнительную опасность (опасности), соответствующую(ие) нанесенному(ым) знаку (знакам) дополнительной опасности, с указанием численных значений, а в случае класса 1 группу совместимости;

4) группу упаковывания, указанную в документе перевозки опасных грузов;

5) количество грузовых мест и точное место их расположения после погрузки;

6) количество нетто или, если применимо, массу брутто каждого грузового места, за исключением радиоактивных материалов или других опасных грузов, в документе перевозки опасных грузов которых не требуется указывать количество нетто или массу брутто;

7) для радиоактивных материалов - количество грузовых мест, внешних упаковок или грузовых контейнеров, их категорию, транспортный индекс (если это требуется) и точное место их расположения после погрузки;

8) указание о том, должно ли данное грузовое место перевозиться только на грузовом воздушном судне;

9) аэродром, на котором данное грузовое место подлежит выгрузке;

10) указание о том, что эти опасные грузы перевозятся согласно освобождению данного государства;

11) номер телефона грузоотправителя, по которому эксплуатант (перевозчик), аэропорты отправления и назначения могут получить информацию об опасных грузах на борту воздушного судна, в случае возникновения аварийной ситуации во время полета на борту воздушного судна.

Перед вылетом воздушного судна с опасным грузом эксплуатант информирует аэропорт назначения о наличии опасного груза на борту воздушного судна [21].

В руководстве по производству полетов эксплуатанта содержится информация, необходимая для выполнения перевозки опасного груза летным экипажем воздушного судна, и о его действиях в случае возникновения аварийной обстановки на борту воздушного судна с опасным грузом.

Эксплуатант не принимает опасные грузы для перевозки воздушными судами в случаях:

1) если опасные грузы не сопровождаются декларацией грузоотправителя на опасный груз, за исключением случаев, указанных в Технических инструкциях, о том, что наличие такого документа не требуется;

2) без проверки грузового места, внешней упаковки или грузового контейнера с опасными грузами в соответствии с порядком приемки согласно Технических инструкций;

Эксплуатант составляет приемно-контрольный перечень опасных грузов.

Погрузка упаковок и внешних упаковок с опасными грузами и грузовых контейнеров с радиоактивными материалами на борт воздушного судна и их размещение осуществляется в соответствии с Техническими инструкциями [21].

Грузовые места с опасным грузом со знаком «Только грузовым воздушным судном», грузятся в соответствии с положениями Технических инструкций.

Грузовые места, внешние упаковки с опасными грузами и грузовые контейнеры с радиоактивными материалами до погрузки на борт воздушного судна или в средство пакетирования опасных грузов, которое не является внешней упаковкой, проверяются на отсутствие признаков утечки или повреждения. Протекающие и поврежденные грузовые места, внешние упаковки и грузовые контейнеры для погрузки на борт воздушного судна не допускаются.

Если грузовое место с опасным грузом, погруженное на борт воздушного судна, оказалось повреждено или имеет утечку, то эксплуатант принимает все меры, чтобы такое грузовое место было снято с борта воздушного судна отправителем или организацией производящей погрузку, после чего обеспечивает остальной части грузовой отправки защиту от загрязнения.

Авиaperевозка опасных грузов: требования и правила

Основную работу по унификации правил воздушных перевозок выполняет Международная организация гражданской авиации (ИКАО). ИКАО внедрила подробные технические инструкции по безопасной воздушной транспортировке опасных материалов. Они вводят единую классификацию в систему опасных грузов. Документы дают определение «опасный груз» и выделяют девять классов опасности: огнеопасность, токсичность, воспламенение, коррозионные и радиоактивные свойства и прочее. В технических инструкциях подробно регламентированы правила маркировки, упаковки, фиксации, перевалки и доставки, а также специальные меры по обеспечению авиационной безопасности, требования к экипажу воздушного судна и т.д.

На авиаперевозки некоторых веществ наложен строгий запрет. В частности, ИКАО запрещает принимать на борт определённый перечень коррозионных, токсичных и радиоактивных веществ [21].

Вопросы для самоконтроля:

1. Что относится опасным грузам?
2. Перечислите правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом.
3. Перечислите правила перевозки опасных грузов железнодорожным транспортом.
4. Перечислите правила перевозки опасных грузов водным транспортом.
5. Перечислите правила перевозки опасных грузов воздушным транспортом.

Лекция №8
Тема: Снижение риска аварии
на коммунальных системах жизнеобеспечения

План лекции:

1. Характеристика коммунальных систем жизнеобеспечения.
2. Возможные ЧС на объектах жилищно-коммунального хозяйства.

Цель: Ознакомить с характеристикой коммунальных систем жизнеобеспечения и возможными чрезвычайными ситуациями на объектах жилищно-коммунального хозяйства.

Литература:

22. Н.Р. Шадейко. Системы жизнеобеспечения города / Учебное пособие / Н.Р. Шадейко, Ю.Ю. Галямов, А.А. Селиверстов. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 340 с.

1. Характеристика коммунальных систем жизнеобеспечения

К коммунальным системам жизнеобеспечения относятся системы водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения и электроснабжения, при прекращении (приостановке) эксплуатации зданий, сооружений, технологических установок и агрегатов данных систем нарушается деятельность социальной и инженерной инфраструктур населенных пунктов и территорий;

Системой водоснабжения города называется комплекс инженерных сооружений, предназначенных для забора воды из источника водоснабжения, ее очистки, хранения и подачи потребителям. Система водоснабжения должна обеспечивать снабжение водой данного объекта в требуемых количествах и требуемого качества без снижения установленных показателей своей работы.

Вода расходуется потребителями на самые разнообразные нужды. Основными категориями потребителей являются:

- 1) водопользование для хозяйственно-питьевых нужд населения – все расходы воды на питье, гигиенические нужды, приготовление пищи, кроме того, сюда входят расходы воды для обеспечения благоустройства городов и населенных пунктов, поливки улиц, зеленых насаждений и др.;
- 2) водопользование для производственных целей на предприятиях промышленности, транспорта, сельского хозяйства;
- 3) водопользование для целей пожаротушения;
- 4) использование воды на собственные нужды водопровода – промывку фильтров, сети и др.

Системы водоснабжения классифицируются по следующим основным признакам:

1. По назначению: хозяйственно-питьевые; противопожарные; производственные; сельскохозяйственные. Перечисленные типы систем могут

быть как самостоятельными, так и объединенными. Объединяют системы в том случае, если требования, предъявляемые к качеству воды, одинаковые или это выгодно экономически.

2. По характеру используемых природных источников: системы, получающие воду из поверхностных источников; системы, забирающие воду из подземных источников; системы смешанного питания.

3. По территориальному признаку: локальные (одного объекта) или местные; групповые или районные, обслуживающие группу объектов; внеплощадочные; внутриплощадочные.

4. По способу подачи воды: самотечные; напорные; комбинированные.

5. По кратности использования потребляемой воды (для предприятий): прямоточные (однократное использование); с использованием воды (двухтрехкратное); оборотные (многократное использование воды, осуществляемое по замкнутой, полужамкнутой схеме или со сбросом части воды – продувкой); комбинированные.

6. По видам обслуживаемых объектов: городские; поселковые; промышленные; сельскохозяйственные и т. д.

7. По способу доставки и распределения воды: централизованные; децентрализованные; комбинированные.

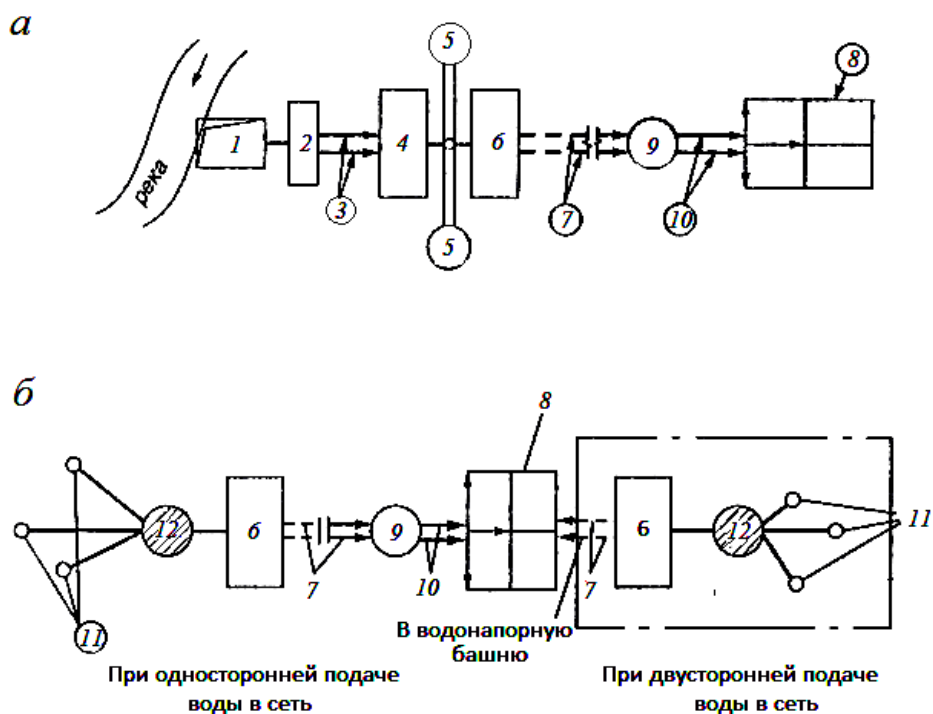


Рисунок 15. Сети и сооружения системы водоснабжения города:

а – с поверхностным источником; *б* – с подземным источником; 1 – водозаборные сооружения; 2 – насосная станция первого подъема; 3 – водоводы первого подъема; 4 – очистные сооружения по очистке воды; 5 – резервуар чистой воды; 6 – насосная станция второго подъема; 7 – водоводы второго подъема; 8 – наружная водопроводная сеть города; 9 – водонапорная башня; 10 – водоводы, соединяющие водонапорную башню с сетью города; 11 – водозаборные скважины; 12 – сборный резервуар

Сети и сооружения системы водоснабжения города с поверхностным источником представлены на рисунке 15 а. Вода поступает в водозаборные сооружения 1, откуда насосами насосной станции первого подъема 2 по водоводам первого подъема 3 подается на очистные сооружения 4. После очистки из резервуаров чистой воды 5 она забирается насосами насосной станции второго подъема 6 и по водоводам второго подъема 7 подается в наружную водопроводную сеть города 8, распределяющую воду по отдельным районам и кварталам города. Водонапорная башня 9 может располагаться перед, в середине либо за сетью города. В последнем случае она называется контрбашней.

Водонапорная башня в системе выполняет напорнорегулирующую функцию, т. е. компенсирует несовпадение режимов подачи воды насосами и ее потребление городом в отдельные часы суток, аккумулируя избыток подаваемой воды в одни часы и восполняя ее недостачу в другие. При этом расход воды для тушения одного внутреннего и одного наружного пожара в течение 10 мин хранится в баке башни постоянно.

Сети и сооружения системы водоснабжения города с подземным источником представлены на рисунке 15 б. Схема значительно упрощена, по сравнению со схемой водоснабжения города с поверхностным источником, так как отсутствует дорогостоящий комплекс очистки воды, поскольку подземные воды обладают не только прекрасными вкусовыми качествами, но также не требуют глубокой очистки. В отдельных случаях могут применяться местные установки для обезжелезивания или удаления избыточных солей, а также для обеззараживания воды.

Они устанавливаются на насосной станции. Поэтому, согласно схеме (рисунок 15 б), вода из водозаборных скважин 11 поступает в сборный резервуар 12, а затем насосами насосной станции 6 подается в городскую водопроводную сеть 8. Подача воды в город в ряде случаев может быть и двусторонней.

Для транспортирования воды от источника водоснабжения до города прокладывают водопроводы – не менее двух параллельных ниток. Подача воды в городе до жилых районов осуществляется по магистральным сетям, а внутри района – по распределительным сетям до водомера (водосчетчика) в здании или центральном тепловом пункте потребителя. Затем вода по микрорайонным и внутренним системам зданий поступает к водоразборной арматуре – к кранам, смесителям и санитарным приборам. Вода, расходуемая для благоустройства территорий, поступает по распределительным и микрорайонным сетям к гидрантам.

Транспортирование воды по трубопроводам осуществляется за счет напора, создаваемого насосами, установленными на насосной станции второго подъема.

Для снижения чрезмерных напоров в сети и сокращения расхода электроэнергии на подъем воды, а также утечек воды из систем водоснабжения, водопроводную сеть разделяют на зоны (зонируют), в которых размещают насосные станции последующих подъемов [22].

Под системой канализации подразумевается комплекс сооружений, предназначенных для отведения и очистки сточных вод трех основных видов (рисунок 16).

Рисунок 16. Система канализации города:

Система канализации состоит из следующих основных элементов: внутренних канализационных устройств зданий, наружной канализационной сети, насосных станций, напорных водоводов (коллекторов), сооружений для очистки сточных вод, утилизации осадка и выпусков в водоем.

Общесплавная система канализации – это система, при которой по одной подземной сети труб и каналов отводятся сточные воды всех категорий за пределы населенных мест. При устройстве общесплавной системы канализации все сточные воды в сухую погоду и часть их в период дождей поступают на очистные сооружения и после требуемой очистки выпускаются в водоем. Общесплавные системы канализации по санитарным показателям в настоящее время для населенных мест не проектируются. Их можно применять в тех случаях, когда будет предусмотрена очистка и обеззараживание смеси сточных вод, отводимых на сброс в водоемы через ливнеспуски.

загрязненных производственных сточных вод, а вторая – для отведения дождевых и условно-чистых производственных вод. Первая сеть называется производственно-бытовой, или бытовой, а вторая – дождевой.

По бытовой сети сточные воды поступают на очистные сооружения, расположенные большей частью за пределами населенных мест. Дождевые же воды по другой сети отводятся по наикратчайшему расстоянию в ближайшие водные потоки.

Полураздельная система канализации предусматривает строительство двух отдельных сетей (производственно-бытовой и дождевой) и перехватывающего общесплавного коллектора, по которому отводятся на очистку все бытовые, производственные воды и наиболее загрязненная часть дождевых вод. Комбинированная система канализации допускает устройство в отдельных районах города различных систем канализации.

Наиболее совершенна в санитарном отношении полураздельная система, так как в этом случае загрязненные сточные воды всех категорий удаляются за пределы населенного пункта и подвергаются очистке. Однако капитальные вложения на одновременное строительство двух сетей и специальных камер велики, поэтому полураздельные системы канализации пока еще не получили широкого распространения.

Выбор схемы канализации обуславливается рельефом местности, местом расположения очистных сооружений и поверхностного водоема, расходом сточных вод, требованиями утилизации сточных вод и повторного их использования, отводом и очисткой поверхностного стока.

В городах рекомендуется применять, в основном, биологическую очистку сточных вод, осуществляемую после механической очистки (решетки, дробилки), где они освобождаются, главным образом, от крупных фракций. При биологической очистке сточных вод практически удается почти полностью освободиться от органических загрязнений.

Биологическая очистка сточных вод может быть естественной или искусственной. Естественная очистка сточных вод осуществляется на полях фильтрации, в биологических прудах за счет запаса кислорода, находящегося в почве и в воде этих прудов. Естественная биологическая очистка вод распространена в городах, имеющих небольшую численность населения.

Искусственная очистка происходит в специальных железобетонных сооружениях, называемых аэротенками, в которые принудительно подаётся воздух. В них процесс очистки происходит в несколько раз быстрее, чем при естественной очистке. В процессе очистки сточных вод образуется осадок, который подвергается обработке. Осадок обезвоживают на иловых площадках, где его подвергают естественной сушке. В крупных городах осадок обезвоживают механическим путем на центрифугах. Очищенная сточная вода перед выпуском ее в водоем обезвреживается раствором хлора или гипохлорита натрия.

Ускорение процесса очистки и повышение ее качества достигается при химическом методе очистки с применением реагентов (аналогично очистке природных вод для подготовки их для питьевых нужд). Этот метод позволяет

довести эффект очистки сточных вод по взвешенным веществам до 85 %, а по растворенным – примерно до 25 %. При повторном использовании стоков в промышленном производстве или коммунальном хозяйстве, а также в случаях, когда условия охраны водоема требуют более глубокой очистки стоков, применяют третью ступень очистки – доочистку биологически очищенных вод на однослойных фильтрах с загрузкой из одного или двух фильтрующих материалов. На промышленных предприятиях в основном применяется химический (реагентный) метод очистки.

Выбор способа очистки (неполная, полная, глубокая с доочисткой, естественная или искусственная очистка) и сооружений производится на основе технико-экономического обоснования и зависит от объема стоков, уровня загрязнения, мощности водоема, условий спуска сточных вод и размера площади застройки под очистные сооружения.

Преимуществом применения физико-химических методов очистки является возможность повторного использования стоков, что необходимо при создании замкнутых циклов промышленного водопотребления, однако их отличает высокая себестоимость очистки воды в результате применения дорогостоящих реагентов и увеличения расхода электроэнергии при одновременном улавливании ценных солей и металлов [22].

Системы отопления включают три основных элемента: источник теплоты, теплопроводы и отопительные приборы.

Классифицируют их по следующим основным признакам: по виду используемого теплоносителя; способу перемещения теплоносителя; месту расположения источника теплоты.

По виду используемого теплоносителя системы отопления подразделяют на водяные, паровые, воздушные и огневоздушные.

По способу перемещения теплоносителя системы отопления подразделяют на системы с естественным (гравитационным) побуждением движения теплоносителя и системы с принудительным побуждением.

По месту расположения источника теплоты системы отопления подразделяют на центральные и местные.

Теплоснабжение представляет собой комплекс инженерных сооружений, предназначенных для снабжения теплом жилых, общественных и промышленных зданий и сооружений с целью обеспечения коммунально-бытовых потребностей (отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха и горячее водоснабжение) и технологических нужд потребителей (рис. 17).

Все потребители делятся на три группы:

1) жилые здания, для которых характерны сезонные и непрерывные в течение отопительного периода расходы теплоты на отопление, вентиляцию и круглогодичный расход теплоты на горячее водоснабжение;

2) общественные здания, в большинстве которых теплота расходуется системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в течение отопительного периода, а расход ее на горячее водоснабжение сравнительно невелик;

3) производственные здания, в которых, как правило, теплота расходуется на все перечисленные выше нужды, а удельный вес отдельных видов теплотребления зависит от назначения производственного здания.

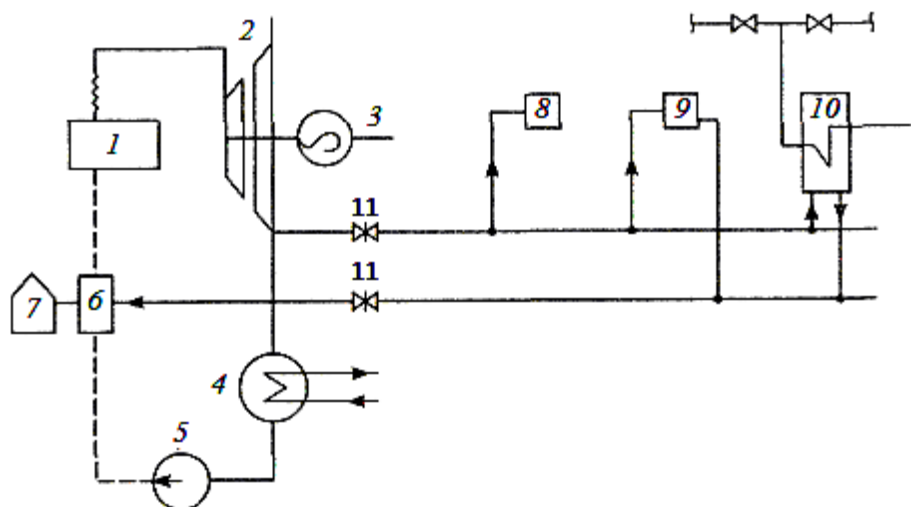


Рисунок 17. Принципиальная схема теплофикации:

1 – котельная; 2 – турбина; 3 – электрогенератор; 4 – конденсатор; 5 – конденсатный насос; 6 – регенератор; 7 – химическая водоподготовка; 8, 9, 10 – потребители тепла; 11 – задвижка

Различают местное и централизованное теплоснабжение. В централизованных системах теплоснабжения один или несколько источников теплоты обслуживает теплоиспользующие устройства ряда потребителей, расположенных раздельно, поэтому передача теплоты от источника до потребителей осуществляется по специальным теплопроводам – тепловым сетям, с температурой воды не менее 70 °С.

По своему назначению тепловые сети делятся на магистральные, распределительные и внутриквартальные.

Магистральные тепловые сети представляют собой участки, которые несут основную тепловую нагрузку и соединяют источники теплоты с крупными тепловыми потребителями.

Распределительные или межквартальные сети транспортируют теплоту от тепловых магистральных сетей к объектам теплотребления. Они отличаются от магистральных сетей, как правило, меньшим диаметром и длиной [22].

Система газоснабжения это комплекс инженерных сооружений, предназначенных для подачи газа от источника газоснабжения к потребителям.

В систему газоснабжения входят распределительные газопроводы всех давлений, газораспределительные станции и газорегуляторные пункты.

Газопроводом – вводом считают участок от места присоединения к распределительному газопроводу до отключающего устройства на вводе.

Вводным газопроводом считают участок от отключающего устройства на вводе в здание до внутреннего газопровода.

Межпоселковыми являются распределительные газопроводы, прокладываемые вне территории населенных пунктов.

Внутренним газопроводом считают участок от газопровода – ввода или вводного газопровода до места подключения газового прибора или теплового агрегата.

Газопроводы низкого давления (рабочее давление газа в пределах 0,005 МПа) служат для подачи газа к жилым домам, общественным зданиям и коммунально-бытовым предприятиям. Газопроводы среднего давления (рабочее давление газа свыше 0,005 до 0,3 МПа) через газорегуляторные пункты снабжают газом газопроводы низкого давления, а также промышленные и коммунально-бытовые предприятия. По газопроводам высокого давления (рабочее давление газа свыше 0,3 до 1,2 МПа) газ поступает в газорегуляторный пункт промышленных предприятий и газопроводы среднего давления.

Связь между газопроводами различных давлений осуществляется через газорегуляторный пункт и газорегуляторную установку.

В зависимости от расположения газопроводы делятся на наружные и внутренние, а также на подземные и надземные. В зависимости от назначения в системе газоснабжения газопроводы подразделяются на распределительные, газопроводы вводы, вводные, продувочные, сбросные и межпоселковые.

В зависимости от материала труб газопроводы подразделяют на металлические и неметаллические.

Различают также трубопроводы с природным и сжиженным углеводородным газами.

По принципу построения системы газоснабжения газопроводы делятся на кольцевые, тупиковые и смешанные. В тупиковых газовых сетях газ поступает потребителю в одном направлении. Кольцевые сети, в отличие от тупиковых, состоят из замкнутых контуров, в результате чего газ может поступать к потребителям по двум или нескольким линиям.

Надежность кольцевых сетей выше тупиковых. При проведении ремонтных работ на кольцевых сетях отключается только часть потребителей, присоединенных к данному участку.

На территории городов и населенных пунктов газопроводы, как правило, прокладываются в земле. Исключение составляют территории промышленных предприятий, где их можно прокладывать по эстакадам и различным переходам сверху проезжей части заводской автотрассы. Надземную прокладку газопроводов производят по наружным несгораемым стенам жилых и общественных зданий. По стенам жилых и общественных зданий допустима прокладка газопроводов с давлением не более 0,3 МПа.

Газопроводы высокого давления можно прокладывать только по сплошным стенам или над окнами верхних этажей производственных зданий. При пересечении надземных газопроводов с воздушными линиями электропередачи они должны проходить ниже линий электропередачи.

Надземные газопроводы прокладываются с учетом компенсации температурных удлинений, которые зависят от расчетной температуры воздуха. Наиболее просто устранять продольные деформации за счет изгибов газопроводов или п-образной прокладки.

Переход газопроводов через реки, каналы и мелкие озера осуществляют подводным способом с помощью дюкеров. В этом случае возможна прокладка по мостам или эстакадам. Подводные переходы погружаются в грунт примерно на 1 м и выполняются с весьма усиленной изоляцией. Чтобы газопровод, проложенный по дну реки, не всплывал, на него по всей длине укладывают железобетонные плиты [22].

Системой электроснабжения называют совокупность устройств для производства, передачи и распределения электроэнергии. Системы электроснабжения создают для обеспечения питания приемников электроэнергии, к которым относят: электродвигатели различных механизмов, электрические печи, электролизные установки, аппараты и машины для электрической сварки, осветительные установки и др.

Энергетической системой называют совокупность электростанций, подстанций и приемников электроэнергии, связанных между собой линиями электрической сети.

Электрической системой называют часть энергетической системы, состоящую из генераторов, распределительных устройств, повысительных и понизительных подстанций, линий электрической сети и приемников электроэнергии.

Различие между энергетической и электрической системами заключается в том, что в электрическую систему не входит тепловая или гидравлическая часть энергетической системы, т. е. часть, относящаяся к первичным двигателям и устройствам, которые обеспечивают их питание.

Электрическими сетями называют части электрической системы, состоящие из подстанций и линий различных напряжений. Электрические сети подразделяют по напряжению.

Электрическая сеть служит для передачи электроэнергии от мест ее производства к местам потребления и распределения между потребителями.

Электрическая сеть состоит из системы проводов, надлежащим образом изолированной и снабженной соответствующими аппаратами и приборами для переключений, измерений, трансформаций, регулирования напряжений и т. п.

Линии, связывающие электростанцию с понизительной подстанцией, называют линиями электропередач.

Электрическую часть всех вновь сооружаемых, реконструируемых, технически перевооружаемых промышленных предприятий и гражданских зданий выполняют в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

Электроснабжение предприятий подразделяется на внешнее и внутреннее. Внешнее электроснабжение – это комплекс сооружений, обеспечивающих передачу электроэнергии от выбранной точки присоединения к энергосистеме до приемных подстанций предприятий или гражданских зданий.

Внутреннее электроснабжение – это комплекс сетей и подстанций, расположенных, как правило, на территории предприятия и в его цехах.

Электроэнергия на пути от источника питания до электроприемника на современных промышленных предприятиях (независимо от их энергоемкости и характера производства), как правило, преобразуется один или несколько раз (по напряжению и току), а потоки ее, по мере приближения к потребителям, дробятся на более мелкие и разветвляются.

Преобразования электроэнергии по напряжению производят на трансформаторных подстанциях, которые называют главными понизительными подстанциями и цеховыми трансформаторными подстанциями.

Коммутационные устройства, служащие для разделения потоков электроэнергии без их преобразования по напряжению или другим электрическим параметрам, называют распределительными пунктами. Последние могут являться элементом как сети высокого напряжения 6 (10) кВ, так и сети низкого напряжения 380/220 В.

Электрическая станция – это промышленное предприятие, вырабатывающее электроэнергию и обеспечивающее ее передачу потребителям по электрической сети. На электростанции происходит преобразование энергии какого-либо природного источника в механическую энергию вращения турбины, а далее с помощью электрических генераторов – в электроэнергию. От того, какой природный источник энергии используется, зависит тип электростанции.

Электростанции делят на гидроэлектрические, тепловые и атомные. На гидроэлектростанциях в электроэнергию преобразуется механическая энергия водного потока; на тепловых электростанциях – тепловая энергия, выделяющаяся при сжигании топлива; на атомных электростанциях – тепловая энергия, выделяющаяся при делении ядер атомов урана, тория и других тяжелых элементов. В настоящее время исследуются возможности более широкого использования тепловой энергии вулканов и гейзеров на геотермальных станциях, солнечной энергии – на гелиоэлектростанциях, энергии ветра – на ветроэлектростанциях, энергии приливов и отливов – на приливных электростанциях. Имеются опытные промышленные установки, использующие эти виды энергии.

Структурная схема электроснабжения крупного города представлена на рисунке 18. Опорные районные понизительные подстанции, электростанции и подстанции глубокого ввода в системе электроснабжения города являются центрами питания. Число и разновидность центров питания зависят от ряда факторов, прежде всего от размера города, его общей электрической нагрузки и принятого способа электроснабжения. Подстанции глубокого ввода предназначены для приближения центра питания к нагрузкам, что позволяет уменьшить протяженность распределительных электросетей и снизить в них потери электроэнергии.

В сельской местности электроснабжение зданий осуществляется от воздушных линий изолированными вводами в здания на щиток учета электроэнергии и от него, по внутренней электропроводке, к местам потребления.

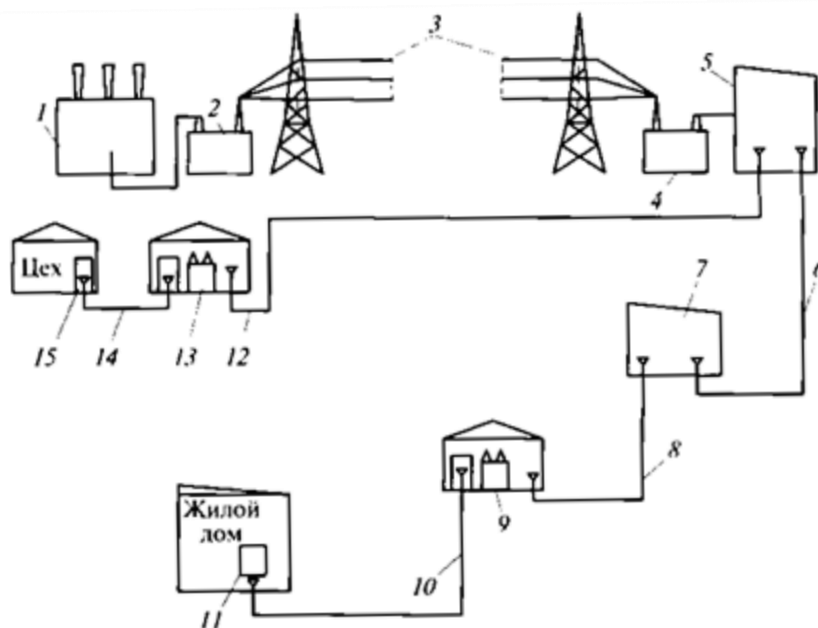


Рисунок 18. Структурная схема электроснабжения города:

1 – районная электростанция; 2 – повысительный трансформатор; 3 – воздушная линия электропередачи напряжением 220 кВ; 4 – подстанция глубокого ввода (центр питания); 5 – распределительное устройство; 6 – питающая кабельная линия; 7 – распределительный пункт; 8 – распределительная кабельная линия; 9 – трансформаторная понизительная подстанция; 10, 14 – кабельные линии напряжением 0,4 кВ; 11 – вводно-распределительное устройство; 12 – кабельная линия напряжением 35 кВ; 13 – главная понизительная подстанция предприятия; 15 – распределительный щит на напряжение 0,4/0,23 кВ

В городских условиях электроснабжение осуществляется путем прокладки подземных кабельных линий от двух различных трансформаторных подстанций для обеспечения большей надежности в электроснабжении. Эти питающие сети отходят от источников питания к распределительным шкафам, от которых по стоякам (поподъездно) и поэтажно через щитки учета электроэнергии по внутренней электропроводке к местам потребления.

Напряжение сети принимается равным 380/220 В, это напряжение является наиболее экономичным для жилых и общественных зданий [22].

Аварии на системах жизнеобеспечения населения – повреждение, разрушение, выход из строя или нарушение нормальных режимов работы базовых систем жизнеобеспечения в штатных условиях или в аварийных ситуациях, приводящие к выходу контролируемых параметров за пределы, установленные нормами. К базовым системам жизнеобеспечения могут быть отнесены системы регулируемого и управляемого обеспечения питьевой водой, воздухом, теплом, электроэнергией и защиты от внешних неблагоприятных природных факторов (ветровые, снеговые, ливневые, тепловые, сейсмические воздействия).

Подобные аварии происходят обычно в городах, где большое количество населения, промышленных предприятий и установился ритм жизни. Поэтому любая подобная авария, даже устранимая и не всегда опасная, сама по себе может вызвать негативные последствия.

Существует характерные четыре группы аварий на коммунальных системах жизнеобеспечения: в системах водоснабжения, на канализационных системах, на тепловых сетях и на коммунальных газопроводах. Ветхость систем жизнеобеспечения стала фактором постоянной потенциальной опасности возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах жилищно-коммунального назначения, которые создают существенные трудности жизнедеятельности, особенно в холодное время года.

2. Возможные ЧС на объектах жилищно-коммунального хозяйства

Аварии в системах водоснабжения

В таких аварийных ситуациях нарушения выявляются со стороны водонапорных башен, разводящих сетей и насосных станций. Реже ремонтная бригада сталкивается с повреждением сооружений по очистке воды. Прекращение подачи воды может быть результатом внештатных ситуаций на электростанциях. Для более эффективной, бесперебойной работы по обеспечению населения водой создаются резервные источники водоснабжения (скважины) и аварийные запасы воды, рассматриваются вопросы фильтрации и очистки воды. Особенностью таких аварий является угроза вспышки инфекционных заболеваний среди населения находящегося в зоне чрезвычайной ситуации, обусловленная загрязненностью воды и несоблюдением санитарных правил.

Аварии на канализационных системах

Аварийные ситуации в данных коммунальных сооружениях происходят зачастую с выбросом загрязняющих веществ в водоемы, водопровод. Последствиями таких неполадок являются экологические катастрофы, которые устраняются длительное время. Кроме того, если авария произошла на станции перекачки, то резервуар с фекальными отходами переполняется и происходит выброс их в окружающую среду. Во избежание таких случаев необходимо иметь запасной электрический генератор. Внештатные ситуации чаще затрагивают канализационное оборудование и очистные сооружения. Это связано с их редкой или некачественной очисткой специальными службами, засором или попаданием в трубы крупных, плотных предметов (строительный мусор, тряпки, кошачий наполнитель, средства гигиены).

Причины аварий на системах жизнеобеспечения, затрагивающих водоразводящие сети, регулирующие узлы и насосные станции, связаны с их износом и коррозией. Данные коммуникации прокладываются под землей. Из-за чего подвергаются не только агрессивному воздействию почвы, но и неравномерному давлению слоев грунта, прогибу, температурному напряжению, гидроударам.

Кроме того, они могут засоряться различными отложениями и зарастаниями. Зачастую от плотности грунта зависит время коррозионных изменений. Сильно плотные породы земли практически не пропускают воздух, что усиливает агрессивность почвы.

Аварии на объектах водоснабжения приводят не только к ухудшению жизнедеятельности граждан, но и способны вызывать загрязнения воды,

поднятие уровня грунтовых вод, вследствие чего происходят подтопления. Аварийный сброс загрязненных сточных вод в водоемы приводит к гибели растений, рыб, что негативно сказывается на экологии данной местности.

Кроме того загрязненная вода вызывает вспышки инфекционных заболеваний у людей, негативно сказывается на почве, вызывая гибель или болезнь сельскохозяйственных посевов. Теплотрассы и котельные также подвергаются износу оборудования, что является частой причиной возникновения аварийной ситуации. Часто они происходят в осенне-зимний период, когда на них увеличивается нагрузка.

Аварии на теплосетях

Теплотрассы, котельные и теплоэлектроцентрали не всегда способны выдержать сильные морозы или резкие изменения температурного режима. Многие современные котельные осуществляют свою деятельность на природном газе, поэтому при авариях на газопроводах автоматически нарушается деятельность подачи тепла. При таких авариях наблюдается установка большого количества электрических отопительных приборов, стихийное оборудование самодельных систем отопления в многоэтажных домах, и как следствие возникновение повышенной нагрузки на электрические сети и их выход из строя, увеличиваются количество пожаров.

Аварии на системах электроснабжения

Повреждение линий электропередач, распределительных станций или пожары трансформаторных подстанции влечет уменьшение или прекращение подачи электричества потребителям. В зимний период при резких перепадах температур наблюдается обледенение линий электропередач, с последующим их провисанием от массы образовавшегося льда и локальными порывами.

Для предупреждения таких ситуаций осуществляется прокладка линий под землей, рекомендуется использование не менее двух независимых друг от друга источников электроснабжения и создание резервных.

Аварии на коммунальных газопроводах

Характеризуются разрушением или разрывом, как в самом сооружении, так и в разводящих сетях, относящимся к жилым домам или предприятиям. Гораздо реже могут возникать неполадки на распределительных станциях или компрессорах. Опасны аварии тем, что утечка газа способна приводить к взрыву и сокрушительным разрушениям.

Главным последствием крупных коммунальных аварий является то, что они затрагивают практически все отрасли жизнедеятельности. Приводят к транспортному коллапсу, выводят из строя коммуникационные сети, ухудшают санитарно-эпидемиологическую обстановку, вызывают подтопления зданий. Отказ котельных в зимнее время делает невозможным проживание людей в своих квартирах, что влечет организацию эвакуационных мероприятий.

Предупреждение ЧС на объектах жизнеобеспечения

К мероприятиям предупреждения аварий на системах жизнеобеспечения относятся:

заблаговременное проведение мероприятий, направленных на повышение устойчивости работы систем жизнеобеспечения населения и объектов хозяйствования;

заблаговременная разработка и утверждения плана приведения в готовность аварийно-технических команд;

подготовка систем жизнеобеспечения к работе с учетом возможности выхода из строя отдельных объектов;

подготовка дополнительных источников водоснабжения, теплоснабжения, энергоснабжения необходимых для ликвидации чрезвычайной ситуации (искусственные водоемы и т.д.);

оценка потребностей в воде в зонах возможных чрезвычайных ситуации;

обеспечение работы систем электроснабжения релейной защиты, линейной и противоаварийной автоматики;

строительство новых линий электропередач и перемычек с целью кольцевания энергосистем;

планирование мероприятий по делению схемы энергосистем на независимо работающие части и децентрализованное управление ими;

создание резерва автономных источников электроснабжения и обеспечения их запасом горюче-смазочных материалов;

учет и контроль за состоянием водных ресурсов, систем водоснабжения, необходимых для ликвидации чрезвычайной ситуаций;

планирование мероприятий по оперативному восстановлению систем жизнеобеспечения при ликвидации чрезвычайной ситуации;

планирование мероприятий по обеспечению своевременного снабжения водой населения, сил и средств, привлекаемых к ликвидации чрезвычайной ситуации;

планирование мероприятий по организации бесперебойного обеспечения водой, электроэнергией и теплоснабжением особо важных объектов и потребителей, входящих в систему обеспечения жизнедеятельности.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что включают в себя коммунальные системы жизнеобеспечения населения?

2. Дайте характеристику коммунальным системам жизнеобеспечения?

3. Перечислите возможные чрезвычайные ситуации на объектах жилищно-коммунального хозяйства.

4. Перечислите особенности аварий на системах жизнеобеспечения населения.

5. Перечислите мероприятия направленные на предупреждение чрезвычайных ситуаций на объектах жизнеобеспечения населения.

Лекция №9
Тема: Особенности обследования
технологического оборудования действующего производства

План лекции:

1. Обеспечение промышленной безопасности.
2. Мероприятия обеспечения взрывобезопасности технологических процессов.

Цель: Ознакомить с вопросами обеспечения промышленной безопасности, рассмотреть методы обеспечения взрывобезопасности технологических процессов.

Литература:

4. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188.
23. Послание Первого Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 10 января 2018 г. «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции».
24. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. — М.: «Азъ Ltd.», 1992, — 960 с.
25. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, утверждено Ростехнадзором СССР от 6 сентября 1988 года.

1. Обеспечение промышленной безопасности

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых актах Республики Казахстан.

Основная цель промышленной безопасности — предотвращение или минимизация последствий аварий на опасных производственных объектах.

Основные понятия и определения [4]:

промышленная безопасность — состояние защищенности физических и юридических лиц, окружающей среды от вредного воздействия опасных производственных факторов.

требования промышленной безопасности — специальные условия технического и (или) социального характера, установленные законодательством Республики Казахстан в целях обеспечения промышленной безопасности;

авария — разрушение зданий, сооружений и (или) технических устройств, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ;

инцидент — отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, а также отклонение от режима технологического процесса на опасном производственном объекте;

грубые нарушения – несоблюдение требований, установленных нормативными правовыми актами в сфере государственного надзора в области промышленной безопасности, влекущих к возможному возникновению аварий на опасных производственных объектах;

значительные нарушения – несоблюдение требований, установленных нормативными правовыми актами в сфере государственного надзора в области промышленной безопасности, влекущих к возможному возникновению инцидентов на опасных производственных объектах;

незначительные нарушения – несоблюдение требований, установленных нормативными правовыми актами в сфере государственного надзора в области промышленной безопасности, не влекущих к возникновению аварий, инцидентов на опасных производственных объектах;

риск – вероятность причинения вреда в результате деятельности проверяемого субъекта жизни или здоровью человека, окружающей среде, законным интересам физических и юридических лиц, имущественным интересам государства с учетом степени тяжести его последствий.

Признаки опасных производственных объектов представлены на рисунке 19.



Рисунок 19. Признаки опасных производственных объектов.

К опасным производственным объектам также относятся опасные технические устройства [4]:

1) технические устройства, работающие под давлением более 0,07 мега-Паскаля или при температуре нагрева воды более 115 градусов Цельсия, за исключением тепловых сетей;

2) грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулеры, лифты.

Промышленная безопасность обеспечивается путем [4]:

- 1) установления и выполнения требований промышленной безопасности;
- 2) допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, соответствующих требованиям промышленной безопасности;
- 3) допуска к применению на территории Республики Казахстан опасных технических устройств, соответствующих требованиям промышленной безопасности;
- 4) декларирования промышленной безопасности опасного производственного объекта;
- 5) государственного надзора, а также производственного контроля в области промышленной безопасности;
- 6) экспертизы промышленной безопасности;
- 7) аттестации юридических лиц на право проведения работ в области промышленной безопасности;
- 8) мониторинга промышленной безопасности;
- 9) обслуживания опасных производственных объектов профессиональными аварийно-спасательными службами или формированиями.

«О промышленной безопасности в Республике Казахстан», из доклада Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан, по итогам работы за 2017 год:

«Снижение количества аварий на производственных опасных объектах осуществляется за счет следующих мер:

- 1) Внедрение системы оценки рисков в области промышленной безопасности, согласно указанной системы все опасные производственные объекты делятся на две категории первая категория – объекты с высокой степенью риска, где высокая вероятность возникновения аварий и вторая категория – объекты не отнесенные к высокой степени риска, где вероятность возникновения аварий незначительная.

Проверкам по графику подвергаются только объекты высокой степени риска, на остальных объектах проводятся внеплановые проверки и иные формы контроля. В частности количество объектов с высокой степенью риска 49 процентов от всех объектов по республике, это 4 578 объектов. Также предусмотрено поощрение добросовестных предпринимателей в виде освобождения от проверок, при условии отсутствия грубых нарушений, с последующим исключением из перечня опасных производственных объектов.

За 10 месяцев 2017 года проведено 1 558 проверок, из них согласно графика 923, внеплановых 635. В ходе проверок выявлено более 40 000 нарушений, приостановлено 880 опасных производственных объектов представляющих угрозу жизни и здоровью людей, наложено 1 821 штраф.

Принятые меры повышают эффективность контрольно-надзорной деятельности, поскольку концентрирует её на более опасных объектах при этом контроль за менее опасными объектами снижается.

2) Совершенствование нормативной базы в области промышленной безопасности, так с принятием 2014 году Закона Республики Казахстан «О гражданской защите», Министерством были переработаны и утвержденные 26 правил по вопросам обеспечения промышленной безопасности, для всех отраслей промышленности и опасных производственных объектов, при этом были исключены устаревшие нормы на прямую не влияющие на безопасность и препятствующие развитию бизнеса.

Например, исключены несколько видов испытания оборудования проводимых с участием государственного инспектора в частности требования к расцветке маркировки и оборудования и так далее.

В рамках реформирования разрешительной системы сокращено более 100 разрешительных процедур, также напрямую не влияющие на безопасность производства и оставлено лишь 8 государственных услуг.

Принятые меры снизили административную нагрузку и положительно повлияли на развитие бизнеса, в результате чего владельцы предприятий осознали уровень возлагаемой на них ответственности перед государством, экономическую выгоду безаварийной работы, следовательно изменили свое отношение к соблюдению требований промышленной безопасности, что в конечном итоге выражается в снижении аварийности на производстве.

3) В целях усиления работы по профилактике и предупреждению аварии налажено конструктивное взаимодействие между уполномоченным органом и подконтрольными крупными предприятиями подписаны меморандумы о взаимном сотрудничестве в области промышленной безопасности, проводятся систематически совместные превентивные обследования опасных производственных объектов с выдачей рекомендаций. В 2017 году подписано 2 185 меморандумов.

В ходе открытого диалога с представителями предприятий, профсоюзов, общественных объединений разъясняются нормы законодательства, решаются актуальные проблемы правоприменения, вырабатываются меры по устранению длительно действующих нарушений требований промышленной безопасности.

Ежегодно совместно с предприятиями формируется сводный план по техническому перевооружению опасных производственных объектов, в рамках которого за период 2009 по 2017 год произведена замена 10 127 единиц оборудования и 536 технологических линий.

Однако, несмотря на эту работу и динамику по снижению аварийности на опасных производственных объектах, 11 аварий и 4 погибших человека за 10 месяцев 2017 года является негативным показателем. Из 11 аварий, 3 аварии были с групповыми несчастными случаями на ТОО «Шахта Казахстанская» угольного департамента АО «Арселор Митал Темиртау» (произошел выброс угля и газа в результате которого пострадало 6 человек, в том числе 3 человека погибло), на дренажной шахте разреза Богатырь ТОО «Богатырь көмір» (произошла вспышка газовоздушной смеси в результате аварии пострадало 3 человека), на нефтебазе ТОО «Ғимарат» (произошла вспышка нефтепродуктов, в результате пострадало 2 человека, в том числе 1 человек погиб) по всем случаям совместно с Министерством труда Республики

Казахстан проведены расследования, установлены причины, разработаны мероприятия по их устранению и ведется контроль по исполнению этих мероприятий.

В большинстве случаев ликвидацию аварий на опасных производственных объектах осуществляет РГП «Профессиональная военизированная аварийно-спасательная служба», подразделения РГП дислоцируются во всех регионах Казахстана более 2200 квалифицированных профессиональных спасателей, 600 единиц аварийно-спасательной техники, 6700 оборудования специального назначения.

В период с 2008 по 2017 годы РГП ликвидировало более 3800 аварий, спасено 2000 человек, эвакуировано 18000 человек, также РГП проводит работы по ликвидации аварий, связанных с нефтегазопрооявлениями на безхозных скважинах.

В стране существует порядка 40 частных аварийно-спасательных служб, в целях создания правовых условий, для их деятельности, отменена монополия РГП, путем внесения соответствующих поправок в Закон Республики Казахстан «О гражданской защите», в части исключения обязанности организациям заключать договора по обслуживанию только с государственными компаниями, вместе с тем, многие из частных аварийно-спасательных служб сегодня не имеют в необходимом объеме оборудование, а также квалифицированный персонал, для ликвидации возможных аварий.

В мае 2017 года на месторождение «Дарай Мұнай» ТОО «Атырау Мұнай» в Атырауской области, произошел газовый выброс, с последующим возгоранием, собственник опасного объекта имел договор на проведение профилактических работ с частной компанией «АВТТС», которая отказалась ликвидировать аварию, в итоге авария была ликвидирована только после вмешательства РГП и такие факты на сегодняшний день сожалению не единичны.

В связи с этим установлена ответственность аварийно-спасательных служб не соответствующих квалификационным требованиям и нормам оснащения, а также упорядочен рынок оказания данного вида услуг. Ужесточен контроль за компаниями которые оказывают услуги в этом секторе.

Проведенный анализ показал, что на состояние промышленной безопасности в Республике Казахстан отрицательно влияют следующие два фактора:

Первый высокий износ оборудования зданий и сооружений отработавших свой нормативный срок службы и несоблюдение владельцами опасных производственных объектов требований промышленной безопасности, для устранения данных факторов Министерством реализуются следующие меры: первое стимулирование промышленных предприятия к модернизации и автоматизации производств, в рамках внедрения проектного управления технологического перевооружения базовых отраслей промышленности включая элементы индустрии 4.0.

Четвертая промышленная революция набирает обороты во многих экономиках мира, при этом особая роль отводится внедрению элементов

автоматизации и роботизации, цифровизации производств, что ведет к сокращению аварийности безопасности и безопасной производственной работе. К примеру действия транснациональная компании «Риотинто» в Австралии на месторождениях железных руд, где компания максимально вводит автономные грузовики и робототехнику, это привело к тому, что по итогам 2016 года зафиксировано 100 процентное исключение травматизма среди персонала.

В нашей стране уже сегодня ведется работа по внедрению элементов Идунстрия 4.0: «Умный карьер», «Мобильное управление персоналом», «Умная фабрика» на предприятиях Казминерал внедрена система диспетчеризации и оптимизации производства, Атынтау Кокшетау внедрена система мониторинга карьера в онлайн-режиме. Данные процессы должны привести к минимизации несчастных случаев на производстве.

Второе, это дальнейшее совершенствование нормативно-правовой базы отрасли, в соответствии с временными нормами и международными техническими требованиями Министерством ведется разработка концепции проекта закона о внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты по вопросам промышленной безопасности. Законопроект предполагает сокращение перечня опасных производственных объектов, усиление роли самих предприятий за соблюдением требований промышленной безопасности, переход к современным методам контроля надзора в соответствии с международными нормами, а также установление ответственности частных аварийно-спасательных служб.

В соответствии с поручением главы государства при проведении масштабной ревизии государственных контрольных надзорных функций Министерством параллельно проводится работа по сокращению 30% функции в этом направлении.

В целях уменьшения требования к деятельности проверяемых субъектов пересмотрены проверочные листы в области промышленной безопасности, из более 10 000 проверок планируется сократить 3 000.

Реализация данных задач позволит снизить аварийность опасных производственных объектов, сохранив при этом жизни здоровья наших граждан».

В рамках реорганизации и образования Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан, в структуре Министерства образован Комитет промышленной безопасности, с передачей ему ряда функций Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан в области промышленной безопасности.

2. Мероприятия обеспечения взрывобезопасности технологических процессов

Термин «технология» – совокупность производственных методов и процессов в определенной отрасли производства, а также научное описание способов производства [24]. Как видно из данного определения, технология означает способ решения конкретной задачи с контролируемым

результатом. В противовес кустарному производству, где каждое изделие зачастую уникально, а результат сильно зависит от человеческого фактора, технологическое промышленное производство предполагает воспроизводимость действий и применяемых методов в точном соответствии с расчетами и установленным порядком.

Для каждой технологической системы предусматриваются меры по максимальному снижению уровня ее взрывоопасности, в том числе:

- предотвращению взрывов и пожаров внутри технологического оборудования;

- защите технологического оборудования от разрушения и максимальному ограничению выбросов из него горючих веществ в атмосферу при аварийной разгерметизации;

- исключению возможности взрывов и пожаров в объеме производственных зданий, сооружений и наружных установок;

- снижению тяжести последствий взрывов и пожаров в объеме производственных зданий, сооружений и наружных установок.

Технологические процессы организуются так, чтобы исключить возможность взрыва в системе при регламентированных значениях параметров. Регламентированные значения параметров процесса, допустимый диапазон их изменений, организация проведения процесса (аппаратурное оформление и конструкция технологических аппаратов, фазовое состояние обращающихся веществ, гидродинамические режимы и т.п.) устанавливаются разработчиком процесса на основании данных о критических значениях параметров или их совокупности для участвующих в процессе веществ.

Для каждого технологического процесса определяется совокупность критических значений параметров. Допустимый диапазон изменения параметров процесса устанавливается с учетом характеристик технологического процесса, систем управления и противоаварийной защиты (класс точности приборов, инерционность систем измерения, скорость изменения значений параметров процесса и т.п.).

Способы и средства, исключаяющие выход параметров за установленные пределы, приводятся в проектной и технологической документации.

Условия взрывопожаробезопасного проведения отдельного технологического процесса или его стадий обеспечиваются:

- рациональным подбором взаимодействующих компонентов, исходя из условия максимального снижения или исключения образования взрывопожароопасных смесей или продуктов;

- выбором рациональных режимов дозирования компонентов, предотвращением возможности отклонения их соотношений от регламентированных значений и образования взрывоопасных концентраций в системе;

- введением в технологическую среду дополнительных веществ (инертных разбавителей-флегматизаторов, веществ, приводящих к образованию инертных разбавителей или препятствующих образованию взрывопожароопасных смесей);

рациональным выбором гидродинамических (способов и режима перемещения среды и смешения компонентов, напора и скорости потока) и теплообменных (теплого напора, коэффициента теплопередачи, поверхности теплообмена и т.п.) характеристик процесса, а также геометрических характеристик аппаратов и т.п.

применением компонентов в фазовом состоянии, затрудняющем или исключаящем образование взрывоопасной смеси;

выбором значений параметров состояния технологической среды (состава, давления, температуры), снижающих ее взрывопожароопасность;

надежным энергообеспечением.

Технологические установки (оборудование, трубопроводы, аппараты, технологические линии и т.п.), в которых при отклонениях от регламентированного режима проведения технологического процесса возможно образование взрывопожароопасных смесей, обеспечиваются системами подачи в них инертных газов, флегматизирующих добавок или других продуктов, локализирующих или предотвращающих образование взрывоопасных концентраций. Управление системами подачи этих продуктов осуществляется дистанционно, вручную или автоматически в зависимости от особенностей проведения технологического процесса.

Для обеспечения взрывобезопасности технологической системы при пуске в работу или остановке оборудования (аппаратов, участков, трубопроводов и т.п.) предусматриваются специальные меры (в том числе продувка инертными газами), предотвращающие образование в системе взрывоопасных смесей.

Технологические системы оснащаются средствами контроля за параметрами, значения которых определяют взрывоопасность процесса, с регистрацией показаний и предаварийной (а при необходимости - предупредительной) сигнализацией их значений, а также средствами автоматического регулирования и противоаварийной защиты. Если автоматический контроль за тем или иным параметром и его регулирование в заданном диапазоне невозможны, методы и средства, обеспечивающие взрывобезопасность процесса, определяются для каждого конкретного случая с учетом условий проведения процесса.

Для взрывоопасных технологических процессов предусматриваются автоматические системы противоаварийной защиты, предупреждающие образование взрывоопасной среды в технологическом оборудовании при отклонении от предусмотренных регламентом предельно допустимых значений параметров процесса во всех режимах работы и обеспечивающие безопасную остановку или перевод процесса в безопасное состояние по заданной программе.

Системы противоаварийной защиты, как правило, включаются в общую систему управления технологическим процессом. Формирование сигналов для ее срабатывания должно базироваться на регламентированных предельно допустимых значениях параметров, определяемых свойствами обращающихся веществ и характером процесса.

Запрещается, как правило, проведение технологических процессов при критических значениях параметров, в том числе в области взрываемости. В случае обоснованной необходимости проведения процесса в области критических значений (области взрываемости предусматриваются методы и средства, исключающие наличие или предотвращающие возникновение источников инициирования взрыва внутри оборудования с энергией (температурой) зажигания, превышающей минимальную энергию (температуру) зажигания (искры механического и электрического происхождения, нагретых тел и поверхностей и др.) для обращающихся в процессе продуктов.

Выбор методов и средств, исключающих образование этих источников зажигания или обеспечивающих снижение их энергий, в каждом конкретном случае определяется с учетом категории взрывоопасности и особенностей технологического процесса.

Для технологических систем на стадиях, связанных с применением твердых пылящих и дисперсных веществ, предусматриваются меры и средства, максимально снижающие попадание горючей пыли в атмосферу помещения (рабочей зоны), наружных установок и накопление ее на оборудовании и строительных конструкциях, а также средства пылеуборки, преимущественно механизированной, контроль запыленности воздуха и режим уборки пыли.

Твердые дисперсные горючие вещества должны загружаться в аппаратуру и перерабатываться преимущественно в виде растворов, паст или в увлажненном состоянии.

Для каждого технологического блока с учетом его энергетического потенциала проектной организацией разрабатываются меры и предусматриваются средства, направленные на предупреждение выбросов горючих продуктов в окружающую среду или максимальное ограничение их количества, а также предупреждение взрывов и предотвращение травмирования производственного персонала.

Достаточность выбранных мер и средств в каждом конкретном случае обосновывается.

Для производств, имеющих в своем составе технологические блоки I категории взрывоопасности, разрабатываются специальные меры, в их числе могут применяться:

- размещение технологического оборудования в специальных взрывозащитных конструкциях;

- оснащение химико-технологической системы автоматизированной системой управления и противоаварийной защиты, обеспечивающей автоматическое регулирование процесса и безаварийную остановку производства по специальным программам, определяющим последовательность и время выполнения операции отключения при аварийных выбросах;

- обеспечение технологических блоков микропроцессорной техникой, максимально снижающей возможность ошибочных действий производственного персонала при ведении процесса, пуске и остановке производства и другие меры.

Технологические блоки II и III категорий взрывоопасности оснащаются системами автоматического или автоматизированного регулирования, средствами контроля параметров, значения которых определяют взрывоопасность процесса, эффективными быстродействующими системами приведения технологических параметров к регламентированным значениям или его остановке.

Для максимального снижения выбросов в окружающую среду горючих и взрывопожароопасных веществ при аварийной разгерметизации системы в технологических системах предусматриваются:

для блоков I категории взрывоопасности - установка автоматических быстродействующих запорных и (или) отсекающих устройств с временем срабатывания не более 12 с;

для блоков II и III категорий взрывоопасности - установка запорных и (или) отсекающих устройств с дистанционным управлением и временем срабатывания не более 120 с;

При этом должны быть обеспечены условия безопасного отсечения потоков и исключены гидравлические удары [25].

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое промышленная безопасность?
2. Чем обеспечивается промышленная безопасность?
3. Перечислите признаки опасных производственных объектов.
4. Что такое технологический процесс? Приведите примеры.
5. Назовите мероприятия обеспечения взрывобезопасности технологических процессов.

Заключение

В одном курсе лекций не представляется возможным в полной мере и достаточно подробно отобразить все аспекты техносферной безопасности, тем не менее, авторы стремились максимально отразить вопросы предупреждения и ликвидации аварий техногенного характера.

По итогам изучения данного курса лекций слушатели должны иметь представление о методах и способах защиты от техногенных аварий и катастроф, о перспективных научных исследованиях по предупреждению возможных техногенных аварий, о принципах защиты населения, повышения устойчивости функционирования объектов экономики и системы жизнеобеспечения при воздействии на них чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

Данный курс лекций ознакомливает будущих специалистов с причинами, характером возникновения техногенных ЧС, приемами и способами обеспечения защиты населения от аварий и катастроф.

Авторы надеются, что материалы, изложенные в учебнике, позволят всем его пользователям более полно представить существующие техносферные опасности и усвоить основы ликвидации и минимизации опасностей, с целью создания безопасной техносферы.

Список используемой литературы

1. А.А. Дик. Основы безопасности в техносфере: учебное пособие / В.А. Иванов, В.Н. Макарова, А.А. Усов, Л.А. Харкевич. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 80 с.
2. Гражданская защита: Энциклопедия в 4-х томах: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015.
3. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» от 23 июня 2017 года № 439.
4. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188.
5. Г.Г. Смирнов. Конструирование безопасных аппаратов для химических и нефтехимических производств.
6. И.И. Поникаров, М.Г. Гайнулин. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник /. – М.: Альфа-М, 2006. – 608 с.
7. СН РК 3.02-27-2019.
8. СН РК 3.02-29-2019.
9. СН РК 3.02-09-2019.
10. Большой Российский энциклопедический словарь. – М.: БРЭ. – 2003, 1437с.
11. Каргаполова Е.О., Пожарная безопасность технологических процессов: учеб. пособие / Минобрнауки России, ОмГТУ. Омск: Изд-во ОмГТУ.
12. С.А. Горячев Основы технологии, процессов и аппаратов взрывопожароопасных производств. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.- 293 с.
13. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов химической отрасли промышленности, утверждены Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №345.
14. Л.А. Булдаков. Радиоактивные вещества и человек / М.: Энергоатомиздат, 1990. — 160 с.
15. СП "Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам", утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года № 260.
16. СП "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности", утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020.
17. Закон Республики Казахстан «О присоединении Республики Казахстан к Европейскому соглашению о международной дорожной перевозке опасных грузов» от 7 мая 2001 года №193.
18. Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом, утвержденные приказом Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 2 августа 2019 года № 612.

19. Правила перевозки опасных грузов, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан 30 апреля 2015 года № 548.
20. Правила перевозки опасных грузов по воздуху на гражданских воздушных судах, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 21 июня 2017 года № 371.
21. Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом, приложение к приказу Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 30 апреля 2020 года № 259.
22. Н.Р. Шадейко. Системы жизнеобеспечения города /Учебное пособие / Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 340 с.
23. Послание Первого Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 10 января 2018 г. «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции».
24. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. — М.: «Азъ Ltd.», 1992, — 960 с.
25. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, утверждено Гостехнадзором СССР от 6 сентября 1988 года.

КУРС ЛЕКЦИЙ
по дисциплине «Техносферная безопасность»
для специальности 5В103100 «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Подписано в печать 00.00.2021 г.
Формат 210/297х1/80
Печать RISO
Заказ №000. Объем 5 п.л.
Тираж 15 экз.

Отпечатано в типографии Отдела организации научно – исследовательской
и редакционно – издательской работы
Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан
(020000, Республика Казахстан, Акмолинская область,
г.Кокшетау, ул. Акана – серэ, 136)
тел. 8(7162)25-58-95