

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Владимирский государственный университет

О. Н. ХМАРУК

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК

Учебное пособие

Владимир 2005

УДК 62-192
ББК 30.14
Х64

Рецензенты:

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности
Московского государственного технологического
университета «Станкин»
зав. кафедрой доктор технических наук, профессор
Л.Э. Шварцбург

Доктор технических наук, профессор
кафедры сервиса информационных систем
Московского государственного университета сервиса
Ю.Н. Маслов

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Владимирского государственного университета

Хмарук, О. Н. Надежность технических систем и техногенный риск :
учеб. пособие / О. Н. Хмарук ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Ред.-издат.
комплекс ВлГУ, 2005. – 76 с. – ISBN

Разработано в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста 656500 – безопасность жизнедеятельности.

Предназначено для студентов, изучающих дисциплину «Безопасность жизнедеятельности» и выполняющих этот раздел в дипломном проекте, и прежде всего для студентов специальности 330500, изучающих дисциплину «Надежность технических систем и техногенный риск».

Табл. 3. Библиогр.: 4 назв.

УДК 62-192
ББК 30.14

ISBN

© Владимирский государственный
университет, 2005

Оглавление

Введение.....	
1. НАДЕЖНОСТЬ КАК КОМПЛЕКСНОЕ СВОЙСТВО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА.....	
2. НОМЕНКЛАТУРА ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ.....	
3. КЛАССИФИКАЦИЯ ЧС МИРНОГО ВРЕМЕНИ (КЛАССИФИКАЦИЯ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ).....	
3.1. Классификация ЧС по основным признакам.....	
3.2. Классификация ЧС по причинам возникновения.....	
3.3. Классификация ЧС по происхождению.....	
3.4. Классификация ЧС по тяжести.....	
3.5. Классификация ЧС природного и техногенного характера.....	
4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ЧАСТОТЕ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ В МИРЕ (СТАТИСТИКА АВАРИЙ И КАТАСТРОФ).....	
5. ПРИЧИНЫ АВАРИЙНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.....	
6. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ.....	
7. ОСНОВЫ ТЕОРИИ РИСКА. АНАЛИЗ РИСКА.....	
8. НОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (НОРМАТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ РИСКА).....	
9. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (СНИЖЕНИЕ ОПАСНОСТИ РИСКА).....	

10. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ В МИРНОЕ ВРЕМЯ И ВОЕННОЕ ВРЕМЯ (АВАРИЙНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ, АВАРИЙНОЕ РЕАГИРОВАНИЕ).....	
10.1. Классификация и краткая характеристика средств коллективной защиты населения.....	
10. 2. Классификация и краткая характеристика средств индивидуальной защиты населения.....	
10. 3. Средства медицинской защиты.....	
10. 4. Рассредоточение и эвакуация населения из опасной зоны.....	
11. УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ (УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ).....	
11.1. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности.....	
11. 2. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение БЖД.....	
12. ДОПУСТИМЫЙ РИСК.....	
Заключение.....	
Рекомендательный библиографический список.....	

Введение

В условиях производства к появлению опасных факторов может вести превышение пределов эксплуатационной возможности технических устройств, инженерных сооружений и конструкций, что иногда приводит к авариям с высвобождением новых опасных и вредных факторов – веществ или энергии в количествах и дозах, представляющих непосредственную угрозу здоровью и жизни работающих и населения в целом.

Аксиома о потенциальной опасности предусматривает количественную оценку негативного воздействия, которое оценивается риском нанесения того или иного ущерба здоровью и жизни. Риск определяется как отношение тех или иных нежелательных последствий в единицу времени к возможному числу событий.

В мировой практике находит признание концепция приемлемого риска, т.е. риска, при котором защитные мероприятия позволяют поддерживать достигнутый уровень безопасности. Для обычных общих условий приемлемый риск гибели для человека принимается равным 10^{-6} в/год т.е. 1 на 1000000 случаев в год. Степень риска оценивается в мировой практике для различных видов деятельности вероятностью смертельных случаев.

1. НАДЕЖНОСТЬ КАК КОМПЛЕКСНОЕ СВОЙСТВО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

Надежность – это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, позволяющих выполнять требуемые функции. Для количественной оценки надежности применяют вероятностные величины.

Одно из основных понятий теории надежности – отказ. *Отказ* – это нарушение работоспособного состояния технического устройства из-за прекращения функционирования или резкого изменения его параметров. В теории надежности оценивается вероятность отказа, то есть вероятность того, что техническое средство откажет в течение заданного времени работы. Для современных технических систем интенсивность отказов лежит в пределах $10^{-7} - 10^{-8}$ 1/час. Теория надежности позволяет оценить срок службы, по окончании которого техническое средство вырабатывает свой ресурс и должно подвергнуться капитальному ремонту, модернизации или замене. *Техническим ресурсом* называется продолжительность непрерывной или суммарной периодической работы от начала эксплуатации до наступления предельного состояния. Количественная информация о надежности накапливается в процессе эксплуатации технических систем и используется в расчетах надежности. При этом выявляются ненадежные элементы и факторы, ускоряющие или вызывающие отказы, указывающие слабые места в конструкции; вырабатываются рекомендации по улучшению устройств и оптимальным режимам их работы.

2. НОМЕНКЛАТУРА ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ

До середины XX века человек не обладал способностью инициировать крупномасштабные аварии и катастрофы и тем самым вызывать необратимые экологические изменения регионального и глобального масшта-

бов, соизмеримые со стихийными бедствиями. Последующие годы отмечены ростом числа отказов, инцидентов и происшествий в технических системах, что неизбежно привело к увеличению числа техногенных аварий и катастроф.

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособности технической системы.

Инцидент – отказ технической системы, вызванный неправильными действиями оператора.

Происшествие – событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным или материальным ресурсам.

Чрезвычайное происшествие (ЧП) – событие, происходящее кратко- временно и обладающее высоким уровнем негативного воздействия на людей, природные и материальные ресурсы. К ЧП относятся крупные аварии, катастрофы и стихийные бедствия.

Авария – происшествие в технической системе, не сопровождающееся гибелью людей, при котором восстановление технических средств невозможно или экономически нецелесообразно.

Катастрофа – происшествие в технической системе, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей.

Стихийное бедствие – происшествие, связанное со стихийными явлениями на Земле и приведшее к разрушению биосферы, техносферы, гибели или потере здоровья людей.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – состояние объекта, территории или акватории как правило после ЧП, при котором возникает угроза жизни и здоровью для группы людей, наносится материальный ущерб населению и экономике, деградирует природная среда.

Появление ядерных объектов и высокая концентрация прежде всего химических веществ и их производств сделали человека способным оказывать разрушительное воздействие на экосистемы. Примером тому служат трагедии в Чернобыле, Бхопале.

Огромное разрушительное воздействие на биосферу оказывает испытание ядерного (в г. Семипалатинске, на о. Новая Земля) и других видов оружия. Для испытания химического оружия необходим полигон размером около 500 тыс.га. Иллюстрируют негативное экологическое влияние современных локальных войн являются итоги войны в зоне Персидского залива (огромные выбросы нефти в залив, пожары на нефтяных скважинах).

Из приведенного выше видно, что XX столетие ознаменовалось потерей устойчивости в таких процессах, как рост населения Земли и его урбанизация. Это вызвало крупномасштабное развитие энергетики, промышленности, сельского хозяйства, транспорта, военного дела и обусловило значительный рост техногенного воздействия. Во многих странах оно продолжает нарастать и в настоящее время.

3. КЛАССИФИКАЦИЯ ЧС МИРНОГО ВРЕМЕНИ (КЛАССИФИКАЦИЯ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ)

3.1. Классификация ЧС по основным признакам

Чрезвычайные ситуации могут классифицироваться по следующим основным признакам:

– *степень внезапности*: внезапные (непрогнозируемые) и ожидаемые (прогнозируемые). Легче прогнозировать социальную, политическую, экономическую ситуации; сложнее – стихийные бедствия. Своевременное прогнозирование ЧС и правильные действия позволяют избежать значительных потерь и в отдельных ситуациях предотвратить ЧС;

– *скорость распространения*: ЧС может носить взрывной, стремительный, быстро распространяющийся или умеренный, плавный характер. К стремительным чаще всего относят большинство военных конфликтов, техногенных аварий, стихийных бедствий. Относительно плавно развиваются ситуации экологического характера;

– *масштаб распространения*: локальные, объектовые, местные, региональные, национальные и глобальные. К локальным, объектовым и местным относят ситуации, не выходящие за пределы одного функционального подразделения, производства, населенного пункта. Региональные, национальные, глобальные ЧС охватывают целые регионы, государства или несколько государств;

– *продолжительность действия*: кратковременные или затяжные. Все ЧС, в результате которых происходит загрязнение окружающей среды, относятся к затяжным;

– *характер*: преднамеренные (умышленные) и непреднамеренные (неумышленные). К преднамеренным следует отнести большинство национальных, социальных и военных конфликтов, террористические акты и

другие; к непреднамеренным – стихийные бедствия, большинство техногенных аварий и катастроф.

3.2. Классификация ЧС по причинам возникновения

Существует множество классификаций ЧС по причинам возникновения, множество еще будет предложено, так как это направление в науке продолжает успешно развиваться. Наиболее полной представляется следующая классификация: *естественные* (не зависящие от деятельности человека) и *искусственные* (вызываемые деятельностью человека).

К естественным относят природные катастрофы (стихийные бедствия), которые в свою очередь подразделяются:

- на метеорологические (бури, ураганы, смерчи, циклоны, морозы, засухи, необычайная жара);
 - теллурические и тектонические (пожары, извержения вулканов, землетрясения);
 - топологические (наводнения, сели, оползни, снежные обвалы);
 - космические (метеориты, прочие космические катастрофы).
- К искусственным относят производственные (технологические), которые классифицируются следующим образом:
- транспортные (авиакатастрофы и космические катастрофы, катастрофы на речном и морском флоте, железнодорожные и автодорожные катастрофы);
 - производственные (с высвобождением энергии) – механические, химические, радиационные, термические и бактериологические;
 - специфические (эпидемии, войны);
 - социальные (голод, терроризм, общественные беспорядки, алкоголизм, наркомания и токсикомания).

3.3. Классификация ЧС по происхождению

Чрезвычайные ситуации естественного (природного) происхождения

Метеорологические опасные явления:

- аэрометеорологические: бури, ураганы (12 – 15 баллов), штормы (9 – 11 баллов), смерчи, шквалы, торнадо и циклоны;

– агрометеорологические: крупный град, ливень, снегопад, сильный туман, сильные морозы, необычайная жара, засуха;

– природные пожары: чрезвычайная пожарная опасность, лесные пожары, торфяные пожары, пожары хлебных массивов, подземные пожары горючих ископаемых.

Тектонические и теллурические опасные явления:

– землетрясения (моретрясения);

– извержения вулканов.

Топологические опасные явления:

– гидрологические: половодье, паводки, ветровые нагоны, подтопления;

– оползни, сели, обвалы, лавины, осыпи, цунами, провал земной поверхности.

Космические опасные явления:

– падение метеоритов, остатков комет;

– прочие космические катастрофы.

Чрезвычайные ситуации антропогенного происхождения

Транспортные: автомобильные, железнодорожные, авиационные, водные, трубопроводные.

Производственные опасные явления:

– с высвобождением механической энергии: взрывы, повреждение или разрушение механизмов, агрегатов, коммуникаций, обрушение конструкций зданий; гидродинамические (взрывы плотин с образованием волн прорыва и катастрофического затопления; прорывы плотин с образованием прорывного паводка; прорывы плотин, повлекшие смыв плодородного слоя почв или отложение наносов на обширных территориях);

– с высвобождением термической энергии: пожары (взрывы) в зданиях на технологическом оборудовании; на объектах добычи, переработки, хранения легковоспламеняющихся, горючих, взрывчатых веществ; на транспорте; в зданиях жилого, социально-бытового и культурного назначения; обнаружение неразорвавшихся боеприпасов; утрата легковоспламеняющихся, горючих, взрывчатых веществ;

– с высвобождением радиационной энергии: аварии на АЭС, АЭУ производственного и исследовательского назначения с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ (РВ); на предприятиях ядерно-

топливного цикла (ЯТЦ); транспортных и космических средствах с ядерными установками или с грузом РА; с ядерными боеприпасами в местах их эксплуатации, хранения или установки; утрата радиоактивных источников;

– с высвобождением химической энергии: аварии с выбросом (угрозой выброса) сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) при их производственной переработке или хранении (захоронении); на транспорте с выбросом (угрозой выброса) СДЯВ; образование и распространение СДЯВ в процессе протекания химических реакций, начавшихся в результате аварии; аварий с химическими боеприпасами; утрата источников СДЯВ;

– утечка бактериологических агентов: нарушение правил эксплуатации объектов водоснабжения и канализации; технологии в работе предприятий пищевой промышленности; режима работы учреждений санитарно-эпидемиологического профиля.

Специфические опасные явления:

– инфекционная заболеваемость: единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний; групповые случаи особо опасных инфекций; эпидемия; пандемия; заболеваемость животных (энзоотия, эпизоотия, панзоотия); болезни растений: прогрессирующая эпифитотия; панфитотия; массовое распространение вредителей растений.

Социальные опасные явления:

– войны относят и к специфическим, и к социальным опасным явлениям;

– военные конфликты, терроризм, общественные беспорядки, алкоголизм, наркомания, токсикомания и другие.

3.4. Классификация ЧС по тяжести

По общепринятой концепции катастрофы классифицируют по тяжести:

– *малые*, с числом погибших и раненых 25 – 100 чел.; нуждающихся в госпитализации от 10 до 50 чел.;

– *средние*, с числом погибших 101 – 1000 чел., нуждающихся в госпитализации от 51 до 250 чел.;

– *большие*, с числом погибших более 1000 человек и нуждающихся в госпитализации более 250 чел..

Среди техногенных катастроф преобладают события на авиационном, автомобильном, железнодорожном, морском и речном транспорте.

Среди природных катастроф наиболее часты четыре вида: наводнения – 40 %, тайфуны – 20 %, землетрясения и засухи – по 15 %. Среди них количественные соотношения существенно меняются в зависимости от географического положения местности.

Особенность ЧС природного характера состоит в том, что они в большинстве своем очень трудно предсказуемы. Наиболее непредсказуемыми, внезапными, сопровождающимися огромным числом жертв и разрушений, являются землетрясения. Территория нашей страны, имеющая прибрежную полосу огромной протяженности, подвержена штормам, ураганам. За последние 200 лет зарегистрировано несколько десятков ураганов, уносивших сотни тысяч жизней. Вместе с тем наводнения опасны для всей территории нашей страны. Людские потери могут быть невелики, но огромно число оставшихся без крова; материальный ущерб практически всегда велик.

Для территории нашей страны характерны обвалы, лавины, сели, оползни. За последние 80 лет в нашей стране зарегистрированы сотни подобных катастроф. Такие бедствия более предсказуемы.

3.5. Классификация ЧС природного и техногенного характера

В 1996 году утверждено Положение Правительства РФ о классификации ЧС природного и техногенного характера. В соответствии с указанным Положением ЧС классифицируют в зависимости от количества пострадавших, от количества населения с нарушением условий жизнедеятельности, размеров материального ущерба, а также границ распространения поражающих факторов ЧС.

ЧС подразделяют на локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные.

Локальные – пострадавших не более 10 чел.; нарушены условия жизнедеятельности не более 100 чел.; материальный ущерб составил не более 1000 минимальных размеров оплаты труда; зона ЧС не выходит за пределы объекта производственного или социального назначения.

Местные – пострадавших от 10 до 50 чел.; нарушены условия жизнедеятельности от 100 до 300 чел.; материальный ущерб составил от 1000

до 5000 минимальных размеров оплаты труда; зона ЧС не выходит за пределы населенного пункта.

Территориальные – пострадавших от 50 до 500 чел.; нарушены условия жизнедеятельности от 300 до 500 чел.; материальный ущерб составил от 5000 до 0,5 млн. минимальных размеров оплаты труда; зона ЧС не выходит за пределы субъекта РФ.

Региональные – пострадавших от 50 до 500 чел.; нарушены условия жизнедеятельности от 500 до 1000 чел.; материальный ущерб составил от 0,5 млн. до 5 млн. минимальных размеров оплаты труда; зона ЧС охватывает территорию двух субъектов РФ.

Федеральные – пострадавших свыше 500 чел.; нарушены условия жизнедеятельности свыше 1000 чел.; материальный ущерб составил свыше 5 млн. минимальных размеров оплаты труда; зона ЧС охватывает более чем двух субъектов РФ.

Трансграничные – ЧС, поражающие факторы которой выходят за пределы Российской Федерации, либо ЧС, которая произошла за рубежом и затрагивает территорию РФ.

4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ЧАСТОТЕ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ В МИРЕ (СТАТИСТИКА АВАРИЙ И КАТАСТРОФ)

Американские авторы приводят следующие, обобщенные по данным литературы, средние показатели для природных и техногенных катастроф. При этом катастрофами (с учетом требований ВОЗ) считаются события с числом погибших не менее 10.

Статистика природных катастроф за 1938 – 1977гг.

Среди природных катастроф наиболее часты наводнения (7,03 %), ураганы (4,5 %), землетрясения (4,12 %).

Первые две цифры связаны с тем, что большая часть поверхности Земли занята Мировым океаном, воды которого находятся в постоянном движении, на долю суши приходится всего лишь 29 % земной поверхности. Причиной *наводнений* могут быть сильные ливни, дружное таяние снегов после многоснежной зимы. Наиболее надежным средством предотвращения наводнений служит регулирование стока рек.

Ураганы – это ветры, достигающие скорости более 30 м/с. Причинами ураганов являются резкие перепады давления, быстрые смены температур, происхождение циклонов с очень низким давлением в центре.

Землетрясения связаны с постоянным перемещением литосферных плит. Пограничные области между литосферными плитами называют сейсмическими поясами. Это самые подвижные области планеты. Здесь сосредоточено большинство действующих вулканов, происходит не менее 95 % всех землетрясений. Всего на земле более 800 действующих вулканов. Знания о строении и истории развития литосферы очень важны для составления прогнозов стихийных бедствий, которые связаны с процессами, происходящими в литосфере.

Статистика техногенных катастроф за 1959 – 1978 гг. Наиболее частыми являются катастрофы: в авиации – 18,25 %, в автомобильном транспорте – 16,8 %, в судоходстве – 13,1 %, пожары и взрывы – 9,45 %, на шахте – 5,3 %.

Среди техногенных катастроф преобладают события на авиационном, автомобильном, морском и речном видах транспорта (это составляет 65,7 %). Причинами техногенных катастроф могут являться моральное старение оборудования, неправильное обращение с техникой, несоблюдение норм и правил безопасности, неквалифицированность трудовых ресурсов и т.д.

С точки зрения классификации катастроф по тяжести интерес представляют статистические данные о крупнейших природных и антропогенных катастрофах XX в.

Статистика жертв природных катастроф XX в. (чел.):

- извержение вулкана (о. Мартиника, 1902 г.) – 30000;
- сель (Колумбия, 1985 г.) – 29000;
- оползень (Италия, 1962 г.) – 3000;
- смерч (Бангладеш, 1989 г.) – 1300;
- град (Индия, 1988 г.) – 346;
- разряд молнии (Зимбабве, 1975 г.) – 21.

Наиболее крупными по числу погибших явились:

- тайфун (Пакистан, 1970 г.) – 207000;
- землетрясение (Китай, 1976 г.) – 650000;
- наводнение (о. Бенгальского залива) – 800000;

При прогнозировании потерь в природных катастрофах приведенные данные могут быть использованы как исходные, но с обязательными поправками, учитывающими вид чрезвычайной ситуации, ее масштабы, место, время суток, года и т.д. Особенность ЧС природного характера как раз и состоит в том, что они в большинстве своем очень трудно предсказуемы. Поэтому прогнозируемые по данным статистики потери всегда необходимо уточнять.

Что касается техногенных катастроф, то характеристика жертв выглядит следующим образом: самые большие потери людей в авиационных катастрофах, затем идут автомобильные катастрофы и взрывы в шахтах; дальше – железнодорожные катастрофы, пожары, взрывы на предприятиях. В основе большинства этих ЧС лежат дисбаланс между деятельностью человека и окружающей средой, дестабилизация специальных контролируемых систем, нарушения правил безопасности и др.

Бурный научно-технический прогресс, начавшийся во второй половине XX века, привел, к возрастанию риска аварий больших технических систем. Одновременно с этим возрастающее антропогенное воздействие на природную среду и связанное с ним глобальное изменение климата на Земле увеличивает частоту, масштабы и тяжесть последствий природно-экономических бедствий.

Иллюстрацией масштабов крупнейших ЧС, имевших место в мире в XX и нынешнем столетии, могут служить следующие данные:

- в Первой мировой войне погибло 9,5 млн чел., во Вторую мировую войну – более 50 млн чел., при этом доля потерь среди мирного населения увеличилась с 5 до 50 %;
- за 50 лет после Второй мировой войны в средних и малых войнах погибло в общей сложности 40 млн чел. и 30 млн чел. стали беженцами, а потери гражданского населения превысили боевые в 10 – 15 раз;
- в крупнейших землетрясениях погибло: в Ашхабадском (СССР, 1948) 110000 чел., Ташкентском (Китай, 1976) 242000 чел.;
- в результате аварии на химическом комбинате в Бхопале (Индия, 1984) погибло 2500 чел., пострадало свыше 200000 чел.;
- вследствие аварии на Чернобыльской АЭС (Украина, 1986) радиоактивному загрязнению подверглись 19 субъектов РФ, на которых проживало более 30 млн чел., а также более 10 государств Европы;

– итогом террористического акта в Нью-Йорке (США, 2001) стали разрушение двух крупнейших небоскребов Международного торгового центра и гибель более 4000 чел.

Статистические данные о землетрясениях.

Значительный интерес представляют статистические данные о возможности возникновения и вероятных прогнозах наиболее часто встречающихся природных катастроф. Наиболее непредсказуемыми, внезапными, сопровождающимися огромным числом жертв и разрушений являются землетрясения. Ниже приводятся данные о крупных землетрясениях в мире (в баллах):

- 04.01.11. Кебин;
- 14.03.83. Кум-Даг;
- 01.09.62 Иран;
- 31.08.68 Иран;
- 23.12.72. Никарагуа;
- 07.03.27. Оку-Танго;
- 09.05.74. Изу-Хантооки;
- 07.12.88. Спитак.

Землетрясения распределены по земной поверхности очень неравномерно. Анализ сейсмических, географических данных позволяет заметить те области, где следует ожидать в будущем землетрясения, и оценить их интенсивность. В этом есть сущность сейсмического районирования.

Карта сейсмического районирования – это официальный документ, которым должны руководствоваться проектирующие организации.

Пока не решена проблема прогноза, т.е. определение времени будущего землетрясения, основной путь к решению этой проблемы – регистрация предвестников землетрясения: слабых предварительных толчков (форшоков), деформации земной поверхности, изменения параметров географических полей и др. Знания временных координат потенциального землетрясения во многом определяют эффективность мероприятий по защите во время землетрясений.

Статистические данные аварий и катастроф в Российской Федерации.

Среди природных катастроф наиболее частыми (90 %) являются четыре вида:

Наводнения – 40 %; тайфуны – 20 %; землетрясения и засухи – по 15 %. Среди них количественные соотношения существенно меняются в зависимости от географического положения местности. Если учесть приведенную выше классификацию, то для каждого конкретного региона можно составить детальную качественную и количественную характеристику катастроф природного характера.

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и ЧС приводит следующие данные о крупных катастрофах на территории России.

Техногенного характера: Природного характера: Число погибших (чел.):

– 1991 г. – 209	– 1991 г. – 125	– 1991 г. – 236;
– 1992 г. – 769	– 1992 г. – 246	– 1992 г. – 947;
– 1993 г. – 905	– 1993 г. – 122	– 1993 г. – 1320;
– 1997 г. – 1174	– 1994 г. – 225	– 1994 г. – 2672
– 1994 г. – 225	– 1995 г. – 281	– 1995 г. – 281;
– 1995 г. – 1088	– 1996 г. – 315	– 1996 г. – 2120;
– 1996 г. – 1054.	– 1997 г. – 360.	– 1997 г. – 1735.

Исходя из этих данных можно сделать неутешительный вывод о том, что число ЧС в период с 1991 по 1997 г. увеличилось в 5,6 раза, а число погибших с 1991 г. по 1995 г., увеличилось в 19,8 раза, но затем в течение трех лет уменьшилось в 2,7 раза.

Особый интерес следует уделить такой природной катастрофе, как землетрясение. По данным литературы, только однажды в 1963 г. в Китае удалось вовремя оповестить людей о возможном землетрясении – погибло всего 1300 чел., а по масштабам землетрясения могли погибнуть десятки тысяч. Крупнейшие из землетрясений XIX – XX вв. наносили катастрофический ущерб городам СССР: Алма-Ате (1987 – 1911 гг.), Андижану (1902 г.), Душанбе (1903 г.), Фергане (1907 и 1946 гг.), Ашхабаду (1929 и 1948 гг.), Ташкенту (1964 г.), Ленинану (1988 г.), Нефтегорску (1989 г.).

По данным ЮНЕСКО за последнее десятилетие от землетрясений погибло более одного миллиона человек. Вот некоторые данные о землетрясениях и их вероятности на территории нашей страны:

- от 4 до 5 баллов – 8000 раз в год;
- от 6 до 7 баллов – 900 раз в год;

- от 8 до 9 баллов – 140 раз в год (1 раз в год);
- от 10 до 11 баллов – 15 раз в год (1 раз в 10 лет);
- от 11 до 12 баллов – 1 раз в год (1 раз в сто лет).

До сих пор невозможно с уверенностью указать место и точное время землетрясения. Объективные признаки приближающегося землетрясения – необычное поведение животных, птиц; свечение вершин гор и деревьев, изменение уровня воды в колодцах - эти признаки появляются за несколько часов или за сутки до землетрясения.

Территория нашей страны, имеющая прибрежную полосу огромной протяженности, подвержена штормам, ураганам. За последние 200 лет зарегистрировано несколько десятков ураганов, уносивших сотни тысяч жителей.

Наиболее часты в России наводнения (40 %). Они опасны практически для всей территории нашей страны. Очень сильные наводнения бывают на реках юга Дальнего Востока в связи с выпадением ливневых дождей во время летнего муссона.

Людские потери могут быть невелики, но огромно число оставшихся без крова, материальный ущерб практически всегда очень велик. Вот некоторые статистические данные о наводнениях на территории нашей страны.

По частоте за год:

- затяжные дожди, выход рек из берегов – 1;
- то же для систем рек и каналов – 1;
- разрушение плотин – единичные за всю историю;
- циклоны, ураганы на побережье – 0,1;
- сезонные паводки на многих водоемах – 1 – 10.

По числу оставшихся без крова (чел.):

- затяжные дожди, выход рек из берегов – 100 – 1000;
- то же для систем рек и каналов 30 – 40 % к числу населения затопленной зоны;
- разрушение плотин – 1000 – 10000;
- циклоны, ураганы на побережье – 100000 – 1000000.

Для территории нашей страны характерны также *обвалы, лавины, сели, оползни*. Сели широко распространены в горных районах Кавказа, Южной Сибири. Сели – это бурные грязекаменные потоки, возникающие после сильных ливней или при интенсивном снеготаянии. Причины возник-

новения сели – наличие больших запасов рыхлых, слабозакрепленных грунтов в верховьях горных долин, а также антропогенный характер сведения лесов на склонах гор. Борьбу с селями ведут путем облесения горных склонов, травосеяния, террасирования и сооружения подгорных стенок. В руслах селеопасных рек строят небольшие плотины – селесборники.

Вот некоторые статистические данные о снегопадах, селях, лесных пожарах:

По частоте за год:

- снегопады – 10 – 100;
- лавины или оползни – 1 – 10;
- лесные пожары – 10 – 100.

По числу погибших (чел.):

- снегопады – единичные данные;
- лавины, сели, оползни – 10 – 100;
- лесные пожары – 10 – 100.

За последние 80 лет в нашей стране зарегистрированы сотни подобных катастроф. Такие бедствия более предсказуемы. В мире существует опыт предупреждения значительных разрушений и жертв при снегопадах, селях, оползнях, обвалах и т.д.

Россия была и остается страной, в которой потенциальная опасность природных бедствий и техногенных катастроф чрезвычайно высока. Это обусловлено огромными размерами ее территории, наличием различных климатических зон, неравномерностью технологических уровней производственных процессов на предприятиях промышленности, транспорта, топливно-энергетического характера.

Техногенные опасности усугубляются факторами нестабильности и кризисности экономики. Ежедневно в нашей стране происходит от 800 до 1500 достаточно крупных ЧС, из них более 80 % техногенного характера. При этом из года в год складывается неутешительная картина их роста и тяжести негативных последствий.

5. ПРИЧИНЫ АВАРИЙНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

В каждом конкретном случае возникновение опасности в технической системе имеет многопричинный характер. Основная доля причин

приходится на неправильные действия людей, примерно пятая часть их связана с техникой. К группе «человеческого фактора» относятся:

- недостатки в профессиональной подготовке и слабые навыки действий в сложных ситуациях;
- отклонения от нормативных требований в организации и технологии производства;
- технологическая недисциплинированность исполнителей;
- слабый контроль или неисполнительность в проведении регламентных испытаний оборудования и поверки контрольно-измерительной аппаратуры;
- наличие факторов дискомфорта в работе, вызывающих процессы торможения, утомления, перенапряжения организма человека и т.п.;
- неиспользование необходимых средств индивидуальной защиты и безопасности.

Опасности технического характера обусловлены:

- неисправностью технических средств;
- недостаточной надежностью сложных технических систем;
- несовершенством конструктивного исполнения и недостаточной эргономичностью рабочих мест;
- отсутствием или неисправностью контрольно-измерительной аппаратуры и средств сигнализации.

В процессе своей деятельности человек имеет дело с высокими уровнями энергии (электрической, тепловой, механической, радиационного и электромагнитного излучения) и вредных веществ.

Возможность неконтролируемого выхода энергии, накопленной в материалах и технических системах, значительно усиливает их опасность.

6. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ

Опыт взаимодействия человека с техническими системами позволяет идентифицировать травмирующие и вредные факторы, а также выработать методы оценки вероятности появления опасных ситуаций. Прежде всего это накопление статистических данных об аварийности и травматизме (табл. 1), различные способы преобразования и обработки статистических данных, повышающие их информативность. Недостатком этого метода яв-

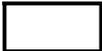
ляется его ограниченность, невозможность экспериментирования и неприемлемость к оценке опасности новых технических средств и технологий.

Таблица 1

Вероятность индивидуального смертельного риска
в различных сферах жизнедеятельности

Сфера жизнедеятельности	Риск, %
Автомобильные катастрофы	0,001
Преступления	0,0004
Добыча угля	0,00088
Строительство	0,000092
Сельское хозяйство	0,000087
Молния	0,0000001

Возможности электронно-вычислительной техники позволяют развивать *метод моделирования опасных ситуаций*. Моделирование оперирует формализованными понятиями. Формализация – это упорядоченное и специальным образом организованное представление исследуемых объектов с помощью различных физических и геометрических знаков. Формализации подвергают статистические данные о происшествиях, структура и закономерности функционирования технических систем.

Для построения моделей используют ряд графических символов. Например, символы    характеризуют состояние, свойство или событие.

Символами    обозначают исходное или конечное событие.

Знак «или»  и знак «и»  имеют отношение – связь   влияние  и т. п. Эти символы используют для построения диаграмм с узлами и взаимосвязью между ними. В качестве узлов подразумевают события, свойства и состояния элементов системы «человек – машина», логические условия их реализации и преобразования. Взаимосвязь между узлами диаграммы изображают ребрами, с помощью которых образуются ветви. Широкое распространение получила диаграмма ветвящейся структуры, называемая «дерево событий». Диаграмма включает одно нежелательное событие-происшествие, которое размещается вверху и

соединяется с другими событиями-предпосылками с помощью соответствующих связей и логических условий. Узлами дерева служат как события, так и условия. Для реализации происшествия необходимо одновременное выполнение трех условий: наличие источника опасности, присутствие человека в зоне действия источника опасности, отсутствие у человека защитных средств.

Рассмотрим процедуру построения дерева, его качественный и количественный анализ (рис. 1).

Будем считать, что для гибели человека от электрического тока необходимо и достаточно включение его тела в цепь, обеспечивающую прохождение смертельного тока. Следовательно, чтобы произошел несчастный случай (событие А), необходимо од-

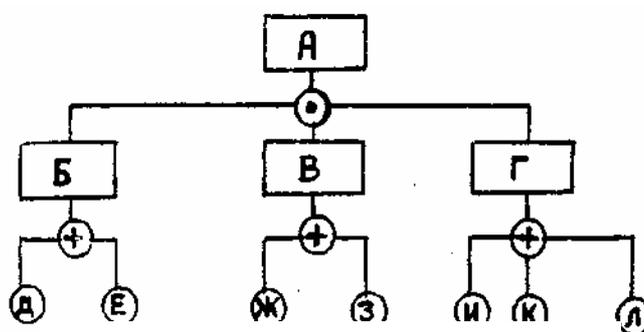


Рис. 1. «Дерево событий»

новременное выполнение по крайней мере трех условий: наличие потенциала высокого напряжения на металлическом корпусе электроустановки (событие Б), появление человека на заземленном проводящем основании (событие В), касание человека корпуса электроустановки (событие Г).

В свою очередь, событие Б может быть следствием любого из событий – предпосылок Д и Е, например, нарушения изоляции или смещения неизолированного контакта и касания им корпуса. Событие В может появиться как результат предпосылок Ж и З, когда человек становится на заземленное проводящее основание или касается телом заземленных элементов помещения. Событие Г может возникнуть вследствие одной из трех предпосылок И, К и Л – ремонт, техобслуживание или работа установки.

Анализ дерева событий состоит в выявлении условий, минимально необходимых и достаточных для возникновения или невозникновения головного события. Модель может давать несколько минимальных сочетаний исходных событий, приводящих в совокупности к данному происшествию. В данном примере имеются двенадцать минимальных аварийных сочетаний: ДЖИ, ДЖК, ДЖЛ, ДЗИ, ДЗК, ДЗЛ, ЕЖИ, ЕЖК, ЕЖЛ, ЕЗИ, ЕЗК, ЕЗЛ и три минимальных секущих сочетания, исключающих возможность появления происшествия при одновременном отсутствии образующих их событий: ДЕ, ЖЗ, ИКЛ.

Аналитическое выражение условий появления исследуемого происшествия имеет вид $A = (D + E)(J + Z)(I + K + L)$. Подставив вместо буквенных символов вероятности соответствующих предпосылок, можно получить оценку риска гибели человека от электрического тока в конкретных условиях. Например, при равных вероятностях $P(D) = P(E) = \dots P(L) = 0,1$ вероятность гибели человека от электрического тока в рассматриваемом случае $P(A) = (0,1+0,1)(0,1+0,1)(0,1+0,1+0,1) = 0,012$.

Таким образом может быть рассчитана вероятность несчастного случая или аварии на производстве.

Практический интерес представляет построение дерева причин несчастного случая с подобным проведением анализа предшествующих событий, которые привели к нему. При этом выделяются случайные предшествующие события, устанавливаются связи между ними, анализируются факторы, носящие постоянный характер. Логическая структура дерева такова, что при отсутствии хотя бы одного из предшествующих событий несчастный случай произойти не может. При составлении дерева причин могут быть выявлены потенциально опасные факторы, не проявившие себя. Таким образом можно предотвратить повторение аналогичного несчастного случая.

Для сложных систем анализ может производиться методом дерева отказов, в котором диаграмма показывает события и условия как логические следствия других событий и условий.

Достоинством такого моделирования опасностей являются простота, наглядность и легкость математической алгоритмизации исследуемых производственных процессов и технических систем.

На практике разрабатывают и применяют различные методы моделирования опасных ситуаций.

Оценка вероятности опасных ситуаций в системе «человек – техническая система» на стадии проектирования производства, технологий и технических систем позволяет повысить их безопасность.

Для этой цели разрабатывают программы исследований факторов риска, испытания технических средств на соответствие требованиям безопасности.

В случае невозможности надежного теоретического анализа применяют экспертные оценки. Методы экспертного оценивания используют при исследовании достаточно сложных объектов, когда имеются трудности в создании достоверных моделей функционирования больших систем.

Эти трудности могут возникнуть из-за сложности и трудоемкости решения задач оптимизации, а также, как это часто бывает, из-за совмещения в технических решениях принципов различных областей науки. Эксперты являются специалистами в конкретных областях знания и могут указать более предпочтительные варианты решений. Для обеспечения объективности оценки разработаны способы получения экспертной информации: парные и множественные сравнения, ранжирование, классификации. Экспертам предъявляют пары или множество объектов и предлагают указать более предпочтительные из них, при ранжировании упорядочить по предпочтениям множество объектов. Эксперт может дать количественную оценку предпочтения; анализ и обработку экспертной информации проводят с помощью математических методов.

Применяя различные методы, можно проводить систематические исследования на стадии проектирования и в ходе эксплуатации как целого предприятия, так и отдельной технической единицы.

Проверку качества проектируемых технических средств проводят испытанием опытных образцов, а затем, в процессе эксплуатации, периодическими испытаниями серийных образцов в условиях, приближенных к реальным условиям максимальных негативных воздействий (механических, климатических и др.). Эти условия создают с помощью вибростендов, климатических камер и т. д. Выявление, анализ и устранение дефектов повышает надежность технологий и технических систем. Классификации отказов на этапе проектирования и производства позволяют определить факторы, имеющие преобладающее значение в формировании причин опасных ситуаций.

7. ОСНОВЫ ТЕОРИИ РИСКА. АНАЛИЗ РИСКА

Качественные и количественные характеристики риска

Современный мир отверг концепцию абсолютной безопасности и пришел к концепции приемлемого (допустимого) риска, суть которой в стремлении к такой безопасности, которую приемлет в данный период общество в соответствии со своими экономическими возможностями. Количественная характеристика риска

$$R = N / C,$$

где N – число смертельных случаев в год;

С – средний списочный состав работавших или принимавших участие в данном процессе.

Ожидаемый (прогнозируемый) риск представляет собой произведение коэффициента частоты несчастного случая (k_q), деленного на 1000 на произведение вероятностей нахождения работника в зоне риска

$$R = (k_q / 1000) \cdot P_1$$

где $P_1 = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot \dots \cdot P_n$, $k_q = (\Pi / C) \cdot 1000$,

здесь Π – число пострадавших за некоторый период времени, C – средний списочный состав работавших или принимавших участие в данном процессе за этот же период (чел.); P_1 – вероятность нахождения работника на производстве в течение года (отношение числа рабочих дней в году к общему числу дней в году); P_2 – вероятность работы человека на производстве в течение недели (отношение числа рабочих дней в неделе к числу дней недели); P_3 – вероятность выполнения работником технологического задания непосредственно на оборудовании, для которого рассчитывается коэффициент риска (отношение времени выполнения задания к продолжительности рабочей смены) и т.д.

Пример: Определить коэффициент риска R гибели человека на конкретном производстве, если среднестатистически погибает один человек в десять лет, а списочный состав 90 тыс.чел.

$$R = N/C = 1 / (90000 \cdot 10) = 1,1 \cdot 10^{-6}$$

Одна из возможных форм качественной оценки риска различных видов человеческой деятельности приведена в табл. 2:

Таблица 2

Не наблюдаемый пострадавшими риск замедленного действия*	Наблюдаемый пострадавшими риск быстрого действия†
Антибиотики Этилированный бензин Прививки Курение	Авиаперевозки Железнодорожные аварии Автокатастрофы Асбест Радиоактивные отходы

Безопасность жизнедеятельности человека в производственной среде связана с оценкой опасности технических систем и технологией. Научно-технический прогресс вводит в городскую и бытовую сферы технические

* Низкий риск, легко ограничиваемый для будущих поколений

† Очень высокий риск, трудно ограничиваемый для будущих поколений

средства, удовлетворяющие разнообразные растущие потребности человека. Производственная среда насыщается все более мощными техническими системами и технологиями, которые делают труд человека более производительным и менее тяжелым физически. При этом сохраняется сила аксиома: потенциальная опасность – универсальное свойство взаимодействия человека со средой обитания и ее компонентами; все производственные процессы и технические средства потенциально опасны для человека. Всегда существует индивидуальная опасность – вероятность гибели от несчастного случая.

Ежегодно 300 – 400 тыс. чел. в нашей стране получают травмы на производстве, из них 7 – 10 тыс. – смертельные, еще 12 – 15 тыс. человек становятся инвалидами труда. Десятки тысяч человек погибают ежегодно в дорожнотранспортных происшествиях. Каждый третий пожар возникает из-за неисправности бытовых приборов.

Характер потенциальной опасности меняется на всем пути развития человечества от чисто природных, естественных факторов вначале до многочисленных негативных факторов антропогенного происхождения (высокие скорости и энергии, электрический ток, излучения, высокие температуры и др.) в современном, обитающем в техносфере человеческом обществе.

Потенциальную опасность можно оценить с помощью риска. Риск – вероятность реализации опасности. Так, риск для человека, пострадавшего в автомобильной катастрофе составляет 10^{-4} 1/год, от удара молнии 10^{-7} 1/год. Это означает, что в течение года существует вероятность погибнуть в результате автокатастрофы одному человеку из 10^4 человек и в результате удара молнии одному человеку из 10^7 человек, находящихся в сходных условиях. Многолетние статистические данные позволяют оценить риск во многих сферах человеческой деятельности.

Состояние безопасности предполагает отсутствие риска, то есть отсутствие возможности реализации опасности. На практике полная безопасность недостижима, пока существует источник опасности. Обеспечение безопасности осуществляется снижением риска опасности до некоторого условленного приемлемого уровня. Риск может оставаться длительное время нереализованным или проявиться в форме несчастного случая. Для современных технических систем повышенной энергетической мощности устанавливают вероятность реализации опасности для человека на уровне не более 10^{-8} – 10^{-6} 1/год.

8. НОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (НОРМАТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ РИСКА)

Нормативные значения риска сочетают в себе технические, экономические, социальные и политические аспекты.

Для профессиональной деятельности выделяют четыре категории безопасности в зависимости от риска гибели человека:

1. Условно безопасная ($R < 10^{-4}$).
2. Относительно безопасная ($R = 10^{-4} - 10^{-3}$).
3. Опасная ($R = 10^{-3} - 10^{-2}$).
4. Особо опасная ($R > 10^{-2}$).

На практике необходимый уровень безопасности технических средств и технологических процессов устанавливается системой государственных стандартов безопасности труда (ССБТ) с помощью соответствующих показателей. Анализ появления опасности для человека при его взаимодействии с техническими системами позволяет выделить причины *организационные* и *технические*. Для устранения организационных причин совершенствуют технологический процесс, уточняют процедуры подготовки и контроля операторов. При этом техническую систему рассматривают как замкнутую, взаимодействующую с окружающей средой. В этом случае под окружающей средой понимается комплекс условий на каждом этапе жизненного цикла системы. В комплекс условий включают все возможные факторы, воздействующие на систему, в том числе профессионализм конструкторов, технологические факторы производственного процесса изготовления, режимы эксплуатации (электрические, тепловые и др.). Объективной закономерностью является то, что при переходе от этапа к этапу в жизненном цикле технической системы количество воздействующих на систему факторов возрастает, увеличивается и степень жесткости их влияния. Это ведет к уменьшению надежности и увеличению опасности в цепочке «человек—техническая система—окружающая среда», что делает задачу обеспечения безопасности технических систем чрезвычайно сложной.

Стандарты формулируют общие требования безопасности, а также требования безопасности к различным группам оборудования, производственных процессов, требования к средствам обеспечения безопасности труда.

Нормативные показатели безопасности во всех сферах труда разрабатывают в соответствии с санитарными нормами и вводят посредством соответствующих государственных стандартов (ГОСТ). Так, например, внедрение новой техники увеличило интенсивность шума и вибрации и расширило диапазон частот в ультра- и инфразвуковых частях спектра колебаний. Это вызвало необходимость разработки и включения в ГОСТ нормативов допустимых уровней ультра- и инфразвука на производстве.

Соответствующие нормативы, гарантирующие безопасное взаимодействие человека с техническими системами и технологическими процессами, установлены для электромагнитных полей, электрического напряжения и тока, излучений оптического диапазона, ионизирующих излучений, химических, биологических и психофизических опасных и вредных факторов. При разработке технических средств и технологий применяют все возможные меры для снижения опасных и вредных факторов ниже предельно допустимого уровня. Для каждого технического средства разрабатывают правила эксплуатации, гарантирующие безопасность при их выполнении. Для каждой технологической операции также разрабатывают правила техники безопасности.

Технические системы и технологии представляют опасность для человека своим опосредованным действием, так как современное производство сопровождается загрязнением окружающей среды, во взаимодействии с которой живет человек. Проблемы охраны окружающей среды требуют государственного законодательного регулирования, контроля на региональном уровне с участием общественности. Это связано с тем, что однозначное определение источников и размеров экологического ущерба в каждом конкретном случае представляет значительные трудности. Кроме того, обеспечение экологической безопасности производственных процессов и технических средств требует расходов, повышающих их стоимость, и может быть экономически целесообразным только при адекватном возмещении виновниками экологического ущерба, нанесенного окружающей среде.

Организационно-правовой формой предупредительного контроля является *экологическая экспертиза*.

Государственная экологическая экспертиза представляет собой рассмотрение и оценку проектной документации, а также новой техники, технологии, материалов с позиции их соответствия экологическим нормати-

вам, проводимое государственными органами и экспертными комиссиями. Государственная экологическая экспертиза – обязательная мера охраны окружающей природной среды, предшествующая принятию хозяйственного решения, осуществление которого может оказать вредное воздействие на окружающую природную среду [2]. Помимо государственной, в ряде случаев научные коллективы, общественные организации по своей инициативе проводят общественную экологическую экспертизу. Задачей общественной экспертизы – привлечение внимания государственных органов к определенному объекту, широкое распространение научно обоснованной информации о его потенциальной экологической опасности. Заключение общественной экологической экспертизы носит рекомендательный, информационный характер. После утверждения органами государственной экологической экспертизы заключение становится юридически обязательным. В общественную экспертную комиссию могут входить представители общественности, ученые, деятели культуры.

Основными экологическими нормативными показателями предприятий, технических средств, технологий являются предельно допустимые выбросы и предельно допустимые сбросы.

Предельно допустимый выброс (ПДВ) в атмосферу устанавливают для каждого источника загрязнения атмосферы при условии, что выбросы вредных веществ от данного источника с учетом рассеивания вредных веществ в атмосфере не создадут приземную концентрацию, превышающую их *предельно допустимые концентрации (ПДК)* для населения, растительного и животного мира.

Для атмосферного воздуха населенных мест нормируются максимально разовая и среднесуточная ПДК (список № 3086-84). При отсутствии данных о загрязняющих веществах в этом списке нормирование производится по *ориентировочному безопасному уровню воздействия (ОБУВ)* загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (список № 4417-87).

Максимально разовая ПДК – основная характеристика опасности вредных веществ, не обладающих вредным кумулятивным действием. В случаях, когда в воздухе находится одновременно несколько вредных веществ, ПДК устанавливают с учетом того, что некоторые из них оказывают взаимоусиливающее действие: ацетон и фенол, диоксид серы и фенол,

диоксид азота и формальдегид, диоксид серы и диоксид азота, диоксид серы и сероводород, циклогексан и бензол и др.

При выбросах объектами вредных веществ, претерпевающих полностью или частично химические превращения в атмосфере в более токсичные вещества, расчеты необходимо производить с учетом образования новых токсичных веществ.

В соответствии с СН 369 -74 наибольшая концентрация каждого вредного вещества в мг/м³ в приземном слое атмосферы не должна превышать максимальной разовой предельно допустимой концентрации данного вредного вещества, установленной СН 245- 71. При одновременном совместном присутствии в атмосфере нескольких вредных веществ, обладающих суммацией действия, их безразмерная суммарная концентрация не должна превышать единицы

$$C_1/ ПДК_1 + C_2/ ПДК_2 + C_n/ ПДК_n \leq 1,$$

где C_1, C_2, \dots, C_n – концентрация вредных веществ, в атмосферном воздухе в одной и той же точки местности, мг/м³; ПДК₁, ПДК₂, ... ПДК_n – соответствующие предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, мг/м³.

Максимальная приземная концентрация вредных веществ при неблагоприятных метеорологических условиях достигается на оси факела выброса по направлению среднего ветра. При этом существуют значения опасной скорости ветра, когда возможно накопление вредных веществ на некотором расстоянии от источника выброса. Концентрация примесей в воздухе тем меньше, чем выше источник выброса (устье заводской трубы) над уровнем земли и больше разность температур выбрасываемых аэрозолей и окружающей среды, чем лучше условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе. Эти обстоятельства определяют вид формулы для расчета ПДВ от конкретных источников загрязнений. Если в воздухе городов или других населенных пунктов концентрации вредных веществ превышают ПДК, а значения ПДВ по причинам объективного характера в настоящее время не могут быть достигнуты, вводится поэтапное снижение выбросов от действующих предприятий до значений, обеспечивающих соблюдение ПДК или полного предотвращения выбросов.

На каждом этапе до обеспечения величин ПДВ устанавливают *временно согласительные выбросы* вредных веществ (ВСВ) на уровне выбро-

сов предприятий с наилучшей достигнутой технологией и технологическими процессами.

При установлении ПДВ (ВСВ) учитывают перспективу развития предприятия, физико-географические и климатические условия местности, взаимное расположение промышленных и жилых зон. Пересматривают ПДВ каждые пять лет.

Если невозможно устранить или существенно уменьшить выбросы вредных веществ от отдельных объектов, в территориально-ведомственных планах должны предусматриваться сроки вывода этих объектов из жилых зон городов, изменение профиля производства этих объектов или организация для них санитарно-защитных зон.

Предельно допустимый сброс (ПДС) вещества в водный объект – это масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте. Нормы устанавливаются с учетом ПДК веществ в местах водопользования, ассимилирующей способности водного объекта и оптимального распределения массы сбрасываемых веществ между водопользователями. ПДК веществ в водных объектах – это такая концентрация веществ в воде в мг/л, выше которой она становится непригодной для пользования. Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения запрещено сбрасывать в водные объекты сточные воды, содержащие вещества, для которых ПДК не установлены. В этих случаях необходимо обеспечить исследования для изучения степени вредности и обоснования ПДК вредных веществ. ПДК может быть разной в зависимости от назначения водоемов: водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения и водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей.

Постановлением правительства 1937 г. «О санитарной охране водопроводов и источников водоснабжения» предусматривается образование зон санитарной охраны источников водоснабжения. Для охраны и улучшения гидрологического режима, благоустройства рек, озер, водохранилищ и их прибрежных территорий устанавливается специальный режим охраны вод от загрязнения. Размер зоны зависит от протяженности русла реки и колеблется от 100 до 500 м.

В качестве критериев оценки загрязненности почв предусмотрено установление нормативов предельно допустимых концентраций вредных

химических, бактериальных, паразитарно-бактериальных и радиоактивных веществ в почве. Миграция вредных веществ в почве осуществляется в основном в результате диффузии или массопереноса. ПДК загрязняющих веществ в почве выражается в мг/кг.

Например, ПДК для свинца составляет 30 мг/кг, для ртути – 2,1 мг/кг.

В тех случаях, когда предприятия проводят работы, связанные с нарушением земель, они обязаны обеспечить снятие, использование и сохранение плодородного слоя почвы, а по окончании работ провести рекультивацию нарушенных земель, восстановление их плодородия и других полезных свойств земли.

Острая экологическая проблема – размещение быстро растущего количества отходов и очистка старых свалок. Решить проблему может только снижение количества производимых отходов, внедрение безотходных технологий.

В США захоронение и сжигание отходов оказывается в три раза дороже, чем переработка отходов и восстановление вторичных материалов – утилизация. Так, одна бутылка может быть в употреблении до тридцати раз.

Задачу утилизации облегчает отдельный сбор отходов. Одна из проблем захоронения отходов – образование попутных газов (метана и двуокиси углерода), которые могут приводить к взрывам и пожарам и требуют специального отвода.

Комплексные экологические требования применительно к каждому отдельному предприятию конкретизируются в его *экологическом паспорте*. Экологический паспорт промышленного предприятия – это нормативно-технический документ, включающий данные по использованию предприятием ресурсов (природных, вторичных и др.) и определению влияния его производства на окружающую среду.

Экологический паспорт разрабатывается предприятием и согласуется с территориальными органами.

Основой для разработки экологического паспорта служат основные показатели производства, проекты расчетов ПДВ, нормы ПДС, разрешение на природопользование; паспорта газо- и водоочистных сооружений и установок по утилизации и использованию отходов, формы государственной статистической отчетности.

В экологический паспорт включают общие сведения о предприятии, объеме промышленного производства и технологическом регламенте, то есть расходе сырья и вспомогательных материалов по видам продукции и характере готовой продукции. Такие данные позволяют объективно оценить содержание выбросов предприятия и предполагаемое количество отходов. Информация о выбросах и сбросах, об отходах, образующихся на предприятиях, а также характеристика полигонов и накопителей отходов дается в виде приложения к экологическому паспорту. Экологический паспорт содержит сведения об использовании земельных ресурсов, данные баланса водопотребления и водоотведения, расчет платежей за загрязнение окружающей среды. Данные о полученных разрешениях на содержание загрязнений в выбросах и сбросах должны быть в экологическом паспорте. В случае загрязнения природной среды без надлежащего оформления всю массу загрязняющих веществ рассматривают как сверхнормативную, и плату за загрязнение определяют по нормативам платы за превышение допустимых выбросов загрязняющих веществ.

9. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (СНИЖЕНИЕ ОПАСНОСТИ РИСКА)

Общие направления повышения безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов установлены санитарными нормами и предусматривают:

- замену вредных веществ безвредными или менее вредными;
- замену сухих способов переработки и транспортировки пылящих материалов мокрыми;
- замену технологических операций, связанных с возникновением шума, вибраций и других вредных факторов, процессами или операциями, при которых обеспечены отсутствие или меньшая интенсивность этих факторов;
- замену пламенного нагрева электрическим, твердого и жидкого топлива газообразным;
- герметизацию оборудования и аппаратуры;
- полное улавливание и очистку технологических выбросов, очистку промышленных стоков от загрязнения;

– тепловую изоляцию нагретых поверхностей и применение средств защиты от лучистого тепла.

Важное направление в защите окружающей среды – разработка малоотходных и безотходных технологий. Переход к малоотходным технологиям позволяет осуществлять проектирование и выпуск технологического оборудования с замкнутыми циклами движения жидких и газообразных веществ. Технологии с рециркуляцией газов внедрены, например, в производстве удобрений, это резко сокращает выбросы вредных веществ в атмосферу.

Все технические средства при вводе в эксплуатацию и ежегодно в период эксплуатации проверяют на соответствие предъявляемых к ним требований, контрольно-измерительную аппаратуру ежегодно проверяют в специальных лабораториях. Техническое средство, не соответствующее данным технического паспорта и требованиям безопасности, а также не прошедшее своевременную проверку, не допускают к эксплуатации, оно подлежит ремонту, модернизации или замене и обязательному контролю.

Повышает надежность и безопасность технических систем в процессе эксплуатации *функциональная диагностика*. Системы функционального диагностирования дают возможность контролировать объект в процессе выполнения им рабочих функций и реагировать на отказ в момент его возникновения. Эти системы проектируют и изготавливают вместе с контролируемым объектом. Процесс диагностирования представляет собой подачу в техническую систему последовательности входных проверочных воздействий (тестовых сигналов), получение и анализ ответных реакций. Системы диагностирования применяются на этапе производства, в процессе эксплуатации объекта и позволяют немедленно реагировать на нарушения в работе объекта, подключать резервные узлы взамен неисправных, переходить на другие режимы работы. Назначение системы диагностирования еще и в имитации функционирования объекта при его проверке и наладке. В частности, системы функционального диагностирования встроены во все ЭВМ. Программа самопроверки записана в постоянной памяти машины. После каждого включения последовательно опрашиваются все узлы ЭВМ. В ответ на запрос выдаются сигналы «да» (в исправном состоянии) и «нет» (в неисправном) готовности к работе, итоговая информация о готовности высвечивается на экране после окончания диагностирования.

В свою очередь, ЭВМ могут входить в системы диагностирования самых разнообразных технических (производственных, транспортных, космических и др.) систем. В технологических установках и комплексах устанавливаются датчики давления, температуры, частоты, размеров и других параметров производственных процессов. Электрические сигналы от датчиков, определенным образом закодированные, воспринимаются и анализируются ЭВМ. Это позволяет поддерживать режимы работы технических систем в заданных пределах и предупреждать аварийные ситуации.

Для обеспечения экологической безопасности технических систем и технологий используют *экобиозащитную технику*. Экобиозащитная техника – это средства защиты человека и природной среды от опасных и вредных факторов.

Защиту атмосферы от вредных веществ производят с помощью очистки производственных воздушных выбросов от пыли, тумана, вредных газов и паров. Очистку от пыли сухими методами осуществляют пылеулавливатели, работающие на основе гравитационных, инерционных, центробежных или электростатических механизмов осаждения, а также различные фильтры; мокрыми методами – газопромыватели-скрубберы, в которых пыль осаждается на капли, газовые пузырьки или пленку жидкости при контакте с ней.

Очистку от тумана выполняют электрофильтрами и фильтрами из различных материалов (волокна, ткань, керамика и др.). В адсорберах вредные газы поглощаются пористыми материалами – абсорбентами. При абсорбции примеси вытягиваются в воду, растворы или в органические растворители в зависимости от растворимости вредных газов в той или иной жидкости без химического взаимодействия с нею. Для нерастворимых вредных газов используют реакторы, в которых газы нейтрализуются путем химических превращений, а также печи для дожигания остаточных газов.

От паров очищаются путем их конденсации в конденсаторах. Гидросферу защищают с помощью очистки сточных вод от загрязняющих их примесей. Рекуперационные методы предусматривают извлечение из сточных вод всех ценных веществ и их переработку. Деструктивные методы позволяют проводить разрушение вредных веществ окислением или восстановлением, затем удалением их в виде газов и осадков. Последователь-

но сточные воды очищают сначала механическими методами: отстаиванием, фильтрованием, удалением частиц центробежными силами. Затем сточные воды подвергаются воздействию комплекса физико-химических методов. При коагуляции происходит укрупнение дисперсных частиц примеси для ускорения их осаждения добавлением специальных веществ-коагулянтов, в результате образуются хлопья, оседающие на дно. При флотации жидкость взбалтывается, и примеси захватываются пузырьками воздуха. Используется также адсорбция примесей на угле, золе, шлаке, опилках и т. п., экстракция масел, фенолов, ионов металлов из воды путем смешивания ее с нерастворимыми в воде органическими растворителями, которые отделяются затем вместе с примесями.

При дезодорации удаляются дурно пахнущие вещества, при дегазации удаляются агрессивные газы (например, аммиак удаляется продувкой воздуха). Используются электрохимические и химические методы — нейтрализация, окисление хлором. При этом удаляются фенолы, сероводород и др. Высокая окислительная способность озона используется для озонирования. В процессе озонирования вода обесцвечивается, устраняются привкусы, запахи, производится обеззараживание воды.

На завершающей стадии применяют *биохимические методы*. Процесс биохимической очистки основан на способности микроорганизмов использовать для питания в процессе жизнедеятельности загрязняющие воду органические и некоторые неорганические вещества, превращая их в биомассу и летучие газы. Ускорить процесс биохимического окисления помогают ферменты.

Для реализации указанных методов используют очистные сооружения, через которые должны пропускаться все сточные воды промышленных предприятий и городской канализации.

Защищают человека в условиях производства, а также при взаимодействии с техническими средствами вне производства разнообразные средства, не допускающие или снижающие до допустимого уровня воздействие опасных и вредных факторов.

Электрические установки должны иметь *защитное заземление* — соединение корпуса установки с проводником, находящимся под нулевым потенциалом «земли». Для той части электрооборудования, которая может оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, должен быть обеспечен надежный контакт с заземляющим устройством либо с зазем-

ленными конструкциями, на которых оно установлено. Защитное заземление снижает напряжение прикосновения и величину тока ниже предельно допустимого уровня.

Применяет *зануление электроустановок* – электрическое соединение с глухозаземленной нейтралью источника тока металлических частей, которые могут оказаться под напряжением. Для снижения опасности поражения током используют разделение сети и подачу на рабочие места малых напряжений (питание электроинструмента и др.) В некоторых случаях осуществляют защитное отключение – быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней опасности поражения человека электрическим током.

Защищает от вредных веществ на рабочем месте, например, при пайке, работе с клеями, красками, лазерной обработке материалов, местная вытяжная вентиляция.

Оградительные устройства служат для ограждения движущихся частей машин, станков и механизмов, мест вылета частиц обрабатываемого материала, зон воздействия высоких температур и вредных излучений.

Вибродемпферы, виброизоляторы предохраняют человека от вредного воздействия вибрации. Пример вибродемпфера – автомобильные и вагонные рессоры. Для виброизоляции компрессоров служат резинометаллические амортизаторы, стальные пружины и резиновые опорные прокладки, которые снижают низкочастотную вибрацию основания. Высокочастотную вибрацию снижают прокладки из губчатой резины.

Звукоизоляцию повышают сплошные панели из вибродемпфированного материала (например, випонит). Звукопоглощающий материал, (например, винипор) наклеивают изнутри на корпус источника шума, различные пневмоглушители (например, из пористого полиэтилена) снижают шумы всасывания воздуха и выхлопа. К средствам *индивидуальной защиты* человека относят средства защиты головы (каска, шлемы), глаз (защитные очки), лица (щитки и маски), органов дыхания (респираторы, противогазы), органов слуха (наушники, вкладыши «Беруши»), а также спецодежда и спецобувь.

Основные усилия при создании экибиозащитной техники направлены на локализацию источников негативного воздействия, снижение уровня энергетического воздействия на человека и окружающую среду.

10. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ В МИРНОЕ И ВОЕННОЕ ВРЕМЯ (АВАРИЙНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ, АВАРИЙНОЕ РЕАГИРОВАНИЕ)

Порядок подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 1995 г. № 738.

В соответствии с указанным постановлением подготовке в области защиты от ЧС подлежат:

- население, занятое в сферах производства и обслуживания, учащиеся общеобразовательных учреждений и учреждений начального, среднего и высшего профессионального образования;

- руководители федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления предприятий, учреждений и организаций независимо от их организационно-правовой формы и специалисты в области защиты от чрезвычайных ситуаций;

- работники федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления предприятий, учреждений и организаций в составе сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС;

- население, незанятое в сферах производства и обслуживания.

Основные задачи подготовки в области защиты от ЧС:

- обучение всех групп населения правилам поведения и основным способам защиты от ЧС, приемам оказания первой медицинской помощи пострадавшим, правилам пользования средствами коллективной и индивидуальной защиты;

- обучение (переподготовка) руководителей всех уровней управления действиям по защите населения от чрезвычайных ситуаций;

- выработка у руководителей и специалистов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, предприятий, учреждений и организаций

навыков по подготовке и управлению силами и средствами, входящими в единую государственную систему предупреждения и ликвидации ЧС;

- практическое усвоение работниками в составе сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС своих обязанностей при действиях в ЧС.

Защита населения в чрезвычайных ситуациях представляет собой комплекс мероприятий, проводимых с целью недопущения поражения людей или максимального снижения степени воздействия поражающих факторов.

Один из важнейших принципов защиты населения в ЧС – накопление средств индивидуальной защиты человека от опасных и вредных факторов и поддержание их в готовности для использования, подготовка мероприятий по эвакуации населения из опасных зон и использование средств коллективной защиты населения (защитных сооружений).

Таким образом, обязательными являются комплексность проведения защитных мероприятий, использование одновременно различных способов защиты. Это связано со значительным разнообразием опасных и вредных факторов и повышает эффективность имеющихся в настоящее время способов защиты.

Основные способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях:

- укрытие населения в защитных сооружениях (средства коллективной защиты);
- использование средств индивидуальной и медицинской защиты;
- рассредоточение и эвакуация населения из опасной зоны.

10.1. Классификация и краткая характеристика средств коллективной защиты населения

К средствам коллективной защиты населения относятся защитные сооружения: убежища, противорадиационные укрытия (ПРУ) и простейшие укрытия.

Убежища – это защитные сооружения герметического типа, защищающие от всех поражающих факторов ЧС мирного и военного времени.

Укрывающиеся в убежище люди не используют средства индивидуальной защиты кожи и органов дыхания.

Противорадиационные укрытия – это сооружения, защищающие людей от ионизирующего излучения, заражения радиоактивными веществами, каплями АОВ и аэрозолей биологических средств.

Укрытия простейшего типа – это щели, траншеи, землянки. На их возведение не требуется много времени, но они могут эффективно защищать людей от определенных факторов ЧС.

Защитные сооружения классифицируют по назначению, месту расположения, времени возведения, защитным свойствам, вместимости (рис. 2).

По назначению различают защитные сооружения *общего* назначения (для защиты населения в городах и сельской местности) и *специального* назначения (для размещения органов управления, систем оповещения и связи, лечебных учреждений).

По месту расположения защитные сооружения делятся на *встроенные* и *отдельно стоящие*. Встроенные сооружения располагаются в подвальных и цокольных этажах зданий; они имеют большое распространение, их строительство экономически более целесообразно. Отдельно стоящие защитные сооружения располагаются вне зданий.

По условиям возведения – *возводимые заблаговременно*, которые представляют собой капитальные сооружения из долговечных негорючих материалов, и *быстровозводимые*, сооружаемые в особый период при угрозе чрезвычайной ситуации с применением подручных материалов.

По защитным свойствам существует 5 классов убежища. Защитные свойства определяются способностью убежища, его ограждающих конструкций выдержать определенную величину избыточного давления ударной волны.

По вместимости различают убежища *малой вместимости* (до 600 чел), *средней вместимости* (600 – 2000 чел) и *большой вместимости* (более 2000 чел).

К защитным свойствам убежищ предъявляются определенные требования, которые предполагают строгое выполнение правил строительства и экс-

плуатации (Только в этом случае защитные сооружения могут выполнить свое прямое предназначение):

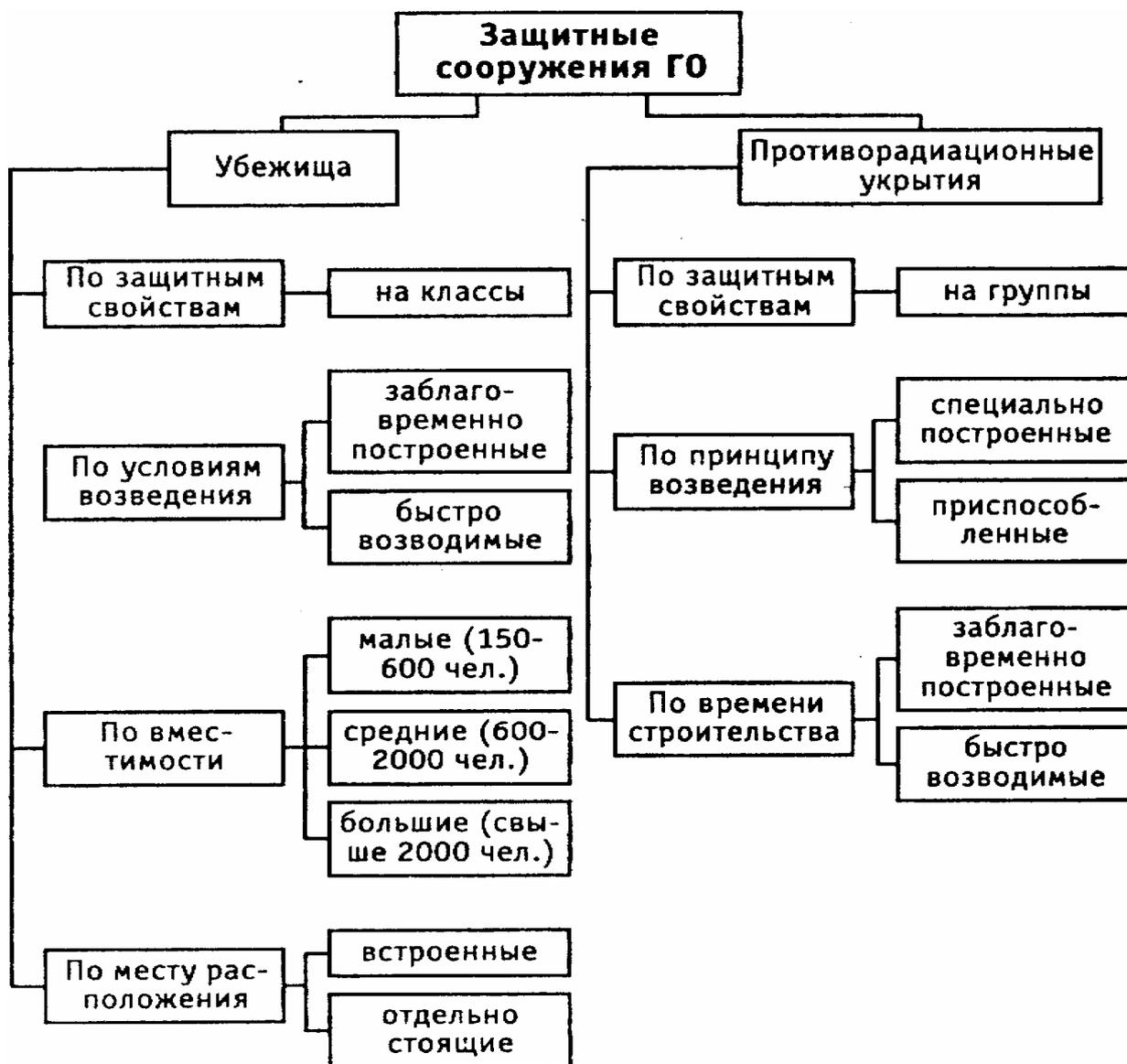


Рис. 2. Классификация коллективных средств защиты

- убежища должны обеспечивать надежную защиту от всех поражающих факторов ЧС;
- ограждающие конструкции должны иметь необходимые термические сопротивления для защиты от высоких температур;
- убежища должны быть соответственно оборудованы для пребывания в них людей не менее двух суток;

- ПРУ должны обеспечивать расчетную кратность ослабления ионизирующего излучения;
- ПРУ должны быть обеспечены санитарно-техническими устройствами для длительного пребывания в них людей;
- простейшие укрытия выбирают таким образом, чтобы они могли защитить людей от светового излучения, проникающей радиации и действия ударной волны.

10. 2. Классификация и краткая характеристика средств индивидуальной защиты населения

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) предназначены для защиты кожи и органов дыхания от попадания *радиоактивных веществ, отравляющих веществ и биологических средств* (РВ, ОВ и ВС).

В соответствии с этим средства индивидуальной защиты делятся по назначению на средства защиты органов дыхания, средства защиты кожи и медицинские средства защиты.

Классификация средств индивидуальной защиты представлена на рис. 3.

В зависимости от принципа защиты различают *изолирующие* (полностью изолирующие человека от факторов окружающей среды) и *фильтрующие* (очищающие воздух от вредных примесей).

По способу изготовления определяют на *промышленные* (изготовленные заранее) и *подручные* (изготавливаемые самим населением из подручных средств).

Кроме того, существуют СИЗ *табельные* (предназначенные для определенных формирований) и *нетабельные* (предназначенные для обеспечения формирований и населения в дополнение к табельным или вместо них).

Средства защиты органов дыхания:

1. Фильтрующие:

- противогазы гражданские (ГП-5, ГП-7), общевойсковые РШ-4, ПМГ-2), детские (ДП-6, ДП-6М, ПДФ-Ш);
- респираторы для взрослых Р-2, для детей Р-2Д, промышленные РПГ-67, РУ-6Ом, «Лепесток»;
- простейшие средства защиты — ватно-марлевые повязки, противопылевые тканевые маски.

2. Изолирующие: ИП-4, ИП-5, КИП-5, КИП-7 и др.

Выбор противогазов (фильтрующие или изолирующие, промышленные или гражданские и т. д.) определяется на месте, соответствующими формированиями в зависимости от характера ЧС и условий окружающей среды.

Средства защиты кожи предназначены для защиты открытых участков тела, одежды, обуви от попадания АОВВ, РВ и БС:

1. Фильтрующие средства защиты кожи:

- ЗФО-58 — защитная фильтрующая одежда — хлопчатобумажный комбинезон, пропитанный хемосорбционными химическими веществами;
- подручные средства — обычная, повседневная одежда (спортивные костюмы, плащи, рукавицы, сапоги); для повышения защитных свойств одежда может быть заранее пропитана мыльно-масляной эмульсией; для приготовления мыльно-масляной эмульсии 1 кусок хозяйственного мыла измельчают на терке и растворяют в 0,5 л растительного масла.

2. Изолирующие средства защиты кожи: ОЗК (общевойсковой защитный комплект), Л-(легкий изолирующий костюм) и др., которые изготавливают из прорезиненной ткани. Ими оснащают определенные формирования по ликвидации ЧС. Время пребывания в изолирующей одежде ограничено из-за нарушения процессов терморегуляции и зависит от метеоусловий.

10.3. Средства медицинской защиты

Средства медицинской защиты предназначены для профилактики или уменьшения степени воздействия поражающих факторов ЧС, а также для оказания первой медицинской помощи пострадавшим в ЧС.

К средствам медицинской защиты относятся радиозащитные средства, антитоксические (противоядия), противобактериальные средства, средства частичной санитарной обработки.

В настоящем пособии автор не ставит целью подробную характеристику указанных средств. Подбором необходимых препаратов, объяснением населению правил их приема занимаются специальные подразделения медицинской службы. Здесь приводится только перечень и краткая классификация средств медицинской защиты

Радиозащитные средства – это препараты, способствующие повышению сопротивляемости организма действию РВ. Они делятся на следующие группы:

- средства профилактики поражений при внешнем облучении (радиопротекторы);
- средства ослабления первичной реакции организма на облучение (в основном это противорвотные средства)



Рис. 3. Классификация средств индивидуальной защиты

– средства профилактики радиационных поражений при попадании РВ внутрь организма (препараты способствующие максимально быстрому выведению РВ из организма);

– средства профилактики поражений кожи при загрязнении ее РВ (средства частичной санитарной обработки).

Антидотами (противоядиями) называют вещества или препараты, способствующие разрушению или нейтрализации ОВ.

Антидотную терапию проводят только при подтверждении факта применения ОВ и его идентификации. Антидоты делят на неспецифические (адсорбенты) и специфические, действующие избирательно в отношении определенных ядов.

Противобактериальные препараты используют при применении или угрозе применения биологических средств (БС). Они делятся на средства специфической и неспецифической профилактики. Средства неспецифической профилактики применяют при угрозе загрязнения окружающей среды БС или после заражения, если не известен вид возбудителя. К ним относятся антибиотики, интерфероны. С момента установления вида возбудителя проводится специфическая профилактика препаратами, к которым точно установлена чувствительность определенного вида возбудителя или гамма-глобулинами.

К табельным средствам медицинской защиты относятся: АИ-2 (аптечка индивидуальная), в комплект которой входят средства первичной профилактики шока, а также антидоты, радиопротекторы и антибактериальные средства; индивидуальный противохимический пакет различных модификаций, предназначенный для частичной санитарной обработки; пакет перевязочный индивидуальный (ППИ).

Санитарная обработка – это комплекс мероприятий по частичному или полному удалению с поверхности кожи и слизистых оболочек РВ, ОВ и БС.

В соответствии с этим различают частичную и полную санитарную обработку.

Частичную санитарную обработку проводят в очаге поражения при помощи индивидуального противохимического пакета.

Полную санитарную обработку проводят после выхода из очага поражения посредством мытья всего тела водой с применением моющих средств с последующей дезактивацией, дегазацией и дезинфекцией одежды и обуви.

10. 4. Рассредоточение и эвакуация населения из опасной зоны

Подготовка эвакуационных мероприятий включает разработку планов эвакуации; создание и подготовку необходимых эвакуационных органов; подготовку транспорта эвакуируемого населения; подготовку маршрутов эвакуации и безопасных районов для размещения эвакуируемого населения, материальных и культурных ценностей в загородной зоне.

Рассредоточению подлежат рабочие и служащие предприятий с непрерывным процессом производства и стратегически важных объектов.

Эвакуации подлежат рабочие и служащие объектов прекративших работы или переместившихся в эвакуационную зону, а также население, не занятое в сфере производства и обслуживания.

Эвакуационные мероприятия проводятся только по распоряжению правительства.

В целом перечисленные мероприятия по защите населения регламентированы государственным стандартом Р.22.3.03-94 «Безопасность в ЧС. Защита населения».

11. УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ (УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ)

11.1. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения БЖД

Правовой основой законодательства в области обеспечения БЖД является Конституция – Основной Закон государства. Законы и иные правовые акты, принимаемые в Российской Федерации, не должны противоречить Конституции РФ. Гарантом Конституции РФ является Президент. Президент РФ издает указы и распоряжения, обязательные для исполнения на всей территории Российской Федерации. Федеральные законы принимаются Государственной Думой, рассматриваются Советом Федерации, подписываются и обнародуются Президентом.

Экологическая безопасность

Обеспечение экологической безопасности на территории РФ, формирование и укрепление экологического правопорядка основаны на действии с марта 1992 г. Федерального закона «Об охране окружающей природ-

ной среды» в комплексе с мерами организационного, правового, экономического и воспитательного воздействия. Закон содержит свод правил охраны окружающей природной среды в новых условиях хозяйственного развития и регулирует природоохранные отношения в сфере всей природной среды, не выделяя ее отдельные объекты, охране которых посвящено специальное законодательство.

Задачи природоохранительного законодательства – охрана природной среды (а через нее и здоровья человека), предупреждение вредного воздействия хозяйственной или иной деятельности, оздоровление окружающей природной среды, улучшение ее качества.

Эти задачи реализуются через три группы норм:

- нормативы качества окружающей среды;
- экологические требования к хозяйственной и другой деятельности, влияющей на окружающую среду;
- механизм исполнения этих требований.

К *нормативам качества* окружающей природной среды относятся предельно допустимые нормы воздействия (химического, физического, биологического): ПДК вредных веществ, ПДВ, ПДС, нормы радиационного воздействия, нормы остаточных химических веществ в продуктах питания и др. Нормативы утверждаются специально уполномоченными органами государства (в частности, Госсанэпиднадзором России) и обязательны для всех хозяйствующих субъектов.

Экологические требования предъявляют всем хозяйствующим субъектам независимо от форм собственности и подчиненности, гражданам РФ. Органы охраны окружающей среды и Санэпиднадзора имеют право экологического контроля и наложения запрета деятельности на всех стадиях – проектирования, размещения строительства, ввода в эксплуатацию, эксплуатации объектов. Закон гарантирует право граждан на здоровую и благоприятную природную среду, закрепляет полномочия граждан и общественных экологических объединений в охране окружающей природной среды: требование предоставления экологической информации, назначения экологической экспертизы, обращение в административные и судебные органы с заявлением о приостановлении или прекращении деятельности экологически вредных объектов, обращение с исками о возмещении вреда, причиненного здоровью и имуществу.

Механизм реализации закона выражается в сочетании экономических методов хозяйствования с административно-правовыми мерами обеспечения качества окружающей природной среды. Экономический механизм охраны окружающей среды предполагает финансирование, кредитование, льготы при внедрении экологически чистых технологий, при начислении налогов. Это прямые экологические стимулы в охране окружающей природной среды. Влияние на экономический интерес осуществляется через изъятие части денежного дохода в качестве платы за пользование ресурсами, налога на экологически вредную продукцию или продукцию, выпускаемую с применением экологически опасных технологий.

Административно-правовое воздействие реализуется через экологическую экспертизу, экологический контроль, меры административно-правового пресечения вредной деятельности, ответственность за экологические правонарушения. Финансирование и осуществление хозяйственных проектов производится только после положительного заключения экологической экспертизы. В случае несоблюдения экологических требований закон предусматривает приостановление деятельности и одновременное прекращение финансирования со стороны кредитно-финансовых учреждений.

Система экологического контроля состоит из государственной службы наблюдения за состоянием окружающей природной среды (мониторинг), государственного, производственного, общественного контроля. Мониторинг организуется с целью наблюдения за происходящими в окружающей природной среде физическими, химическими, биологическими процессами, за уровнем загрязнения атмосферы, воздуха, почв, водных объектов, последствиями его влияния на растительный и животный мир, обеспечения заинтересованных организаций и населения текущей и экстренной информацией об изменениях в окружающей природной среде, предупреждениями и прогнозами ее состояния.

Организационную основу службы экологического контроля составляет Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Роскомгидромет) и ее подразделения на местах. В проведении государственного экологического мониторинга участвуют: Госсанэпиднадзор России (в части мониторинга неблагоприятных воздействий факторов окружающей среды на здоровье человека), Минсельхоз России (в части мониторинга загрязнения почв, растительной продукции,

вод и снега тяжелыми металлами, пестицидами, нитратами в агропромышленном комплексе), а также Комитет РФ по земельным ресурсам и землеустройству, Комитет по геологии, Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности. Основная нагрузка ложится на государственную систему мониторинга Роскомгидромета. В ее состав входит сеть пунктов режимных наблюдений за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, почв, поверхности вод, морской среды, лесной растительности, за химическим составом осадков, снежного покрова, уровнем радиации.

Основные положения производственного экологического контроля были введены Постановлением Правительства СССР 1968 года «О мерах по дальнейшему улучшению здравоохранения и развитию медицинской науки в стране». Постановление предусматривало организацию лабораторий в составе заводских лабораторий для постоянного контроля за соблюдением санитарно-гигиенических нормативов в цехах, а также за загрязнением атмосферного воздуха, почвы и водоемов промышленными выбросами. В соответствии с Федеральным законом «О предприятиях и предпринимательской деятельности» (1990 г.) предприятия получили самостоятельность в определении структуры и финансирования своих подразделений. Однако обязанностью всех предприятий и предпринимателей является проведение экологического контроля производства и недопущение загрязнения окружающей среды, выпуск продукции, не приносящей вреда здоровью человека.

Органы охраны окружающей среды и санэпиднадзора имеют право налагать запрет на размещение проекта, совместно с органами власти принимать меры административно-правового пресечения вредной деятельности, привлекать виновников к ответственности за экологические правонарушения.

Система стандартов «Охрана природы» ГОСТ 17.0.0.00 устанавливает требования к природопользователям элементов биосферы (атмосферы, гидросферы, почвы) в части защиты их от антропогенного воздействия. Государственные стандарты – основные нормативно-технические документы, устанавливающие общие требования к конкретным видам природопользования. Государственные стандарты дают признаки и методики определения степени воздействия на окружающую среду различных загрязнителей.

Система государственных стандартов включает более 200 стандартов, касающихся охраны окружающей среды. Она подразделяется на несколько групп стандартов и обеспечивает применение единых и обязательных методов и правил охраны природы. Стандарты нулевого комплекса ГОСТ 17.0.0.01 и другие составляют группу организационно-методических стандартов. Так, ГОСТ 17.0.0.04-90 регламентирует основные положения экологического паспорта предприятия.

Стандарты в области охраны вод объединяются в первый комплекс – ГОСТ 17.1.1.01 и др.; а, например, ГОСТ 17.1.3.07 "Правила контроля качества воздуха населенных пунктов" – в третий. К четвертому комплексу относятся стандарты в области охраны и рационального использования почв, к пятому – использования земли, к шестому – охраны растительности.

Федеральный закон «Об охране окружающей природной среды» дополняется законодательными актами, конкретизирующими его положения. В 1992 году принят «Порядок разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов». В 1993 году принят Указ «Об образовании Межведомственной комиссии Совета безопасности РФ по экологической безопасности». В 1994 году – «О государственной стратегии РФ по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития».

Проблема охраны окружающей среды имеет глобальный характер. В Декларации Стокгольмской конференции ООН по проблемам окружающей человека среды (1972 г.) сформулированы 26 принципов, положенных в основу международного экологического сотрудничества. Декларация провозгласила право человека на жизнь в благоприятной окружающей среде. Природные ресурсы Земли должны быть сохранены на благо нынешнего и будущих поколений.

Конференция ООН в 1992 году в Рио-де-Жанейро единодушно приняла Декларацию по окружающей среде и развитию, провозгласившую цель – установить новое, справедливое глобальное партнерство для сохранения, защиты и восстановления здорового состояния и целостности экосистемы Земли.

Российской Федерацией приняты к исполнению, в частности, Протокол 1985 года о сокращении выбросов серы или их трансграничных пото-

ков, Протокол 1988 года об ограничении выбросов окислов азота или их трансграничных потоков.

Россия стала членом многосторонних конвенций, таких как конвенция о защите Черного моря от загрязнений (1992 г.), об охране морской среды Балтийского моря (1992 г.), о трансграничном воздействии промышленных аварий и др.

Охрана труда

Основы законодательства Российской Федерации об охране труда обеспечивают единый порядок регулирования отношений в области охраны труда между работодателями и работниками на предприятиях, в учреждениях и организациях всех форм собственности независимо от сферы хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности.

Основы законодательства устанавливают гарантии осуществления права на охрану труда и направлены на создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности и в связи с ней.

Охрана труда – это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Законодательство РФ об охране труда состоит из соответствующих норм Конституции РФ, основ законодательства РФ об охране труда и издаваемых в соответствии с ними законодательных и иных нормативных актов.

Основные направления государственной политики в области охраны труда:

- признание и обеспечение приоритета жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности предприятий;
- установление единых нормативных требований по охране труда для предприятий всех форм собственности независимо от сферы хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности;
- государственное управление деятельностью в области охраны труда, включая государственный надзор и контроль за соблюдением законов и иных нормативных актов об охране труда;

- общественный контроль за соблюдением законных прав и интересов работников в области охраны труда, осуществляемый через профессиональные союзы и иные представительные органы;
- защита интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве или получивших профессиональные заболевания, а также членов их семей;
- проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание здоровых и безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасной техники и технологий, средств коллективной и индивидуальной защиты;
- применение экономических санкций в целях соблюдения предприятиями и работниками нормативных требований по охране труда.

Каждый работник имеет право на охрану труда, в том числе:

- на рабочее место, защищенное от воздействия вредных или опасных производственных факторов;
- на возмещение вреда, причиненного увечьем, профессиональным заболеванием либо иным повреждением здоровья, связанным с исполнением им трудовых обязанностей;
- на обучение безопасным методам и приемам труда за счет работодателя и др.

Государство в лице органов законодательной, исполнительной и судебной властей гарантирует право на охрану труда работникам, участвующим в трудовом процессе по трудовому договору (контракту) с работодателем. Условия трудового договора (контракта) должны соответствовать требованиям законодательных и нормативных актов по охране труда.

В 1994 г. была создана Межведомственная комиссия на уровне заместителей министров и ведомств РФ для координация деятельности министерств и ведомств РФ, привлечения компетентных организаций, ученых и специалистов в целях реализации Основ законодательства РФ об охране труда.

На федеральном уровне установлено, что в РФ действует система правовых актов, содержащих единые нормативные требования по охране труда, которые должны соблюдаться федеральными органами исполнительной власти, предприятиями, учреждениями и организациями при проектировании и эксплуатации объектов, конструировании машин,

механизмов и оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда. В нее входят:

- государственные стандарты (ГОСТы) РФ;
- система стандартов безопасности труда (ССБТ);
- отраслевые стандарты ОСТ ССБТ;
- санитарные правила СП;
- гигиенические нормативы ГН;
- правила безопасности;
- инструкция по безопасности ИБ;
- правила по охране труда отраслевые ПОТО;
- типовые отраслевые инструкции по охране труда ТОИ.

Органы государственной власти субъектов РФ на основе государственных правовых актов, содержащих требования по охране труда, разрабатывают и утверждают соответствующие нормативные правовые акты по охране труда.

Предприятия, учреждения и организации разрабатывают и утверждают стандарты предприятия системы ССБТ, инструкции по охране труда для работников и на отдельные виды работ (ИОТ) на основе государственных, правовых актов.

Профессиональные союзы в лице их соответствующих органов и иные уполномоченные работниками представительные органы имеют право принимать участие в разработке и согласовании нормативных правовых актов по охране труда.

ССБТ – комплекс взаимосвязанных стандартов, направленных на обеспечение безопасности труда, сохранения здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

ССБТ устанавливает требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов:

- требования безопасности к производственному оборудованию;
- требования безопасности к производственным процессам;
- требования к средствам защиты работающих.

Система стандартов безопасности труда насчитывает несколько сот государственных и отраслевых стандартов. На основе ССБТ создаются новые безопасные техника и технологии, планируются и осуществляются мероприятия по улучшению санитарно-гигиенических условий труда на рабочих местах, осуществляется контроль состояния условий и охраны труда.

Обеспечение безопасности производственного оборудования и технологических процессов должно достигаться приведением их в соответствие с требованием ССБТ.

Стандарты предприятий по безопасности труда (СТПБТ) – составная часть ССБТ. Стандарт предприятия регламентирует организацию работы по обеспечению безопасности труда на предприятии.

Инструкция по охране труда (ИОТ) является нормативным документом, устанавливающим требования безопасности при выполнении работ в производственных помещениях и в иных местах, где работающие выполняют порученную им работу или служебные обязанности. Инструкции могут разрабатываться как для работников отдельных профессий, так и для отдельных видов работ. Инструкции должны включать только те требования, которые касаются безопасности труда и выполняются самими работающими.

Инструкции разрабатываются на основе типовых инструкций, требований безопасности, изложенных в эксплуатационной документации используемых технических средств, а также с учетом конкретных условий работы.

Требования ИОТ являются обязательными для работающих. невыполнение их рассматривается как нарушение производственной дисциплины.

Для организации работы по охране труда на предприятии создают в случае необходимости службы охраны труда или привлекают специалистов по охране труда на договорной основе. Структуру и численность работников службы охраны труда предприятия определяет работодатель с учетом рекомендаций государственного органа управления охраной труда.

Ответственность за состояние условий и охраны труда на предприятии возлагается на работодателя. В обязанности работодателя входит обеспечение безопасности оборудования, технологических процессов и применяемых сырья и материалов, выполнение требований законодательства и нормативных актов, в частности, организация медицинских осмотров при поступлении на работу и периодических осмотров в процессе работы.

Оценку фактического состояния условий труда производят на основании данных аттестации рабочих мест или специальных инструменталь-

ных замеров уровней факторов производственной среды, которые отражаются в карте условий труда на рабочем месте.

Превышение ПДК и ПДУ на рабочих местах считается нарушением норм и правил по охране труда.

Государственное управление ОТ, надзор и контроль осуществляет государственный орган, полномочия которого определяются Президентом РФ и по его поручению Правительством РФ. Нормы и правила ОТ, утверждаемые этим государственным органом управления ОТ, обязательны для исполнения на территории РФ предприятиями всех форм собственности.

Чрезвычайные ситуации

Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (1994 г.) определяет общие для Российской Федерации организационно-правовые нормы в области защиты населения, всего земельного, водного, воздушного пространства в пределах Российской Федерации, объектов производственного и социального назначения, а также окружающей природной среды от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Основные цели закона: предупреждение возникновения и развития ЧС, снижение размеров ущерба и потерь от ЧС, ликвидация ЧС.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения от чрезвычайных ситуаций.

Объем и содержание мероприятий по защите населения и территорий от ЧС определяют исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся сил и средств.

Президент вносит на рассмотрение Совета Безопасности РФ и принимает с учетом его предложений решение по вопросу предупреждения и ликвидации ЧС, а также по вопросам преодоления их последствий, вводит при необходимости и в соответствии с Конституцией чрезвычайное положение.

Федеральное собрание Российской Федерации утверждает ассигнования на финансирование мероприятий, проводит парламентские слушания по вопросам защиты населения и территории от чрезвычайных ситуа-

ций. Правительство устанавливает классификацию ЧС и полномочия исполнительных органов государственной власти по их ликвидации,

Органы местного самоуправления осуществляют подготовку и содержат в готовности необходимые силы и средства для защиты населения и территорий от ЧС, проводят обучение населения способам защиты и действиям в указанных ситуациях.

Для осуществления государственного управления и координации органов исполнительной власти создан *федеральный орган – Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий* (МЧС России), который создает подведомственные ему территориальные органы. Эти органы, в свою очередь, организуют работу в области защиты населения и территории от ЧС в своей сфере деятельности и порученных им отраслях экономики.

Федеральные органы исполнительной власти:

- разрабатывают и осуществляют организационные и инженерно-технические мероприятия по повышению устойчивости функционирования отрасли в ЧС;

- утверждают и издают в соответствии с федеральными требованиями отраслевые нормы, правила безопасности производства, технологических процессов, продукции, а также правила защиты работников организаций от ЧС;

- обеспечивают разработку и реализацию мероприятий по укреплению радиационной, химической, медико-биологической, взрывной, пожарной, экологической безопасности, а также соблюдение норм и правил инженерно-технических мероприятий гражданской обороны при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов производственного и социального назначения;

- финансируют и обеспечивают мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в чрезвычайных ситуациях;

- по отношению к другим организациям осуществляют методическое руководство при решении – вопросов защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях.

Резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций создают заблаговременно федеральные органы исполнительной власти, субъекты РФ, органы местного самоуправления.

Постановлением от 24 июля 1995 года «О порядке подготовки населения в области защиты от ЧС» определены основные задачи, формы и методы подготовки населения Российской Федерации в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Подготовку населения осуществляют путем проведения занятий по месту работы и самостоятельного изучения действий в чрезвычайных ситуациях согласно рекомендуемым программам с последующим закреплением полученных знаний и навыков на учениях и тренировках.

В целях проверки подготовленности населения в области защиты от ЧС регулярно проводят командно-штабные, тактико-специальные и комплексные учения и тренировки. Командно-штабные учения или штабные тренировки на предприятиях, в учреждениях и организациях проводят один раз в год продолжительностью до одних суток. Тактико-специальные учения продолжительностью до 8 часов проводятся с формированиями предприятий один раз в три года, с формированиями повышенной готовности – один раз в год.

Комплексные учения продолжительностью до двух суток проводят один раз в три года в органах местного самоуправления, на предприятиях и в учреждениях, имеющих численность работников более 300 человек. В других организациях один раз в три года проводят тренировки продолжительностью до восьми часов.

Тренировки с учащимися и студентами должны проводиться ежегодно. Подготовку осуществляют в учебное время по общеобразовательным программам в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

Подготовку руководителей федеральных органов исполнительной власти субъектов федерации осуществляют на ежегодных сборах, учениях и тренировках, проводимых начальником гражданской обороны Российской Федерации – Председателем Правительства РФ.

Гражданскую оборону организуют по территориально-производственному принципу. Непосредственное руководство ГО в городах, поселках, селах осуществляют руководители органов исполнительной власти. Ответственность за организацию и состояние обороны на объекте экономики несет его руководитель, он является начальником ГО на объекте. При начальнике ГО объекта создают штаб ГО – орган управления начальника ГО, организатор всей практической деятельности на объекте по вопросам ГО. Его комплектуют в зависимости от величины и важности

объекта штатными работниками ГО и должностными лицами, не освобожденными от основных обязанностей. Начальник штаба ГО – первый заместитель начальника ГО объекта. Ему предоставлено право от имени начальника ГО отдавать приказы и распоряжения по вопросам ГО на объекте.

На объектах экономики создают также службы ГО: оповещения и связи, медицинскую, противопожарную, аварийно-техническую, противорадиационной и противохимической защиты, убежищ и укрытий, энергоснабжения, светомаскировки, охраны общественного порядка, транспортную, материально-технического снабжения. На объектах сельскохозяйственного производства создают, кроме того, службу защиты сельскохозяйственных животных и растений.

Предназначение служб – подготовка необходимых сил и средств для ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ и руководство этими силами при выполнении ими указанных работ. Службы возглавляют руководители соответствующих отделов, цехов, бригад и других подразделений объектов, на базе которых они создаются.

Силами ГО объектов обычно являются невоенизированные формирования ГО. На большинстве объектов комплектуют спасательные отряды, команды или группы, состоящие соответственно из команд, групп и звеньев, а также санитарных дружин. На эти формирования возлагают розыск пострадавших, извлечение их из-под завалов, из разрушенных зданий и заваленных защитных сооружений, вынос пораженных и оказание им первой медицинской помощи. Формирования оснащают необходимой техникой.

Сводные отряды (команды, группы) – наиболее мобильные и хорошо оснащенные формирования предприятий. Они предназначены для решения задач как в военное, так и в мирное время и всегда должны находиться в готовности к ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения и к ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф.

Кроме формирований общего назначения на объектах создают формирования служб: разведывательные группы (звенья), посты радиационного и химического наблюдения, группы связи, отряды санитарных дружин и санитарные посты, противопожарные команды, аварийно-технические команды, команды противорадиационной и противохимической защиты, звенья по обслуживанию убежищ и укрытий, группы охраны общественного порядка, подразделения общественного питания и торговли.

Силы гражданской обороны могут привлекаться для ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф.

За последние 20 лет стихийные бедствия на Земле унесли жизни трех млн чел., ранено свыше 800 млн чел., стоимость ущерба по подсчетам зарубежных специалистов превысила 100 млрд долларов. Масштабы бедствий вынуждают пострадавшие страны обращаться за международной помощью.

В составе ООН выделены подразделения, объединяющие специалистов для ликвидации последствий чрезвычайных происшествий.

В 1971 году Генеральной ассамблеей ООН был создан исполнительный комитет ВОЗ по оказанию медицинской помощи при стихийных бедствиях (ЮН-ДРО). В его составе постоянно функционирует сектор здравоохранения в ЧС и оперативная группа по стихийным и другим бедствиям.

В международном Комитете Красного Креста (МККК) объединены 125 национальных обществ Красного Креста. МККК занимается организацией и осуществлением экстренной помощи при антропогенных катастрофах, включая вооруженные конфликты. В 1975 году в Женеве создано Международное общество медицины катастроф (МОМК) в составе около 30 государств. Задачей общества является координация разработки проблем медицины катастроф в международном масштабе.

Руководство России принимает меры по объединению усилий всех министерств и ведомств в предотвращении катастроф и ликвидации их последствий.

11. 2. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение БЖД

В связи с растущим уровнем урбанизации, современным состоянием общеэкологической ситуации, ростом глобальных проблем, эскалацией кризисных экологических ситуаций и катастроф чрезвычайно актуальной стала проблема оценки экономических последствий и материальных затрат общества, обусловленных увеличением риска во всех сферах жизни, загрязнением окружающей среды.

Затраты на охрану труда

Большинство современных технологий предъявляют чрезвычайно высокие требования к качеству труда. Возрастает цена ошибок с усложнением технологических процессов, потому даже значительные отклонения самочувствия работника от требуемой нормы могут привести к значительному экономическому и социальному ущербу. Общие размеры ущерба увеличиваются из-за роста стоимости оборудования, роста квалификации и, соответственно, роста ценности рабочего времени. При этом повышенная заболеваемость и сокращение периода полноценной трудовой активности, вызываемые отрицательным воздействием загрязнений окружающей среды на здоровье человека, могут приводить к существенному увеличению прямого и косвенного ущерба.

Огромные экономические *потери общества связаны с заболеваемостью, травматизмом на производстве и в быту, с временной утратой трудоспособности и инвалидностью*. Эти экономические потери складываются из ряда компонентов:

- потери трудовых человеко-дней и, следовательно, стоимости невыработанной на производстве продукции;
- расходы на выплату пособий по временной нетрудоспособности и пенсий по инвалидности;
- затраты на стационарную и амбулаторную лечебно-профилактическую помощь.

Производство страны теряет в течение года из-за заболеваемости 650 млн человеко-дней, а это равнозначно тому, что 2,3 млн условных рабочих не трудятся в течение всего года, при этом наносится ущерб, теоретически равнозначный экономическим потерям при остановке всей промышленности более, чем на 13 дней.

Эффективность здравоохранения связана с социальными процессами общества, демографическими явлениями. При этом медицинская эффективность измеряется результативностью лечебно-профилактической деятельности, а экономическая эффективность определяется влиянием снижения заболеваемости, инвалидности, летальности на производительность труда.

Снижение заболеваемости с временной утратой трудоспособности и инвалидности имеет большое экономическое значение. Подсчитано, что снижение средней временной утраты трудоспособности только на один

день сохраняет народному хозяйству более 44 млн человеко-дней на производстве и 155 тысяч условно-годовых рабочих.

Создание безопасных условий труда и быта, профилактика заболеваний обуславливает продление периода трудовой активности людей, сохранение трудового резерва и снижение расходов из средств социального страхования.

Финансирование охраны труда осуществляется за счет ассигнований, выделяемых отдельной строкой в республиканском бюджете РФ, в областных, городских, районных бюджетах, за счет прибыли (доходов) предприятий, а также фондов охраны труда. Работники предприятий не несут каких-либо дополнительных расходов на эти цели.

Фонды охраны труда формируются на трех уровнях:

– федеральный фонд охраны труда – за счет целевых ассигнований Правительства, суммы штрафов, налагаемых на должностных лиц за нарушение законодательства об охране труда, отчислений из фонда государственного (обязательного) социального страхования РФ, добровольных отчислений и поступлений;

– территориальные фонды охраны труда – за счет ассигнований из бюджетов административно-территориальных образований РФ, части средств фондов охраны труда предприятий, расположенных на соответствующей территории, добровольных отчислений предприятий;

– фонды охраны труда предприятий – за счет ежегодного выделения на охрану труда необходимых средств в объемах, определенных коллективным договором или соглашениями.

Предприятия, использующие средства фондов охраны труда не по назначению, полностью возмещают затраченные средства в указанный фонд предприятия и уплачивают штраф в федеральный фонд охраны труда в размере 100 % средств, затраченных не по назначению.

За невыполнение требований законодательства РФ об охране труда и предписаний органов государственного надзора и контроля за охраной труда по созданию здоровых и безопасных условий труда на предприятия налагаются штрафы в порядке, определяемом законодательством.

Затраты на чрезвычайные ситуации

Огромные материальные и людские потери общества связаны со стихийными бедствиями, авариями и катастрофами, сопровождающимися

часто разрушениями промышленных объектов и ухудшением экологической обстановки.

Конкретно статистические показатели для каждого вида катастроф обычно рассматривают в связи с их общей и медико-тактической характеристикой.

Человеческие и экономические потери оцениваются ретроспективно. Представление о них дают, например, некоторые цифры, которые приводятся по оценке землетрясения в Армении 7 декабря 1988 года. Эпицентр землетрясения (по шкале Рихтера 6 – 9 баллов, по 12-балльной шкале –11 – 12 баллов) пришелся на Спитак. Зона его воздействия с разрушающей магнитудой захватывала ряд городов и поселков Армении. Промышленные, культурные и жилые строения Ленинакана, Кировокана, Спитака были разрушены соответственно на 66,29 и 69 % [2].

До землетрясения население городов и поселков пострадавшей зоны составляло примерно 500 тыс. чел. (20 % всего населения республики); число погибших составило 24542 чел., раненых – 72000 – 94000 чел., все они получили как механические, так и психические травмы. Число оставшихся без крова определяется в десятки тысяч, причем, до сих пор жизнь многих не обустроена.

Затраты на медицинскую помощь могут быть оценены по следующим показателям: в ходе ликвидации последствий землетрясения были сформированы военно-полевой госпиталь на 200 коек, 3 военные поликлиники на 150 – 200 посещений каждая, санитарно-эпидемиологический отряд, 2 санитарно-эпидемиологические лаборатории, 2 подвижных стоматологических кабинета, подвижное отделение медицинского склада с запасом медицинского имущества на 12000 чел.. Было выдано перевязочных средств на 12000 тыс. раненых, 110 млрд ед. антибиотиков, 160 литров кровезаменителей, 10000 упаковок психостимуляторов, 8100 санитарных носилок, 84 единицы медицинской техники, 120 тони дезинфицирующих средств. Было проведено бактериологическое обследование 350 работников питания и водоснабжения, 35510 жителям сделаны предохранительные прививки против кишечных инфекций, дезинфекционные мероприятия осуществлены на 13000 кв. метрах площади.

В Спитаке к 15 декабря на поверхности земли было проложено несколько километров водовода, который функционировал при положитель-

ных температурах воздуха, но через неделю промерз и был демонтирован. Всего в район землетрясения за 26 дней поступило 3036 единиц специальной техники (кранов, бульдозеров, экскаваторов и др.). Для проведения спасательных и других работ в зону землетрясения прибыли 50000 чел.

В зоне землетрясения погибли 24 тыс. голов крупного рогатого скота, 45 тыс. овец, свыше 8 тыс. свиней, сотни тысяч домашней птицы.

Анализируя все перечисленное, можно сделать в целом вывод о масштабах экономического ущерба, наносимого землетрясениями, который складывается из ущерба от разрушений, гибели людей, травматизма и затрат на восстановительные работы.

Одно из наиболее частых стихийных бедствий на территории России – наводнения. Ряд наводнений последних лет областного и республиканского масштабов потребовал напряженной работы гарнизонных и окружных формирований по ликвидации последствий стихийных бедствий. Примером служит наводнение в Приморском крае, возникшее в результате действий тайфуна.

По данным штаба ГО РФ, тайфуны – тропические циклоны, скорость ветра в которых превышает 33 м/сек, на Японском море и в Приморском крае наблюдаются 1 – 4 раза в год. За последние 30 лет на территорию Приморского края обрушилось 13 мощных тайфунов, нанесших значительный ущерб народному хозяйству. Средняя продолжительность существования тайфунов 11 – 18 суток, в сутки выпадает 100 – 400 мм осадков, скорость ветра может достигать 100 м/сек.

В Приморском крае наводнения осложняются слабой пропускной способностью рек и интенсивной хозяйственной деятельностью человека, связанной с вырубкой лесов, нерациональным строением дорожных насыпей, защитных дамб и т. д.

В период с 24 по 30 июля 1989 года в результате активной циклонической деятельности над западной частью Тихого океана и Японским морем в Приморском крае выпало большое количество осадков в виде дождя. Положение осложнилось выходом в этот район тайфуна «Джуди», который превратился в малоподвижный циклон и принес на территорию края сильные и продолжительные ливни. Уровень воды в реках поднялся на 3,5 – 8,5 м. Реки вышли из берегов, и наводнение распространилось на весь край,

охватив Находку, Партизанск, Лесозаводск, Дальнереченск и 18 сельских районов. Наводнение продолжалось около 20 дней, при этом:

- пострадали 140 населенных пунктов, около 14 тыс. жилых домов, более 40 тыс. личных подворий, 32 детских сада, 21 клуб, 25 общеобразовательных школ, более 20 медицинских учреждений, 350 предприятий торговли и другие предприятия бытового и культурного назначения;

- без крова осталось 800 семей;

- разрушено 267 мостов, повреждено 1600 км автомобильных дорог, выведено из строя более 500 км линий электропередач и 160 трансформаторных подстанций;

- затоплены 101 радиотрансляционный узел, 24 АТС, выведены из строя 571 км кабельных и 247 воздушных линий связи, без связи остались 165, без электроснабжения – 98 населённых пунктов;

- частично повреждено или затоплено 9 водоразборов, 84 насосных станции, более 13 км канализационных, 16 км водопроводных и 45 км тепловых сетей, 54 скважины водоснабжения;

- в результате повреждения железнодорожного полотна на четверо суток было прервано движение поездов на линии Владивосток – Хабаровск;

- было затоплено 363 тыс. га сельхозугодий, потери урожая составили 90 % выращенного;

- оказались затопленными около 80 тыс. га пастбищ и столько же сенокосов, значительное количество заготовленного сена и силоса;

- под водой оказалось 200 летних животноводческих лагерей, 91 ферма крупного рогатого скота, 28 свиноферм, за время наводнения погибло 2156 голов животных, в том числе 825 крупного рогатого скота.

В процессе наводнения погибло восемь человек, трое пропали без вести, из мест проживания было эвакуировано около 7 тыс. человек. Общий ущерб от наводнения составил около 540 млн рублей (по ценам 1989 года).

Ретроспективно работы по борьбе со стихийным бедствием и ликвидации его последствий, на примере Приморского края можно разделить на 3 этапа:

- первый – прогноз стихийного бедствия после штормового предупреждения и организация работ по снижению возможных последствий

чрезвычайной ситуации: создание постоянных чрезвычайных комиссий (ПЧК) края, приведение в готовность органов ГО;

– второй – проведение спасательных и других неотложных работ в ходе наводнения: введение чрезвычайного положения, эвакуация детей и взрослых из мест, находящихся под угрозой затопления, (в спасательных работах принимали участие около 5 тысяч человек и около 900 единиц техники, вертолеты МИ-8, плавающие транспортеры с передислокацией от 100 до 400 км. Было перевезено до 1000 т различных грузов, вывезено и спасено 10 тыс. человек, в том числе 800 детей. Только за первые двое суток вертолеты ДВО совершили при неблагоприятных условиях около 80 вылетов с налетом около 60 часов);

– третий – организация и ведение ремонтно-восстановительных работ: обеспечение пострадавшего населения жильем, ввод в строй объектов социальной сферы, сетей тепло-, энерго- и водоснабжения до наступления зимних холодов, уборка сохранившегося урожая зерна, обеспечение кормами животных; определение конкретных задач министерствам и ведомствам, источников финансирования мероприятий по восстановлению и строительству объектов народного хозяйства в крае.

Приведенные в качестве примера данные о двух типах чрезвычайных ситуаций – землетрясении и наводнении – свидетельствуют о том, что ликвидация последствий всегда требует огромного напряжения соответствующих сил и средств, огромных материальных затрат, которые, в основном, должны быть направлены на спасение жизни и обеспечение жизнедеятельности пострадавших и восстановление разрушенных в ходе катастрофы объектов, строительство жилья, коммуникаций и других объектов.

Затраты на обеспечение экологической безопасности

Экономический ущерб от загрязнений атмосферы – это сумма нормативных объективно неизбежных на данном этапе развития и сверхнормативных потерь общественно полезных результатов труда и других элементов национального богатства, выраженных в стоимостной форме, либо приведённых затрат на их компенсацию, обусловленных нарушением экологического равновесия в социальных, производственных и природных системах. Элементами этих систем, подвергающихся негативному воздействию загрязнений, являются: население, объекты жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), сельскохозяйственные угодья, лесные

ресурсы, основные промышленно-производственные фонды (ОППФ), трудовые ресурсы, территории особого режима природопользования (ТОРП) – заказники, заповедники, санатории и др.

Нормативы платы за выбросы и сбросы предприятий в пределах лимита определяются на базе суммы капитальных вложений, необходимых для выполнения природоохранных мероприятий в соответствии с планами экономического и социального развития.

В соответствии с Порядком определения платы за загрязнение окружающей среды, размещение отходов, другие виды вредной деятельности, введенным Постановлением Правительства РФ с августа 1992 года, устанавливаются два вида базовых нормативов платы:

а) за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов, другие виды вредного воздействия в пределах допустимых нормативов;

б) за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов, другие виды вредного воздействия в пределах установленных лимитов (временно согласованных нормативов).

Базовые нормативы платы устанавливаются по каждому ингредиенту загрязняющего вещества (отхода) ввиду вредного воздействия с учетом степени опасности их для окружающей природной среды и здоровья населения.

Плату за загрязнение окружающей природной среды в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов, сбросов загрязняющих веществ, объемы размещения отходов, уровни вредного воздействия, определяют путем умножения соответствующих ставок платы на величину указанных видов загрязнения и суммирования полученных произведений по видам загрязнения.

Плату за загрязнение окружающей природной среды в пределах установленных лимитов определяют путем умножения соответствующих ставок платы на разницу между лимитными и предельно допустимыми выбросами, сбросами загрязняющих веществ, объемами размещения отходов, уровнями вредного воздействия и суммирования полученных произведений по видам загрязнения.

Плату за сверхлимитное загрязнение окружающей природной среды определяют путем умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленных лимитов на величину превышения фактиче-

ской массы выбросов, сбросов загрязняющих веществ, объемов размещения отходов, уровней вредного воздействия над установленными лимитами, суммирования полученных произведений по видам загрязнения и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент.

В случае отсутствия у природопользователя оформленного в установленном порядке разрешения на выброс, сброс загрязняющих веществ, размещение отходов вся масса загрязняющих веществ учитывается как сверхлимитная.

Платежи за предельно допустимые выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов, уровни вредного воздействия осуществляются за счет себестоимости продукции (работ, услуг), а платежи за превышение их – за счет прибыли, остающейся в распоряжении природопользователя.

Предельные размеры платы за загрязнение окружающей природной среды сверх предельно допустимых нормативов устанавливаются в процентах от прибыли, остающейся в распоряжении природопользователя, дифференцированно по отдельным отраслям народного хозяйства с учетом их экономических особенностей.

Внесение платы за загрязнение окружающей природной среды не освобождает природопользователей от выполнения мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, а также от возмещения в полном объеме вреда, причиненного окружающей природной среде, здоровью и имуществу граждан, народному хозяйству загрязнением окружающей природной среды в соответствии с действующим законодательством.

Применение базовых нормативов платы осуществляется на основании порядка, утвержденного Постановлением Правительства РФ и инструктивно-методических документов (список базовых нормативов платы за выброс в атмосферу загрязняющих веществ по видам веществ, список базовых нормативов платы за сброс в водные объекты загрязняющих веществ, базовые нормативы платы за размещение отходов по классам токсичности и др.).

Дифференцированные ставки платы за загрязнение определяют умножением базовых нормативов платы на коэффициенты, учитывающие экологические факторы по территориям и бассейнам рек. Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости состояния атмо-

сферного воздуха и почвы рассчитаны по данным оценки лаборатории мониторинга природной среды и климата Госкомгидростата РФ и Академии наук. В их основу положен показатель степени загрязнения и деградации природной среды на территории экономических районов РФ в результате присущих этим районам выбросов в атмосферу и образующихся и размещаемых на их территории отходов. Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости состояния водных объектов рассчитаны на основании данных о количестве сброшенных загрязненных сточных вод и категории водного объекта.

Плата за нормативные и сверхнормативные (лимитные и сверхлимитные) выбросы от стационарных и передвижных источников, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, другие виды загрязнений и размещение отходов плательщики перечисляют на счета экологических фондов и в доход Республиканского бюджета РФ в беспорядном порядке, предусмотренном Законом РСФСР «Об охране окружающей природной среды».

За экологические правонарушения органы в области охраны природы, санэпиднадзора и другие специально уполномоченные государством налагают штрафы. Расчет сумм по возмещению вреда производят в соответствии с утвержденными в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера ущерба, а при их отсутствии – по фактическим затратам на восстановление нарушенного состояния природного объекта с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды.

Поступающие средства аккумулируют на счетах экологических фондов и распределяют в следующем порядке:

- 60 % средств направляют на реализацию природоохранных мероприятий местного (городского, районного) значения с зачислением соответствующих сумм на счета городских, районных экологических фондов;
- 30 % средств оставляют в распоряжении областного и краевых экологических фондов для финансирования мероприятий соответствующего значения;
- 10 % средств перечисляют в Федеральный экологический фонд РФ на реализацию природоохранных мероприятий федерального значения.

Перечисление средств производят ежеквартально с указанием оплачиваемого вида загрязнения.

Основные природоохранные мероприятия, на которые расходуют средства экологических фондов:

- строительство головных и локальных очистных сооружений для сточных вод предприятий с системой их транспортировки;
- внедрение систем оборотного и бессточного водоснабжения всех видов;
- реконструкция или ликвидация накопителей отходов;
- строительство опытно-промышленных установок и цехов по выработке методов очистки отходящих газов от вредных выбросов в атмосферу;
- оснащение двигателей внутреннего сгорания нейтрализатором для обезвреживания отработавших газов, создание станций (служб) регулировки двигателей автомобилей с целью снижения токсичности отработавших газов, систем снижения токсичности отработавших газов, создание и внедрение присадок к топливам, снижающим токсичность и дымность отработавших газов и др.;
- строительство мусороперерабатывающих и мусоросжигающих заводов, а также полигонов для складирования бытовых и промышленных отходов;
- разработка экспресс-методов определения вредных примесей в воздухе, воде, почве;
- проектно-изыскательские и опытно-конструкторские работы по созданию природоохранного оборудования, установок, сооружений, предприятий и объектов, прогрессивной природоохранной технологии, методов и средств защиты природных объектов от негативного воздействия и др.

Удельную плату для различных видов топлива определяют в руб/т или в руб/тыс. м³. При отсутствии данных о количестве израсходованного топлива плату за выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников определяют по типам транспортных средств, из расчета ожидаемых условий и места их эксплуатации (среднегодовой пробег, расход топлива или количество моточасов работы на уровне 85 % обеспеченности, топливо с наиболее экологически неблагоприятными характеристиками и т.д.). Годовую плату предусматривают за транспортное средство и другие источники передвижения в тыс. руб. /год за 1 транспортное средство.

Плату за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы сбросов, определяют путем умножения соответствующих ставок платы на величину загрязнения и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ.

Плату за сбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов определяют путем умножения соответствующих ставок платы на разницу между лимитными и предельно допустимыми сбросами загрязняющих веществ и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ.

Плата за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ определяется путем умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы сбросов над установленными лимитами, суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент.

Плата на размещение токсичных и нетоксичных отходов складывается из размера платы за размещение отходов в пределах установленных природопользователю лимитов и размеров платы за сверхлимитное размещение токсичных и нетоксичных отходов.

Размер платы за размещение отходов в пределах установленных природопользователю лимитов определяю путем умножения соответствующих ставок платы с учетом вида размещаемого отхода (токсичные, нетоксичные) на массу размещаемого отхода и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов. При этом учитывают базовый норматив платы за 1 тонну в пределах установленных лимитов и коэффициент экологической ситуации и экологической значимости почв в данном регионе.

Размер платы за сверхлимитное размещение токсичных и нетоксичных отходов определяют путем умножения соответствующих ставок платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину повышения фактической массы размещаемых отходов над установленными лимитами, умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент и суммирования полученных произведений по видам размещения отходов.

Отходы подразделяют на промышленные, бытовые и сельскохозяйственные, токсичные и нетоксичные.

Класс токсичности отходов определяется в соответствии с «Временным классификатором токсичных промышленных отходов» и «Методическими рекомендациями по определению класса токсичности промышленных отходов», утвержденными Минздравом СССР и ГКНТ СССР в 1987 г.

Размещение отходов производства и потребления осуществляют:

- на полигонах для захоронения твердых бытовых отходов, на которых по согласованию с учреждениями санитарно-эпидемиологического контроля и коммунальной службы подлежат захоронению некоторые виды твердых инертных промышленных отходов;

- полигонах общерегионального назначения по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов;

- полигонах, принадлежащих отдельному предприятию или группе предприятий для захоронения токсичных и нетоксичных промышленных отходов;

- отвалах, хранилищах для складирования (хранения) многотоннажных неиспользуемых промышленных отходов;

- свалках (санкционированных, несанкционированных). При размещении токсичных отходов на специализированных по их размещению, обезвреживанию, захоронению и хранению полигонах плата с природопользователей за размещение не взимается, а природопользователи в установленном порядке осуществляют страхование размещаемых отходов в связи с экологическим риском.

Размер платы за размещение отходов на неотведенной для этой цели территории (несанкционированная свалка) определяют путем умножения соответствующих ставок платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину размещаемых отходов и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент и коэффициент, учитывающий место размещения отходов. При размещении отходов в границах городов, населенных пунктов, водоемов, рекреационных зон и водоохраных территорий применяется коэффициент 5, на расстоянии менее 3 км от границ вышеперечисленных объектов коэффициент 3.

Следовательно, управление риском сводится к повышению уровня безопасности. Для этой цели средства можно расходовать по трем направлениям:

- 1) совершенствование технических систем и объектов;
- 2) подготовка персонала;
- 3) ликвидация последствий.

Переход к риску открывает принципиально новые возможности повышения безопасности техносферы. К техническим, организационным, административным добавляются экономические методы управления риском. К последним относятся: страхование, денежная компенсация ущерба, платежи за риск и др.

В основе управления риском лежит методика сравнения затрат и получаемых выгод от снижения риска.

12. ДОПУСТИМЫЙ РИСК

Состояние безопасности предполагает отсутствие риска, то есть отсутствие возможности реализации опасности. На практике полная безопасность недостижима, пока существует источник опасности. Обеспечение безопасности осуществляется снижением риска опасности до некоторого условленного приемлемого уровня. Риск может оставаться длительное время нереализованным или проявиться в форме несчастного случая. Для современных технических систем повышенной энергетической мощности устанавливают вероятность реализации опасности для человека на уровне не более $10^{-8} - 10^{-6}$ 1/год.

Основной характеристикой уровня безопасности является величина допустимого (остаточного) риска для человека. На практике допустимый риск часто устанавливается в соответствии с достигнутым в наиболее благополучных аналогичных системах «человек – техническая система». Обеспечивается допустимый риск комплексом мероприятий: технических, технологических и организационных, – позволяющих свести к минимуму причины возникновения опасности.

Широкая и все нарастающая гамма техногенных опасностей, отсутствие естественных механизмов защиты от них требует приобретения человеком навыков обнаружения опасностей и применения средств защиты. Это достижимо только в результате обучения и приобретения опыта на всех

этапах образования и практической деятельности человека. Начальный этап обучения вопросам безопасности жизнедеятельности должен совпадать с периодом дошкольного образования, а конечный – с периодом повышения квалификации и переподготовки кадров во всех сферах экономики.

Из вышесказанного следует, что мир техногенных опасностей вполне познаваем и что у человека есть достаточно средств и способов защиты от техногенных опасностей. Существование техногенных опасностей и их высокая значимость в современном обществе обусловлены недостаточным вниманием человека к проблеме техногенной безопасности, склонностью к риску и пренебрежению опасностью. Во многом это связано с ограниченными знаниями человека о мире опасностей и негативных последствиях их проявления.

Принципиально воздействие вредных техногенных факторов может быть устранено человеком полностью; воздействие техногенных травмоопасных факторов ограничено допустимым риском за счет совершенствования источников опасностей и применения защитных средств; воздействие естественных опасностей может быть ограничено мерами предупреждения и защиты. Воздействие антропогенных опасностей может быть снижено за счет повышения квалификации операторов технических систем, их подбора по психофизическим показателям, создания комфортных условий труда, а также стимулированием безопасности деятельности. Значительный вклад в снижение роли антропогенных опасностей дает эффективное обучение работающих и населения основам безопасности жизнедеятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По степени оценки гибели людей от различных опасностей следует определять значение риска как наиболее объективного показателя. Чтобы получить объективные показатели, необходимо разработать научно обоснованную систему учета, обработки, анализа и открытой публикации информации об опасностях и их последствиях. При получении объективных данных можно судить о динамике опасностей и анализировать тенденции.

Согласно концепции остаточного риска абсолютной безопасности не бывает. Следовательно, всегда будут несчастные случаи, дорожно-транспортные, железнодорожные, авиационные происшествия, аварии, катастрофы. Отсюда задача расследования обстоятельств этих событий, выявление причин, установление виновных лиц и т.д.

Система расследования – важнейший компонент в организации безопасности. Обеспечение объективности расследования – важнейшая задача, влияющая в конечном итоге на всю статистику. Важнейшим элементом системы безопасности является развитие общественного движения за безопасность и создание общественных организаций. Логическим продолжением организации безопасности является законодательная система ответственности за нарушение законов, норм, правил безопасности.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы основные компоненты надежности как комплексного свойства технического объекта?
2. Какова номенклатура основных источников аварий и катастроф?
3. Сформулируйте классификацию аварий и катастроф по основным признакам.
4. Сформулируйте классификацию аварий и катастроф по причине возникновения.
5. Какова классификация аварий и катастроф по происхождению?
6. Что такое чрезвычайные ситуации антропогенного происхождения?
7. Сформулируйте классификацию аварий и катастроф по тяжести.
8. Какова статистика аварий и катастроф?
9. Сформулируйте причины аварийности на производстве.
10. Назовите методы прогнозирования аварий и катастроф.
11. Каковы качественные и количественные характеристики риска.
12. Сформулируйте нормативные показатели риска.
13. Назовите методы снижения опасности риска.
14. Что такое аварийная подготовленность и аварийное реагирование.
15. Назовите средства коллективной защиты населения.
16. Назовите средства индивидуальной защиты населения.
17. Как можно управлять риском?
18. Каковы затраты на охрану труда?
19. Каковы затраты на обеспечение экологической безопасности.
20. Что такое допустимый риск.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безопасность жизнедеятельности / Под ред. С. В. Белова. – М. : Высш. шк., 1999. – 448 с. – ISBN 5-06003-605-7.
2. Хван, Т. А. Безопасность жизнедеятельности : учеб. для студентов вузов / Т. А. Хван, П. А. Хван. – Ростов н/Д., 2001 – 352 с. – ISBN 5-222-01424-X.
3. Инженерные расчеты систем безопасности труда и промышленной экологии / под. общ. ред. профессора А. Ф. Борисова. – Нижний Новгород, 2000. – 256 с. – ISBN 5-89621-054-X.

Учебное издание

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК

Учебное пособие

ХМАРУК Олег Николаевич

Редактор Е.В. Невская

Корректор

Компьютерная верстка С.В. Павлухиной

ЛР № 020275. Подписано в печать 00.00.05.

Формат 60x84/16. Бумага для множит. техники. Гарнитура Таймс.

Печать на ризографе. Усл. печ. л. 0.00. Уч.-изд. л. 0.00. Тираж 150 экз.

Заказ

Редакционно-издательский комплекс

Владимирского государственного университета.

600000, Владимир, ул. Горького, 87.