

Московский государственный строительный университет

КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ф.Ф.Брюхань

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Конспект лекций

Москва – 2011

Содержание

Введение

Раздел 1. Теоретические основы БЖД

Раздел 2. Правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности

Раздел 3. Человек как основное звено техносферы

Раздел 4. Опасности техносферы, действие их на человека и окружающую среду и системы защиты

Раздел 5. Защита от чрезвычайных опасных воздействий

Раздел 6. БЖД в отдельных отраслях экономики

Раздел 7. Мониторинг среды обитания

Раздел 8. Экономические основы безопасности жизнедеятельности

Список литературы

Введение

Неуклонный рост численности народонаселения и качества его жизни приводит к росту количества промышленных объектов, а, следовательно, к увеличению травмоопасных и вредных факторов производственной среды, росту техногенного воздействия на окружающую среду, и как следствие к повышению реализации риска опасностей в техносфере. Решение проблемы сохранения жизни и здоровья человека, качества окружающей среды и снижения риска реализации опасностей в повышении уровня безопасности и экологичности проектируемых и создаваемых промышленных объектов, в расширение применения экобиозащитной техники, в обеспечении устойчивого функционирования промышленных объектов и технических систем. Эволюция развития теоретической и практической деятельности по защите человека и окружающей среды от негативного техногенного воздействия, находила свое отражение в дисциплинах: охрана труда, охрана окружающей среды, гражданская оборона, защита населения в чрезвычайных ситуациях.

На современном этапе эта проблема решается в рамках науки безопасности жизнедеятельности (БЖД).

Безопасность жизнедеятельности – это наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека со средой обитания.

Цель науки безопасности жизнедеятельности – сохранение здоровья и жизни человека в техносфере, защита его от опасностей техногенного и естественного происхождения и создание комфортных условий жизнедеятельности.

Предмет науки – естественные и техногенные опасности, действующие в техносфере и защита от них. Основные этапы научно-практической деятельности включают в себя: идентификацию источников и видов опасностей; определение опасных зон жизненного пространства; экспертиза и сертификация источников опасности по требованиям

безопасности и экологичности и совершенствование конструкций технических систем, как при проектировании, так и эксплуатации; применение средств и мер защиты; мониторинг опасностей и различных зон техносферы.

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» рассматривает основы безопасного взаимодействия человека с техносферой и основы защиты от негативных техногенных факторов в опасных и чрезвычайно опасных ситуациях. Изучение дисциплины формирует у будущих специалистов представление о неразрывном единстве профессиональной деятельности с требованиями безопасности к технике, технологическим процессам и организационными мероприятиями по сохранению жизни здоровья человека при исполнении профессиональных обязанностей. Дисциплина БЖД носит комплексный характер.

Раздел 1. Теоретические основы БЖД

1.1. Основные понятия БЖД

Деятельность – специфическая форма отношений человека к окружающему миру. Содержание деятельности составляет целенаправленное изменение и преобразование окружающего мира в интересах общества. Деятельность – это условие существования человеческого общества. Модель процесса деятельности в наиболее общем виде можно представить как модель, состоящую из двух элементов – человек и среда обитания, объединенных прямыми и обратными связями. Деятельность включает в себя цель, средства, результат и сам процесс. Цель деятельности – максимальное удовлетворение физиологических и социальных потребностей человека и общества в целом.

Результат деятельности имеет и положительный характер (удовлетворение потребностей человека и общества), и негативный – изменения качества окружающей среды.

В результате деятельности человечества произошло почти полное необратимое изменение окружающей среды и трансформация ее в среду обитания (рис.1.1). Для удовлетворения своих материальных потребностей человечество практически перестало напрямую обращаться в окружающую природную среду. Все необходимые потоки вещества, энергии и информацию поступают к потребителю через объекты экономики посредством сложных организационных и технических систем.

Комплексы объектов экономики и технических систем создают техносферу.

Техносфера — регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств с целью наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям (техносфера – регион города или

промышленной зоны, производственная или бытовая среда).



Рис. 1.1. Схематическая модель среды обитания.

Среда обитания – окружающая человека среда, обусловленная в данный момент времени совокупность факторов (физических, химических, биологических, социальных), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на деятельность человека, его здоровье и потомство.

Техносфера проявляет себя как посредник между человеком и естественными природными ресурсами, в результате чего значительно возрастает потребление последних, и увеличиваются материальные и энергетические потери при движении ресурсов к потребителю на стадиях переработки, транспортировки, хранения. С помощью технических средств и современных технологий увеличивается ВВП государства, увеличивается доля потребления каждого человека общества и как следствие значительно возрастает и количество отходов. Техносфера в результате функционирования технических систем и промышленных объектов порождает многочисленные и мощные источники техногенных опасностей.

Опасность - негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи, людям, природной среде, материальным ценностям. Опасность проявляется как в результате деятельности человека, так и в результате природных естественных

процессов.

Безопасность - это состояние объекта защиты, при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии и информации не превышает максимально допустимых значений.

Комфорт – удобство, благоустроенность и уют рабочей зоны, общественных учреждений и т.п.

1.2. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем

Анализ реализации реальных негативных событий позволяют сформулировать ряд аксиом науки о безопасности жизнедеятельности *:

Аксиома 1. Техногенные опасности существуют, если повседневные потоки вещества, энергии и информации в техносфере превышают пороговые значения.

Пороговые или предельно допустимые значения опасностей устанавливаются из условия сохранения функциональной и структурной целостности человека и природной среды.

Аксиома 2. Источниками техногенных опасностей являются элементы техносферы.

Опасности возникают при наличии дефектов и иных неисправностей в технических системах, при неправильном их использовании, а также из-за наличия отходов, сопровождающих эксплуатацию технических систем.

Аксиома 3. Техногенные опасности действуют в пространстве и во времени.

Травмоопасные факторы действуют, как правило, кратковременно и спонтанно в ограниченном пространстве. Они возникают при авариях и катастрофах, при взрывах и внезапных разрушениях зданий и сооружений.

* Безопасность жизнедеятельности /под общ. ред. С.В.Белова – 3-е изд., испр. и доп.- М.: Высшая школа, 2001..

Аксиома 4. Техногенные опасности оказывают негативное воздействие на человека, природную среду и элементы техносферы одновременно.

Человек и окружающая его техносфера, находясь в непрерывном материальном, энергетическом и информационном обмене, образуют постоянно действующую пространственную систему «человек — техносфера». Одновременно существует и система «техносфера — природная среда». Техногенные опасности не действуют избирательно, они негативно воздействуют на все составляющие вышеупомянутых систем одновременно, если последние оказываются в зоне влияния опасностей.

Аксиома 5. Техногенные опасности ухудшают здоровье людей, приводят к травмам, материальным потерям и к деградации природной среды.

Воздействие травмоопасных факторов приводит к травмам или гибели людей, часто сопровождается очаговыми разрушениями природной среды и техносферы. Воздействие вредных факторов, как правило, длительное, оно оказывает негативное влияние на состояние здоровья людей, приводит к профессиональным или региональным заболеваниям. Воздействуя на природную среду, вредные факторы приводят к деградации флоры и фауны, изменяют состав компонент биосферы.

Аксиома 6. Защита от техногенных опасностей достигается исключением или уменьшением опасностей в источнике их возникновения посредством совершенствования конструкции источников опасности, увеличением расстояния между источником опасности и объектом защиты, применением защитных мер.

Уменьшить потоки веществ, энергии или информации до безопасных уровней в зоне деятельности человека можно, уменьшая (или исключая) эти потоки на выходе из источника опасности или увеличивая расстояния от источника до человека.

Аксиома 7. Показатели комфортности процесса жизнедеятельности взаимосвязаны с видами деятельности и отдыха человека.

Это означает, что достижение наиболее эффективной деятельности и наилучшего отдыха требует выбора и поддержания соответствующих показателей комфортности среды обитания.

Аксиома 8. Компетентность людей в мире опасностей и способах защиты от них — необходимое условие достижения безопасности жизнедеятельности.

Рост многочисленных и мощных источников техногенных опасностей, отсутствие естественных механизмов защиты от них требуют 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.

1.3. Системный анализ БЖД

Наиболее важная особенность подхода обеспечения безопасности жизнедеятельности заключается в системном анализе опасности. Системный анализ — это система методологических средств, используемых для подготовки и обоснования принятия решений по сложным проблемам. Анализ проводится на основе системного подхода, в основе которого лежит принцип рассмотрения сложных проблем (объектов) как систем. При таком подходе раскрывается общая проблема опасностей и выявляется многообразие связей, определяющих возможности их реализации. Любая система имеет, как правило, иерархическую структуру, т. е. может быть представлена в виде совокупности подсистем разного уровня, расположенных в определенном порядке последовательности. При анализе тех или иных конкретных систем выделяется определенное число ступеней иерархии.

Основная цель системного анализа безопасности — выявить причины потенциальных опасностей, для того чтобы не дать им реализоваться в процессе деятельности.

Как только определяется проблема и соответствующая ей система, то необходимо разобраться, как эта система работает. Для этого часто применяют концепцию модели. Строится интеллектуальная конструкция, которая пытается описать взаимосвязи в системе, называемая моделью. Определяются масштабы (границы системы) и цели. Модели для решения проблем безопасности жизнедеятельности разрабатываются в соответствии со следующими целями:

- проанализировать поведение системы и выявить присущие ей потенциальные негативные факторы;
- спрогнозировать поведение рассматриваемой системы в ответ на изменение одного или нескольких факторов или ограничений;
- подготовить рекомендации по снижению риска реализации опасностей для лиц, принимающих решения по управлению системой.

Рассмотрим модель трудовой деятельности в производственной среде. Осуществление любой деятельности на объектах экономики формирует сложную среду, которая включает в себя: компоненты (элементы) производственной среды, свойственные им факторы производственной среды и существующие между ними взаимодействия. В общем случае производственная среда, может быть представлена совокупностью следующих элементов: энергия, материалы, инструменты, оборудование, технологические процессы, производственные помещения, производственные здания и сооружения, производственная территория.

Трудовой процесс в условиях производственной среды начинается только с появлением человека и осуществлением им трудовых (профессиональных) обязанностей в соответствии с трудовым договором. Производственная деятельность человека связана: с физическим, материальным, энергетическим и информационным взаимодействием между элементами производственной среды, между человеком и элементами производственной среды и взаимодействием между членами производственного коллектива. В общем случае рассматриваем между

работниками только информационное взаимодействие. Модель трудовой деятельности в производственной среде представлена на рис.1.2.

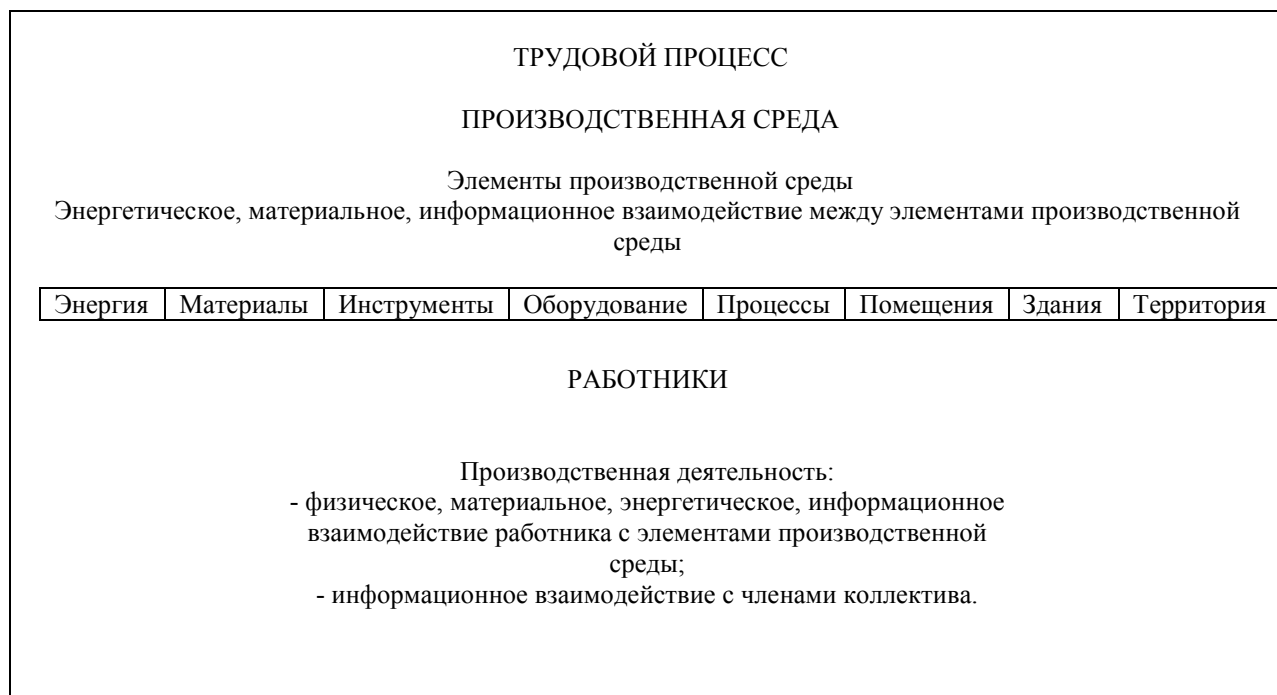


Рис. 1.2. Модель трудовой деятельности в производственной среде.

Следовательно, образуется совокупность (система) взаимосвязанных компонентов, взаимодействующих между собой таким образом, что достигается основная цель – осуществляется деятельность по производству продукции и услуг предприятия. Безопасность трудовой деятельности в целом складывается из безопасности отдельных компонентов, и безопасного взаимодействия между компонентами. Теоретический системный анализ безопасности позволяет выявить причины, вызывающие негативные события, разработать превентивные мероприятия и уменьшить вероятность реализации негативных событий при осуществлении трудовой деятельности.

Оценка безопасности элементов производственной среды производится путем сопоставления фактических показателей характеризующих состояние инструментов, оборудования и т.п. с требованиями к качественным или количественным критериям оценки соответствующих нормативных актов.

Оценка безопасности трудовой деятельности производится путем

систематического контроля за исполнением работниками правил и инструкций по безопасному выполнению работ.

Модель представленная на рис.1.2. представляет простую схему системы анализа безопасности жизнедеятельности в производственной среде. Сложной система становится, если расширить ее границы и рассматривать воздействие технологической производственной системы и техносферы в целом не только на человека, но и на компоненты окружающей природной среды и характеризующие их факторы природной среды.

1.4. Теория риска

В литературе существует несколько определений риска. Под риском понимают ожидаемую частоту или вероятность возникновения опасностей определенного класса, или же размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события, или же некоторую комбинацию этих величин. Применение понятия риск, таким образом, переводит опасность в разряд измеряемых категорий. Риск, фактически, есть мера и количественная оценка опасности.

Риск – это ожидаемая частота или вероятность возникновения опасностей, или же размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события.

Различают индивидуальный, технический, экологический, социальный и экономический риски. Каждый вид его обуславливают характерные источники и факторы риска, классификация и характеристика которого приведены в табл. 1.1.[1]

Индивидуальный риск ($R_{и}$) представляет собой отношение числа (n) тех или иных реализовавшихся для человека опасностей (травма, профессиональное заболевание, гибель на производстве) к возможному числу (N) за определенный период времени:

$$R_u = \frac{n}{N} \quad (1.3.)$$

Например, риск гибели человека на производстве в течение года может быть определен, если известны статистические данные о занятых в производственной деятельности людей (N) и количестве несчастных случаев на производстве в течение года со смертельным исходом (n). В России риск гибели на производстве находится на уровне 10^{-4} .

Таблица 1.1. Классификация и характеристика видов риска

Вид риска	Объект риска	Источник риска	Нежелательное событие
Индивидуальный	Человек	Условия жизнедеятельности человека	Заболевание, травма, инвалидность, смерть
Технический	Технические системы и объекты	Техническое несовершенство, нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов	Авария, взрыв, катастрофа, пожар, разрушение
Экологический	Экологические системы	Антропогенное вмешательство в природную среду, техногенные чрезвычайные ситуации	Антропогенные экологические катастрофы, стихийные бедствия
Социальный	Социальные группы	Чрезвычайная ситуация, снижение качества жизни	Групповые травмы, заболевания, гибель людей, рост смертности
Экономический	Материальные ресурсы	Повышенная опасность производства или природной среды	Увеличение затрат на безопасность, ущерб от недостаточной защищенности

Зависимость между степенью повреждения и числом опасных производственных факторов выявлена американским специалистом Г. Хейнриком. Анализируя материалы страховых компаний, он установил, что каждые 300 потенциально опасных производственных факторов приведут к 28 несчастным случаям, один из которых будет с тяжелым исходом (рис.1.3.).



Рис. 1.3. Качественные зависимости между уровнями пирамиды.

Таким образом, уменьшая количество негативных производственных факторов, т.е. уменьшая основание пирамиды, можно пропорционально уменьшить число реализации несчастных случаев. Следовательно, основная стратегия в снижении производственного риска представляется как скрупулезное выявление негативных факторов трудового производственного процесса и систематическое исключение этих факторов на всех этапах трудового процесса и на всех стадиях жизненного цикла элементов производственной среды. В первую очередь определяются и по возможности полностью исключаются факторы, которые являются причинами несчастных случаев на производстве.

Технический риск (R_m) — комплексный показатель надежности элементов техносферы. Он выражает вероятность аварии или катастрофы при эксплуатации машин, механизмов, реализации технологических процессов, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений:

$$R_m = \frac{\Delta T}{T}, \quad (1.4.)$$

где ΔT - число аварий за единицу времени на идентичных системах и объектах;

T - число идентичных технических систем и объектов, подверженных общему фактору риска.

Экологический риск ($R_э$) выражает вероятность экологического бедствия, катастрофы, нарушения дальнейшего нормального

функционирования и существования экологических систем и объектов в результате антропогенного вмешательства в природную среду или стихийного бедствия. Нежелательные события экологического риска могут проявляться как непосредственно в зонах вмешательства, так и за их пределами:

$$R_{\text{э}} = \frac{\Delta \text{Э}}{\text{Э}} \quad (1.5.)$$

где: $\Delta \text{Э}$ — число антропогенных экологических катастроф и стихийных бедствий в единицу времени ;

Э — число потенциальных источников экологических разрушений на рассматриваемой территории.

Социальный риск (R_c) характеризует масштабы и тяжесть негативных последствий чрезвычайных ситуаций, а также различного рода явлений, снижающих качество жизни людей. По существу — это риск для группы или сообщества людей. Оценить его можно, например, по динамике смертности, рассчитанной на 1000 человек соответствующей группы:

$$R_c = \frac{1000 \cdot (C_2 - C_1)}{L} \cdot t, \quad (1.6.)$$

где: C_1 — число умерших в единицу времени (смертность) в исследуемой группе в начале периода наблюдения, например до развития чрезвычайных событий;

C_2 — смертность в той же группе людей в конце периода наблюдения, например на стадии затухания чрезвычайной ситуации;

L — общая численность исследуемой группы.

Экономический риск ($R_{\text{эк}}$) характеризует в процентах соотношение экономических эквивалентов выгоды и вреда от рассматриваемого вида деятельности:

$$R_{\text{эк}} = \frac{B_1}{B_2} \cdot 100 \quad (1.7.)$$

где: B_1 — вред обществу от рассматриваемого вида деятельности;
 B_2 — полученная выгода.

В общем виде:

$$B_1 = Z_{\phi} + Y \quad (1.8.)$$

где Z_{ϕ} — затраты на достижение данного уровня безопасности;

Y — ущерб, обусловленный недостаточной защищенностью человека и среды его обитания от опасностей.

Чистая выгода — польза, т. е. сумма всех выгод (в стоимостном выражении), получаемая обществом от рассматриваемого вида деятельности:

$$П = Д - Z_{\phi} - B > 0 \text{ или } П = Д - Z_n - Z_{\phi} - Y > 0, \quad (1.9.)$$

где $Д$ — общий доход, получаемый от рассматриваемого вида деятельности;

Z_n — основные производственные затраты.

Формула экономически обоснованной безопасности жизнедеятельности имеет вид:

$$Y \triangleleft Д - (Z_n + Z_{\phi}) \quad (1.10)$$

Приемлемый риск сочетает в себе технические, экологические, социальные аспекты и представляет некоторый компромисс между приемлемым уровнем безопасности и экономическими возможностями его достижения.

Таким образом, можно говорить о снижении индивидуального, технического или экологического риска, но нельзя забывать о том, сколько за это придется заплатить и каким в результате окажется социальный риск.

Традиционный подход к обеспечению безопасности при эксплуатации технических систем и технологий базируется на концепции «абсолютной безопасности». Как показывает практика, такая концепция не адекватна законам техносферы. В силу этих обстоятельств в промышленно развитых странах начиная с конца 70-х — начала 80-х гг. в исследованиях, связанных с

обеспечением безопасности, начался переход от концепции «абсолютной» безопасности к концепции «приемлемого» риска. Например, в Нидерландах эта концепция в 1985 г. была принята парламентом страны в качестве государственного закона. Согласно ему, вероятность смерти в течение года для индивидуума от опасностей, связанных с техносферой, более 10^{-6} считается недопустимой, а менее 10^{-8} — пренебрежимой. «Приемлемый» уровень риска выбирается в диапазоне 10^{-6} - 10^{-8} в год, исходя из экономических и социальных причин.

Методология снижения риска сводится: к анализу, оценке и рекомендациям по управлению риском.

Анализ риска – процесс идентификации опасностей и оценки риска для отдельных лиц, групп населения, объектов окружающей среды и других объектов.

Оценка риска - процесс, используемый для определения величины риска анализируемой опасности для здоровья человека, материальных ценностей, окружающей природной среды, связанных с реализацией опасностей. Оценка риска включает анализ частоты, анализ последствий и их сочетаний.

Управление риском – это часть системного подхода к принятию решений и практических мер в решении задач предупреждения или уменьшения опасности промышленных аварий воздействия опасных и вредных факторов для жизни и здоровья человека, ущерба материальным ценностям и окружающей среде.

Управление риском опирается на экономический и социальный анализ, а также на законодательную базу. Управление риском имеет дело с анализом альтернатив по минимизации риска, т.е. является, по сути дела, частным случаем класса многокритериальных задач принятия решения в условиях неопределенности. В основе методик управления риском лежит сравнение затрат и выгод от снижения риска.

1.5. Классификация техногенных воздействий (опасностей)

Техногенное воздействие хозяйственной деятельности человека на окружающий мир является понятием сложным, иерархическим, имеющим много признаков. Таксономия (классификация) выполняет важную функцию в организации научного познания природы техногенного воздействия и дает новые подходы к задачам и их описаниям, определения количественных характеристик и управления ими. Исходя из общепринятых классификаций, таксономия техногенного воздействия при реализации жизненного цикла технических систем, может быть представлена следующим образом:

- по природе происхождения: физические, химические, биологические, психофизиологические, организационные;
- по времени проявления отрицательных последствий: импульсивные (в виде кратковременных воздействий) и кумулятивные (накопление и суммирование действия);
- по месту локализации в окружающей среде: связанные с атмосферой, гидросферой, литосферой;
- по сфере деятельности человека: при производстве, при эксплуатации, при техническом обслуживании, при утилизации и др.;
- по приносимому ущербу: социальный, технический, экономический, экологический и др.;
- по характеру воздействия на человека: активные (оказывают непосредственное воздействие за счет содержащихся в них энергетических ресурсов), пассивно-активные (активизирующиеся за счет энергии, носителем которой является человек или силы трения и др.), пассивные – проявляются опосредованно (коррозия материалов, повышение температуры проявляются в виде короткого замыкания, пожаров и т.п.);
- по структуре: простые - электрический ток, температура, влажность и др.; производные опасности – порожденные взаимодействием простых (пожар, взрыв и др.);

- добровольные и принудительные опасности: воздействию опасностей можно подвергаться как добровольно, например, курение употребление алкоголя или работая на промышленном предприятии, так и принудительно, находясь вблизи места событий в момент реализации опасностей. Такой подход позволяет выделять опасности производственные и непроизводственные (риск для населения);

- по локализации на территории: сконцентрированные (например, место захоронения отходов) и рассеянные (например, загрязнение почвы осаждаемыми из атмосферы выбросами).

Анализ приведенной таксономии позволяет выделить основные техногенные воздействия, связанные с реализацией жизненного цикла технических систем.

Условия труда определяются факторами производственной среды и трудового процесса, оказывающими влияние на работоспособность и здоровье человека в процессе трудовой деятельности. Факторы производственной среды принято делить на опасные и вредные производственные факторы.

Вредный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

Опасный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к травме.

В зависимости от количественной характеристики (уровня, концентрации и др.) и продолжительности воздействия вредный производственный фактор может стать опасным. Например, чрезмерно высокий уровень шума может привести к повреждению органов слуха (травме барабанной перепонки).

В соответствии с ГОСТ 12.0.003 опасные и вредные производственные факторы по природе происхождения можно классифицировать следующим образом: физические, химические, биологические, психофизиологические факторы.

В свою очередь **физические** опасные и вредные производственные факторы в рабочей зоне и на рабочих местах проявляются как:

- повышенные или пониженные относительно нормативных требований значения: температуры воздуха; влажности воздуха; подвижности воздуха;
- повышенные или пониженные: барометрическое давление и его резкое изменение; ионизация воздуха;
- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;
- повышенные уровни: шума; вибрации; инфразвуковых колебаний; ультразвука;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенная напряженность электрического поля и (или) магнитного поля;
- отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны, повышенная яркость света, пониженная контрастность, прямая и отраженная блескость, повышенная пульсация светового потока;
- повышенные уровни: ультрафиолетовой радиации; уровень инфракрасной радиации; статического электричества; электромагнитных излучений; ионизирующих излучений;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола) и др.

Химические опасные и вредные производственные факторы по характеру воздействия на организм человека подразделяются как: токсические;

раздражающие; сенсibiliзирующие; канцерогенные; мутагенные; влияющие на репродуктивную функцию.

В зависимости от того, как химические вещества могут попадать в организм человека, их можно рассматривать как вещества, проникающие через органы дыхания; желудочно-кишечный тракт или кожные покровы и слизистые оболочки.

Биологическими опасными и вредными производственными факторами являются патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, спирохеты, грибы, простейшие) и продукты их жизнедеятельности.

Психофизиологические опасные и вредные факторы в производственной деятельности сопряжены с физическими или нервно-психическими перегрузками.

Физические перегрузки в свою очередь можно подразделить на статические и динамические перегрузки.

Нервно-психические перегрузки могут проявляться в перенапряжении интеллектуального порядка; перенапряжении анализаторов; монотонности труда и эмоциональных перегрузках.

Квантификация (лат. *quatum* – сколько) отражает количественное измерение техногенного воздействия. Воздействие характеризуется интенсивностью, качеством, временем возникновения и существования, степенью воздействия на человека и природу, размером зоны действия. Интенсивность проявляется уровнем шума, плотностью потока энергии электромагнитного излучения, уровнем концентрации вредных веществ в воздухе, воде и др. Качество отражает специфические особенности воздействия на человека и природную среду, например, частота излучений, состав и дисперсность загрязнения. Применяются численные, бальные и другие приемы квантификации. Мерой воздействия может быть социальный, материальный, экономический и экологический ущерб.

1.6. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности

Основные **принципы** обеспечения безопасности можно классифицировать следующим образом: технические, организационные и управленческие.

К техническим принципам относятся инженерно-технические решения: блокировки, герметизация оборудования и процессов, экранирование, автоматизированные системы управления и др.

Организационные принципы включают в себя нормирование опасных и вредных факторов, режимы труда и отдыха, обучение кадров, обеспечение средствами индивидуальной защиты, медицинские обследования. Санитарно-бытовое обеспечение и др.

Управленческие принципы состоят из планирования, подбора и расстановки кадров, распределения ответственности, организации контроля исполнения решений, стимулирование и др.

Принципы и методы обеспечения безопасности взаимосвязаны.

Для раскрытия **методов** обеспечения безопасности введем следующие определения.

Гомосфера – пространство (рабочая зона), где находится человек в процессе рассматриваемой деятельности.

Ноксосфера – пространство, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности.

Совмещении гомосферы и ноксосферы может привести к реализации опасности для человека.

Обеспечение безопасности достигается тремя основными методами.

Метод А, состоит в пространственном и (или) временном разделении гомосферы и ноксосферы. Это достигается средствами дистанционного управления, автоматизации, роботизации, организации и др.

Метод Б, состоит в нормализации ноксосферы, путем исключения опасностей. Это совокупность мероприятий, защищающих человека от шума, газа, пыли, опасности травмирования и средства коллективной защиты.

Метод В, включает комплекс приемов и средств, направленных на адаптацию человека к соответствующей среде и повышению его защищенности. Данный метод реализуется через возможности профотбора, обучения, психологического воздействия, средств индивидуальной защиты.

В реальных условиях используется комбинация названных методов.

Средства обеспечения безопасности классифицируются на средства индивидуальной (СИЗ) и коллективной (СКЗ) защиты, которые в свою очередь делятся на группы в зависимости от характера опасностей, конструктивного исполнения, области применения и т.д.

Раздел 2. Правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности.

В Российской Федерации правовое и нормативное регулирование безопасности жизнедеятельности происходит по трем самостоятельным направлениям это: охрана труда; охрана окружающей среды; защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (рис. 2.1.)

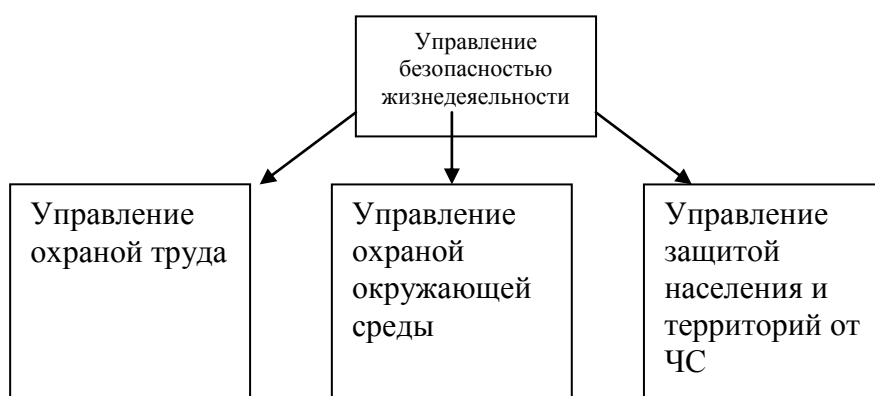


Рис. 2.1. Схема управления безопасностью жизнедеятельности.

Управление безопасностью жизнедеятельности имеет системную основу и представлено на нескольких иерархических уровнях: государственное управление, управление направлением (отраслью) экономики, управление на уровне предприятий и их структурных подразделений.

2.2. Правовое регулирование и организационные основы управления охраной труда

2.2.1. Основные положения законодательства об охране труда

Развитие правового регулирования по вопросам охраны труда в России отвечает общим тенденциям международного права. Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах (1966) предусматривает,

что государства должны признавать право каждого на условия труда, отвечающие требованиям безопасности и гигиены (ст.3). Ряд конвенций и рекомендаций Международной организации труда (МОТ), посвященные вопросам охраны труда, инспекциям труда и требованиям по безопасности и гигиене труда, и отдельные акты, отражающие особенности охраны труда женщин и подростков, приняты в Российской Федерации.

В соответствии с этим Конституция РФ гарантирует право каждого на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены (ст. 37), и что труд и здоровье людей охраняется государством (ст.7). Обязанность государства охранять труд и здоровье работников в процессе их трудовой деятельности проявляется в первую очередь через систему правовых норм по охране труда и надзору за их исполнением. Основные положения законодательства о труде в Российской Федерации закреплены в Федеральном законе «Об основах охраны труда в РФ» от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ, Трудовом кодексе РФ (ТК), утвержденном 30.01.01 № 197 -ФЗ.

Обязанности работодателя и работника в области охраны труда регламентируется Федеральным законом (ст. 14, 15) и ст. 212, 214 ТК РФ. Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда в организации возлагаются на работодателя.

Государство гарантирует работникам охрану здоровья и безопасные условия труда через систему государственного надзора и контроля исполнения требований охраны труда.

Трудовом Кодексе РФ (ст. 353-369) определены основные органы надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства; принципы деятельности; основные задачи органов; основные полномочия; порядок инспектирования и др. Это органы Федеральной инспекции труда, Государственного надзора за соблюдением правил по безопасному ведению работ в отдельных отраслях промышленности, органы, ведающие вопросами энергетического надзора, органы Государственного санитарно-эпидемиологического надзора, Государственного надзора за соблюдением

правил по ядерной и радиационной безопасности, Государственная противопожарная служба.

Работники органов при осуществлении надзора независимы от деятельности инспектируемых организаций и подчиняются только закону

При выявленных нарушениях требований безопасности и охраны труда администрация организаций несет ответственность в соответствии с действующими законами Российской Федерации.

2.2.3. Ответственность за нарушение требований охраны труда

Ответственность за нарушение требований охраны труда закреплена статьей 24 Федерального закона об основах охраны труда в Российской Федерации. В действующем законодательстве РФ определены административная, уголовная, дисциплинарная, материальная ответственность.

Уголовный кодекс Российской Федерации (ст.143) предусматривает за нарушение правил техники безопасности или иных правил охраны труда, совершенное лицом на котором лежали обязанности по соблюдению этих правил, наказание штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на срок до одного года, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью человека.

Если эти нарушения повлекли по неосторожности смерть человека, то это деяние наказывается лишением свободы на срок до трех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Кодекс РФ об административных правонарушениях, посягающих на права граждан и здоровье населения от 30.12.01. № 195-ФЗ предусматривает административные взыскания за нарушение требований безопасности.

Например, в статье 5.27 о нарушении законодательства о труде и законодательства об охране труда наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пяти до пятидесяти минимальных размеров оплаты труда (МРОТ). Нарушение законодательства должностным лицом предприятия, учреждения, организации независимо от форм собственности, ранее подвергнутому административному наказанию за аналогичное правонарушение влечет за собой дисквалификации от 1 года до 3 лет. В статье 5.28 предусмотрена ответственность за уклонение от участия в переговорах по коллективному договору, соглашению, либо нарушение установленного срока их заключения. А именно за уклонение от участия в переговорах по заключению, изменению или дополнению коллективного договора, соглашения или нарушение сроков проведения указанных переговоров, не обеспечение работы соответствующей комиссии в определенные сторонами сроки возможно наложение штрафа на лиц, уполномоченных на ведение переговоров, в размере от десяти до тридцати МРОТ.

За нарушение трудовой дисциплины, под которым понимается противоправное, виновное неисполнение или ненадлежащее исполнение работником его трудовых обязанностей, в том числе правил и инструкций по охране труда, администрация предприятия применяет следующие дисциплинарные взыскания:

- замечание;
- выговор;
- увольнение по соответствующим основаниям (ст. 192 ТК РФ).

Материальная ответственность проявляется в возмещении ущерба стороной трудового договора (работодатель или работник), причинившей ущерб другой стороне (ст. 232 ТК).

2.2.4. Нормативно - правовые акты по охране труда

Выполнение и соблюдение нормативных требований охраны труда сторонами трудового договора (работодателями и работниками) по существу являются основой в создании здоровых и безопасных условий труда и предупреждении производственного травматизма.

Виды нормативных правовых актов по охране труда, действующих на территории РФ (Постановление Правительства РФ № 399 «О нормативных правовых актах, содержащих государственные требования охраны труда» от 23.05. 2000г.), представлены в табл.2.1.

Таблица 2.1. Правовые акты по охране труда

Документы	Федеральный орган исполнительной власти, утверждающий документ
Межотраслевые правила по охране труда (ПОТ Р М), межотраслевые инструкции по охране труда (ТИ Р М)	Минтруд России
Отраслевые правила по охране труда (ПОТ Р О), типовые инструкции по охране труда (ТИ Р О)	Федеральные органы исполнительной власти
Правила безопасности (ПБ), правила устройства и безопасной эксплуатации (ПУБЭ), инструкции по безопасности (ИБ)	Госгортехнадзор России Госатомнадзор России
Государственные стандарты системы стандартов безопасности труда (ГОСТ Р ССБТ)	Госстандарт России Госстрой России
Строительные нормы и правила (СНиП), своды правил по проектированию и строительству (СП)	Госстрой России
Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (санитарные правила(СП), гигиенические нормативы(ГН), санитарные правила и нормы (СанПиН), санитарные нормы (СН))	Минздрав России

Система стандартов безопасности труда — одна из систем государственной системы стандартизации (ГСС). Шифр (номер) этой системы ГСС — 12. В рамках этой системы производятся взаимная увязка и систематизация всей существующей нормативной и нормативно-технической документации по безопасности труда. ССБТ представляет собой многоуровневую систему.

2.2.5. Расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Расследование и учет несчастных случаев на производстве проводится в соответствии Трудовым Кодексом РФ от 30.12.01. №197-ФЗ (ст. 227-231), а также Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях (Постановление Минтруда и социального развития РФ от 24.10.02. №73).

Несчастный случай на производстве – это случай воздействия на работающего опасного производственного фактора при выполнении работающим трудовых обязанностей или заданий руководителя работ (ГОСТ 12.0.002 «ССБТ. Термины и определения»).

Расследованию и учету подлежат несчастные случаи, происшедшие на производстве с работниками и другими лицами при выполнении ими трудовых обязанностей и работы по заданию организации или работодателя - физического лица.

Несчастными случаями на производстве могут быть признаны: травма, в том числе нанесенная другим лицом; острое отравление; тепловой удар; ожог; обморожение; утопление; поражение электрическим током, молнией, излучением; укусы насекомых и пресмыкающихся; телесные повреждения, нанесенные животными; повреждения, полученные в результате взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций.

Несчастные случаи расследуются и учитываются если они повлекли за собой необходимость перевода работника на другую работу, временную или стойкую утрату трудоспособности либо его смерть.

О каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, пострадавший или очевидец несчастного случая обязан сообщить работодателю или лицу им уполномоченному, или непосредственному руководителю работ.

Для расследования несчастного случая на производстве в организации создается комиссия. Состав комиссии определяется требованиями законодательных актов.

Несчастный случай на производстве, о котором не было своевременно сообщено работодателю или в результате которого нетрудоспособность наступила не сразу, расследуется комиссией по заявлению пострадавшего или его доверенного лица в течение месяца со дня поступления указанного заявления.

Разногласия по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве, непризнание работодателем несчастного случая, отказ в проведении его расследования и составления соответствующего акта, несогласие пострадавшего или его доверенного лица с содержанием этого акта рассматриваются соответствующими органами государственной инспекции труда или судом.

Профессиональные заболевания расследуются и учитываются в соответствии с Положением о расследовании и учете профессиональных заболеваний, утвержденном Постановлением Правительства РФ 15 декабря 2000 г. № 967.

2.2.6. Социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Правовые, экономические и организационные основы страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний и порядок возмещения вреда устанавливаются Федеральным законом от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (с последующими изменениями и дополнениями).

Обеспечение по страхованию осуществляется:

- 1) в виде пособия по временной нетрудоспособности, назначаемого в связи

со страховым случаем и выплачиваемого за счет средств на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

2) в виде страховых выплат:

- единовременной страховой выплаты застрахованному либо лицам, имеющим право на получение такой выплаты в случае его смерти;
- ежемесячных страховых выплат застрахованному либо лицам, имеющим право на получение таких выплат в случае его смерти;

3) в виде оплаты дополнительных расходов, связанных с повреждением здоровья застрахованного, на его медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, включая расходы на:

- лечение застрахованного работника, непосредственно после произошедшего тяжелого несчастного случая на производстве до восстановления трудоспособности или установления стойкой утраты профессиональной работоспособности;
- приобретение лекарств, изделий медицинского назначения и индивидуального ухода;
- проезд застрахованного работника, а в необходимых случаях сопровождающего его лица для получения видов медицинской и социальной реабилитации (лечение, заказ, получение ремонт протезно-ортопедических изделий и др.);
- посторонний (специальный медицинский и бытовой) уход за застрахованным работником, в том числе осуществляемый членами его семьи и др.

Назначение обеспечения по страхованию осуществляется Фондом социального страхования на основании заявления застрахованного пострадавшего, его доверенного лица либо лица, имеющего право на получение страховых выплат, а также необходимых документов (или заверенных копий), представляемых предприятием, работником которого являлся пострадавший.

2.2.7. Дополнительные гарантии при выполнении тяжелых работ и работ с вредными и опасными условиями труда

При аттестации рабочих мест по условиям труда могут быть выявлены производственные факторы, которые дают работникам дополнительные гарантии за выполнение тяжелых работы и работ с вредными и опасными условиями труда.

В соответствии с законодательством РФ работникам предоставляются следующие дополнительные гарантии:

- для работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, нормальная продолжительность рабочего времени сокращается на 4 часа в неделю и более (ст. 92 ТК РФ);
- работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, предоставляются ежегодные дополнительные отпуска (ст. 117 ТК РФ);
- на работах с вредными условиями и опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением или производимых в особых температурных условиях, работникам выдается бесплатно за счет работодателя по установленным нормам специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты (ст. 17 Закона об основах охраны труда в Российской Федерации, ст. 221 ТК РФ);
- на работах с вредными условиями труда работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты (ст. 222 ТК РФ). «Нормы и условия бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов работникам, занятым на работах с вредными условиями труда», утвержденным Постановлением Мин-труда РФ от 31.03.03.№13
- на работах с особо вредными условиями труда предоставляется бесплатно по установленным нормам лечебно-профилактическое питание (ст. 222 ТК РФ). Организация и бесплатная выдача лечебно-профилактического питания

производится согласно «Перечня производств, профессий и должностей, работа в



Рис.2.2. Модель системы управления охраной труда

которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда», Постановление Минтруда РФ от 31.03.03 №14.

- на работах, связанных с загрязнением, работникам выдается бесплатно по установленным нормам мыло. На работах где возможно воздействие на кожу вредно действующих веществ, выдаются бесплатно по установленным нормам смывающие и обезвреживающие средства («Нормы бесплатной выдачи работникам смывающих и обезвреживающих средств, порядок и условия выдачи» Постановление Минтруда РФ от 4.07.03.№45).

Дополнительные гарантии предоставляются на основании списков и перечней производств, работ, профессий, должностей и показателей, утвержденных в установленном порядке на федеральном уровне.

Статья 224 ТК РФ предусматривает также дополнительные гарантии охраны труда отдельным категориям работников, при этом работодатель обязан:

- соблюдать установленные для отдельных категорий работников ограничения на привлечение их к выполнению тяжелых работ и работ с вредными условиями труда, к выполнению работ в ночное время, а также к

сверхурочным работам;

- осуществлять перевод работников, нуждающихся по состоянию здоровья в предоставлении им более легкой работы, на другую работу в соответствии с медицинским заключением с соответствующей оплатой;
- устанавливать перерывы для отдыха, включаемые в рабочее время;
- создавать для инвалидов условия труда в соответствии с индивидуальной программой реабилитации; проводить другие мероприятия.

Таким образом, правовые и нормативные акты регулируют трудовые отношения и вопросы охраны труда в обществе в целом, между государством и организациями, между работниками и работодателями.

2.2.8. Организация и управление охраной труда на предприятиях

Проведение организационной работы, разработка и внедрение мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на предприятии не возможны без создания определенной структуры. Для соблюдения нормативных требований и эффективного управления охраной труда определяются и документально оформляются обязанности, ответственность, полномочия руководителей разного уровня в области охраны труда. Требования охраны труда доводятся также до лиц, осуществляющих выполнение любого вида производственных работ на предприятии.

Основная задача внедрения системы управления охраной труда (СУОТ) на предприятиях состоит в создании организационной системы, позволяющей улучшить условия труда и обеспечить его безопасность путем идентификации опасностей производственного процесса, оценки производственного риска и управления им. Система управления охватывает производственную деятельность, продукцию и услуги предприятия. Такой подход представляется весьма актуальным в условиях ужесточения законодательства в области охраны труда и реформирования экономики.

В соответствии с ГОСТ 12.0.006-2002 «Общие требования к системе управления охраной труда в организации» модель такого подхода представлена на рис. 2.3. В основе методологии создания и функционирования СУОТ положены известные принципы: «планируй — выполняй — контролируй — совершенствуй», реализуемые в рамках политики предприятия в области охраны труда.

Успех функционирования системы управления охраной труда зависит от обязательств, взятых на себя на всех уровнях управления производственным процессом, всеми подразделениями и работниками организации. Во многом эффективность работы системы управления охраной труда определяется позицией руководства предприятия и особенно первого лица.

При разработке системы управления охраной на предприятии труда следует:

- определить законы и иные нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда, распространяющиеся на деятельность организации;
- выявить опасные и вредные производственные факторы и соответствующие им риски, связанные с прошлыми, настоящими или планируемыми видами деятельности организации;
- определить политику организации в области охраны труда;
- определять цели и задачи в области охраны труда, устанавливать приоритеты;
- разработать организационную схему и программу для реализации политики и достижений ее целей, выполнения поставленных задач.

Практика внедрение СУОТ в общую систему управления предприятием позволяет обеспечить эффективные меры по обеспечению безопасности труда, проведение систематического контроля за исполнением требований безопасности труда, повышает конкурентоспособность предприятия и др.

2.3. Правовое регулирование и организационные основы управления охраной окружающей среды

2.3.1. Основные положения законодательства об охране окружающей среды

Экологическое право России отвечает общим тенденциям международного права. Ряд международных договоров, регулирующих вопросы охраны и рационального использования природных ресурсов, ратифицированы правительством РФ.

В соответствии с Конституцией РФ каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и возмещение ущерба здоровью при экологических правонарушениях (ст.47), а также каждый обязан сохранять природу и окружающую среду и бережно относиться к природным богатствам (ст. 58)

Основу правового регулирования охраны окружающей среды составляют государственная экологическая политика, экологическая доктрина России, концепции и стратегии отдельных направлений природоохранной деятельности России, субъектов РФ, ведомств, а также экономико-правовой и организационно-правовой механизмы охраны окружающей среды, закрепленные природоохранным законодательством.

Государственный контроль в области охраны окружающей среды осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

2.3.2. Ответственность за нарушение требований охраны окружающей среды

Эколого-правовая ответственность проявляется в традиционных формах

юридической ответственности: уголовной, административной, гражданско-правовой, дисциплинарной и материальной. Рассмотрим более подробно уголовную ответственность за нарушение действующих правил в области охраны окружающей среды.

В Уголовном кодексе РФ есть специальная глава «Экологические преступления», в которой предусмотрено 17 составов преступлений. Например:

ст. 246 (нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ);

ст. 247 (нарушение правил обращения с экологически опасными веществами и отходами);

ст. 248 (нарушение правил безопасности при обращении с микробиологическими либо другими биологическими агентами и токсинами);

ст. 249 (нарушение ветеринарных правил и правил, установленных для борьбы с болезнями и вредителями растений).

ст. 250 (загрязнение вод);

ст. 251 (загрязнение атмосферы);

ст. 252 (загрязнение морской среды);

ст. 253 (нарушение законодательства РФ о континентальном шельфе и об исключительной экономической зоне РФ);

ст. 254 (порча земли);

ст. 255 (нарушение правил охраны и использования недр); ст. 257 (нарушение правил охраны рыбных запасов).

ст. 256 (незаконная добыча водных животных и растений);

ст. 258 (незаконная охота).

ст. 259 (уничтожение критических местообитаний для организмов, занесенных в Красную книгу РФ)

ст. 260 (незаконная порубка деревьев и кустарников); ст. 261 (уничтожение или повреждение лесов);

ст. 262 (нарушение режима особо охраняемых природных территорий и природных объектов).

УК РФ ввел совершенно новый состав «экоцид» (ст. 358), поместив его в раздел «Преступления против мира и безопасности человечества», что определило его основной объект. Экологическая же сфера здесь выступает как дополнительный объект. Диспозиция данной статьи предусматривает массовое уничтожение растительного или животного мира, отравление атмосферы или водных ресурсов, а также совершение иных действий, вызывающих экологическую катастрофу. Санкция за это преступление – лишение свободы на срок от 12 до 20 лет.

2.3.3. Нормативно - правовые акты по охране окружающей среды

Таковыми актами являются санитарные нормы и правила, устанавливающие требования к необходимым показателям качества природной среды, СНиПы, определяющие порядок учета экологических требований при проектировании, строительстве и приемке в эксплуатацию объектов народного хозяйства, общегосударственные нормативные документы ОНД, устанавливающие принципы контроля природной среды и расчета ожидаемых уровней загрязнения, стандарты группы ГОСТ Р (ИСО) 14000, система государственных стандартов «Охрана природы» и др.

Система стандартов «Охрана природы» является составной частью государственной системы стандартизации (ГСС). Эта система разработана в соответствии с действующим законодательством с учетом экологических, санитарно-гигиенических, технических и экономических требований. Обозначение стандартов в области охраны природы состоит из: номера системы по классификатору, шифра комплекса, шифра группы, порядкового

номера стандарта и года регистрации стандарта. По классификатору ей присвоен индекс 17.

2.3.4. Управление в области охраны окружающей среды

Цель управления в сфере экологических отношений — обеспечение охраны ОС от негативного воздействия в процессе хозяйственной и иной деятельности, а также рациональное природопользование при сохранении баланса с социально-экономическими потребностями общества. В России в настоящее время существуют следующие виды управления в области охраны ОС: государственное (в том числе на уровне субъектов федерации) и производственное. Федеральным законом от 10.01.02 № 7-ФЗ «Об охране ОС» (ст. 10) введено также управление в области охраны ОС, осуществляемое органами местного самоуправления, на уровне муниципальных образований. А также управление окружающей средой на предприятиях согласно стандартам ГОСТ Р 14000.

Государственное управление имеет следующие функции:

- создание системы органов управления и координация их деятельности;
- экологическое нормотворчество, в том числе экологическое нормирование и экологическая стандартизация;
- оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС);
- экологические экспертиза, лицензирование и сертификация;
- экологический аудит;
- экологический контроль и мониторинг;
- экологическое воспитание и образование;
- контроль за использованием и охраной объектов природы;
- подготовка и распространение ежегодного государственного доклада о состоянии и об охране ОС;
- разрешение в административном порядке споров в сфере охраны ОС.

Появление ISO 14000 - серии международных стандартов систем экологического менеджмента на предприятиях и в компаниях - называют одной из наиболее значительных международных природоохранных инициатив. В России эти стандарты приняты как стандарты группа ГОСТ Р 14000. Модель такого подхода показана на рис. 2.3. Успех системы зависит от обязательств, взятых на себя на всех уровнях и всеми подразделениями организаций, особенно высшим руководством. Общая цель стандарта заключается в том, чтобы поддерживать меры по охране окружающей среды и предотвращению ее загрязнения при сохранении баланса с социально-экономическими потребностями.

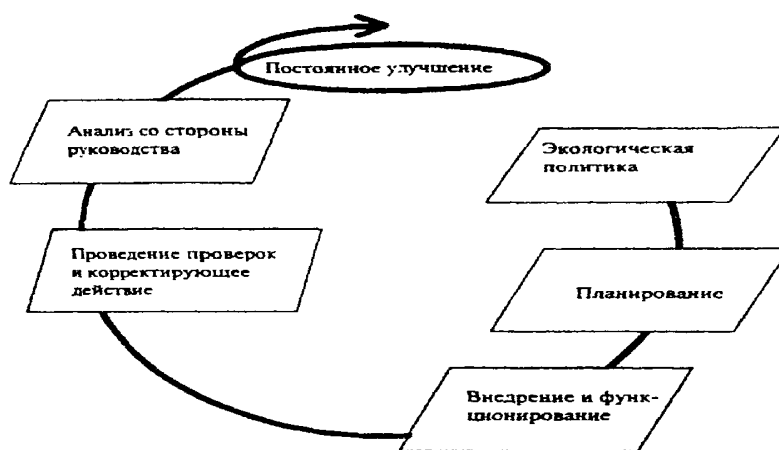


Рис. 2.3.. Модель Системы управления окружающей среды

Интеграция экологических аспектов с общей системой административного управления может внести свой вклад в эффективное внедрение системы управления окружающей средой, а также в результативность и четкое распределение обязанностей. Система управления охраной окружающей среды позволяет организации: а) определять экологическую политику, подходящую для нее самой; б) идентифицировать экологические аспекты, вытекающие из ее прошлых, настоящих или планируемых видов деятельности, продукции или услуг, с тем, чтобы определить существенные воздействия на окружающую среду; в) идентифицировать соответствующие требования законодательных актов и

регламентные требования; г) идентифицировать приоритеты и установить соответствующие целевые и плановые экологические показатели; д) разработать организационную схему и программу(ы) для реализации политики и достижения целевых и плановых экологических показателей; е) способствовать планированию, контролю, мониторингу, корректирующему действию, аудиту и анализу, с тем чтобы обеспечить как соответствие системы управления окружающей средой установленной политике, так и ее поддержание на надлежащем уровне; ж) обладать способностью адаптироваться к изменяющимся обстоятельствам.

2.4. Правовое регулирование и организационные основы управления в чрезвычайных ситуациях

2.4.1. Основные положения законодательства о защите в чрезвычайных ситуациях

Регулирование правовых основ чрезвычайного положения во многих странах носит конституционный характер. Регламентация на уровне конституционных требований является одной из правовых гарантий предотвращения или нейтрализации кризисных социальных явлений, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Правовое регулирование в области защиты от ЧС осуществляется на основе законов и нормативно-правовых актов РФ и субъектов РФ (ст.72 Конституции РФ). Основными законами являются Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.94 г. № 68-ФЗ, Федеральный Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 20.06.97 г. №116-ФЗ, Федеральный закон « О гражданской обороне» от.12.02.98 № 28-ФЗ и др. В соответствии с принятыми Законами территориальные органы исполнительной власти осуществляют комплекс

мероприятий в двух направлениях. Первое – идентификация и сравнительная оценка рисков источников ЧС, основанная на данных, содержащихся в декларациях о промышленной безопасности, и данных о природных рисках; управление риском от опасных производственных объектов с целью его снижения до уровня, определяемого социальными требованиями и экономическими возможностями; визуальный и инструментальный мониторинг опасных производственных объектов. Второе-информирование населения о рисках ЧС и мерах по их снижению; использование данных экспертизы, надзора и контроля для установления соответствия нормам, стандартам и правилам безопасности; разработка мероприятий, направленных на смягчение последствий ЧС природного и техногенного характера.

Основные задачи объектовых комиссий по ЧС: разработка и осуществление мероприятий по предупреждению ЧС; поддержание в состоянии готовности локальных систем контроля и оповещения, органов управления, сил и средств к действиям при ЧС; руководство созданием и использованием резервов финансовых и материальных ресурсов; подготовка к действиям в ЧС.

Гражданская оборона - система мероприятий по подготовке к защите от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Для выполнения мероприятий по гражданской обороне создаются федеральные, республиканские, краевые, областные, районные, городские службы гражданской обороны, а также службы гражданской обороны организаций.

2.4.2. Основные нормативно-технические документы

Основные нормативно-технические документы по чрезвычайным ситуациям объединены в комплекс стандартов «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» (БЧС).

Основные цели комплекса:

- повышение эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС на всех уровнях (федеральном, региональном, местном) для обеспечения безопасности населения и объектов хозяйства в природных, техногенных, биолого-социальных и военных ЧС; предотвращение или снижение ущерба в ЧС;
- эффективное использование и экономия материальных и трудовых ресурсов при проведении мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС.

Обозначение отдельного стандарта в комплексе состоит из индекса (ГОСТ Р), номера системы по классификатору (ГСС — 22), номера (шифра) группы, порядкового номера стандарта в группе и года утверждения или пересмотра стандарта. Например, ГОСТ Р 22.0.01 — 94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Основные положения.

Раздел 3. Человек как основное звено техносферы

3.1. Формы деятельности человека

Деятельность человека в техносферной среде - это совокупность действий и поступков, направленных на достижение определенных целей. Трудовая деятельность человека имеет самые разнообразные формы, но в то же время можно выделить три основных вида по характеру выполняемых функций: физический труд, формы физического труда, связанного с механизацией и Автоматизацией, умственный труд.

Физический труд сводится к выполнению человеком энергетических функций.

Физическая работа требует значительной мышечной активности. Обычно физическую работу подразделяют на два вида: статическую и динамическую. Статическая работа связана с воздействием нагрузок на верхние и нижние конечности, мышцы корпуса человека при удержании груза. А также при выполнении работ сидя или стоя. Динамическая физическая работа связана с перемещением самого человека, или перемещением рук ног человека в пространстве, что может привести к одному из стрессовых состояний - гипердинамии, т.е. резкому увеличению мышечных усилий, затрачиваемых на перемещение тела в пространстве.

Тяжесть физической работы определяется энергетическими затратами в процессе трудовой деятельности и в соответствии с этим работы подразделяются на: легкие (не более 150 ккал/ч), средне тяжести (151- 250 ккал/ч), и тяжелые физические работы (более 250 ккал/ч).

Чрезмерные физические нагрузки могут вызывать стрессовые реакции, приводить к изменению метаболических процессов, и как следствие к повреждению клеточных мембран, язвенному поражению слизистой желудка и др. Характер реагирования на физическую нагрузку в значительной степени определяется психо- функциональными особенностями человека.

Формы физического труда, связанные с механизацией и автоматизацией производственных процессов, требуют выполнения человеком не только физических, но и значительных интеллектуальных функций.

Умственный труд (интеллектуальная деятельность) объединяет работы, связанные с постоянным приемом и переработкой информации: управленческий труд, труд диспетчера, преподавателя, врача и т.д. Эта деятельность требует напряжения психологических характеристик человека: внимания; сенсорного аппарата; мышления; памяти и др. Часто эта форма деятельности выполняется в положении сидя, что приводит к одному из опасных стрессовых состояний - гиподинамии, т.е. резкому уменьшению мышечных усилий, затрачиваемых на перемещение тела в пространстве. Гиподинамия сопровождается существенным ограничением процессов стимуляции структур головного мозга, что приводит к преобладанию в них тормозных процессов и снижению работоспособности, при этом формируются также явления астении (нервно- психической слабости), снижения умственной деятельности, ослабление памяти, логического мышления, утомляемости и пр. Снижаются также физическая выносливость, возрастает расход кислорода на единицу работы, снижается общая резистентность (сопротивляемость) организма к стрессовым ситуациям.

При интенсивной интеллектуальной работе потребность мозга в энергии повышается и составляет 15-20% от общего объема. Суточный расход энергии при умственном труде составляет от 10,5 до 12,5 МДж. Например, при чтении вслух расход энергии повышается до 48%, у операторов вычислительных машин – на 60-100%.

При напряженной интеллектуальной работе могут иметь место изменения в вегетативных функциях человека (повышение кровяного давления, изменение ЭКГ, увеличение легочной вентиляции, повышение температуры тела и др.).

3.1.1. Классификация условий трудовой деятельности

В соответствии с Руководством Р 2.2.755 - 99 « Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» проводят классификацию условий труда в зависимости от наличия опасных и вредных факторов, тяжести и напряженности трудового процесса.

Тяжесть труда - характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно- двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно - сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, формой рабочей позы, степенью наклона корпуса, перемещениями в пространстве.

Напряженность труда - характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

Исходя из гигиенических критериев, условия труда подразделяются на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

К гигиеническим критериям в данной классификации относят воздействие: химических факторов; факторов биологической природы; аэрозолей преимущественно фиброгенного действия; виброакустических факторов; неионизирующих электромагнитных полей и излучений. А также показатели тяжести и напряженности трудового процесса, показатели микроклимата, показатели световой среды.

3.2. Восприятие человеком состояния внешней среды

Безопасность деятельности человека основывается на постоянном

приеме и анализе информации о характеристиках производственной среды и ее элементов, о состоянии внутренних систем организма и последующих действиях.

Внешние сигналы из производственной среды воспринимаются центральной нервной системой через анализаторы, состоящие из рецепторов и нервных связей.

Рецепторы выполняют функции датчиков и воспринимают сигналы внешней или внутренней среды и по нервным связям передают их в головной мозг. Рецепторы находятся как на поверхности тела (внешние рецепторы или органы чувств) так и размещаются во внутренних системах и органах. Внешние анализаторы включают в себя: зрительный (рецептор глаз); слуховой (рецептор ухо); тактильный, болевой, температурный (рецепторы находятся в коже); обонятельный (рецептор в носовой полости); вкусовой (рецепторы на языке и небе).

Внутренние анализаторы: анализатор давления; кинестетический (рецепторы в мышцах и сухожилиях); вестибулярный (рецепторы в полости уха); специальные анализаторы.

Чтобы обеспечить достаточную надежность деятельности человека при приеме и анализе различных сигналов в любых условиях, для практических расчетов рекомендуется использовать не абсолютные и дифференциальные пороги чувствительности анализаторов к различным характеристикам сигналов, а оперативные пороги, характеризующие не минимальную, а некоторую оптимальную различимость сигналов. Обычно оперативный порог в 10 - 15 раз выше соответствующего абсолютного или дифференциального.

Для механизированных и автоматизированных форм физического труда и интеллектуального труда очень важны характеристики памяти и оперативного мышления.

Понятие «память» включает процессы запоминания, сохранения, узнавания и воспроизведения информации. По различным признакам выделяют разные виды памяти. По длительности сохранения информации:

- кратковременная — непосредственная (сенсорная) и оперативная;
- долговременная (постоянная, статическая).

По отношению к цели: произвольная и произвольная.

По характеру запоминаемого материала: логическая, образная (зрительная, слуховая, осязательная и т. п.), эмоциональная, моторная (двигательная).

К основным характеристикам памяти относятся: объем запоминаемой информации, скорость запоминания, длительность сохранения (скорость забывания), полнота и точность воспроизведения, готовность к воспроизведению.

В непосредственной памяти в течение долей секунды сохраняется практически вся воспринятая информация. Затем она быстро теряется, в результате чего через 1 - 2с остается порядка восьми символов, которые переходят в оперативную память. Оперативная память позволяет сохранять текущую информацию на время, необходимое для решения тех или иных практических задач. Долговременная память обеспечивает хранение информации в течение длительно времени. Информация, поступающая в долговременную память, с течением времени забывается. Кривая забывания представлена на рис.3.3.

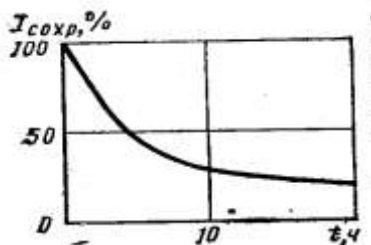


Рис. 3.1. Диаграмма забывания.

Для поддержания в памяти нужного объема информации необходимо периодическое обучение, связанное с профессиональными требованиями.

3.3. Показатели надежности человека

Быстрота и качество совершаемых действий зависит от психо-эмоционального напряжения и готовности к работе. Готовность к работе определяется знанием, опытом, адаптационными и интеллектуальными способностями человека. Производственные психические состояния можно классифицировать следующим образом:

1. Состояние относительно устойчивое и длительное по времени. Оно определяет отношение человека к выполняемому трудовому процессу и производству в целом. Это удовлетворенность или неудовлетворенность работой, заинтересованность в результатах труда, безразличие к трудовому процессу и т.п.
2. Состояние временное, ситуативное, быстропроходящее. Это состояние возникает под действием разного рода сбоев в производственном процессе или изменением во взаимоотношениях в трудовом коллективе.
3. Состояние, возникающее периодически в ходе трудовой деятельности. Причинами такого состояния могут быть пониженная готовность к работе, повышение работоспособности, утомление, сонливость, апатия и др.

В оптимальных производственных условиях промежуточные и конечные цели труда достигаются при невысоких нервно-психических затратах. Неблагоприятные факторы вызывают повышение нервно-эмоционального напряжения. Такими факторами являются:

- физиологический дискомфорт, т.е. несоответствие условий труда нормативным требованиям;

- биологический страх;
- дефицит времени на выполнение трудовых операций;
- повышенная трудность задачи;
- повышенная значимость ошибочных действий;
- дефицит информации для принятия решения;
- перегрузка информацией;
- конфликтные условия, т.е. условия, при которых выполнение одного из них требует осуществления действий, противоречащих выполнению другого условия.

К числу факторов, повышающих индивидуальную подверженность опасности и совершению ошибок, относится употребление алкоголя. Около 40-60% случаев автомобильного травматизма и свыше 60 % смертельных случаев на производстве связаны с употреблением алкогольных напитков. Алкоголь влияет на деятельность нервной системы и на поведение человека. Употребление алкоголя снижает работоспособность человека, нарушается согласованность и координация движений, уменьшается скорость и точность реакции на внешнее воздействие и др. Длительное употребление алкоголя вызывает болезненное привыкание и как следствие приводит к деградации личности.

Анализ производственного травматизма показывает его связь с возрастом и стажем трудовой деятельности. Максимальное количество травм приходится на молодых работников и лиц, имеющих стаж более 10-15 лет. В первые годы работы повышенный риск травматизма обусловлен недостатком профессионального опыта: недостаток знаний о трудовом процессе; неумение анализировать производственные ситуации; определять последствия совершенных действий и поступков; находить правильные решения в сложных ситуациях и др. с увеличением профессионального стажа риск несчастных случаев с работниками на производстве снижается.

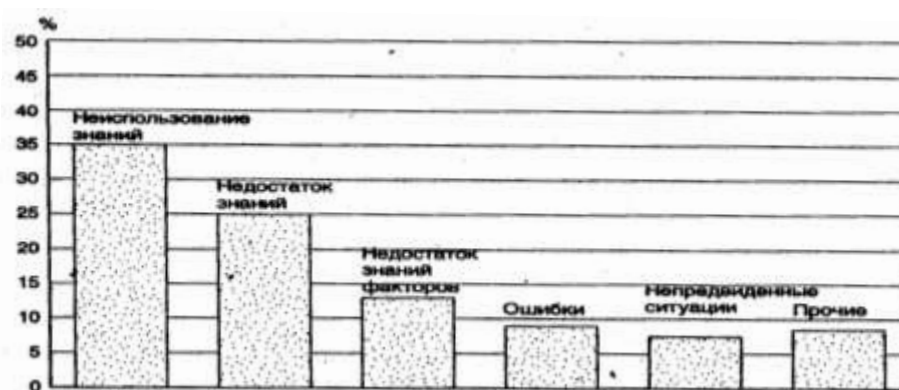
С увеличением трудового стажа более 10-15 лет риск производственного травматизма опять увеличивается. Это объясняется

следующими обстоятельствами:

- пренебрежение правилами безопасного выполнения работ в силу адаптации (привыкания) к опасности;
- снижение психических и физиологических функций, связанных с возрастными изменениями.

Возраст и стаж однозначно не могут быть причиной несчастных случаев с работниками, но являются дополнительными условиями их возникновения.

Структура влияния человеческого фактора на возможность реализации



опасности показана на рис. 3.2.

Рис. 3.23. Структура влияния человеческого фактора на реализацию рисков.

Надежность работы человека в производственной среде определяется как вероятность успешного выполнения им работы или поставленной задачи на заданном этапе функционирования производственного процесса в течение заданного интервала рабочего времени. Надежное взаимодействие человека с техническими системами обеспечивается выполнением следующих основных принципов.

1. Принцип минимального рабочего усилия. Человек должен выполнять Только ту работу, которая необходима и не может быть выполнена технической системой. Не должно быть ненужных повторений уже

сделанной работы.

2. Принцип максимального взаимопонимания. Техническая система выводит всю необходимую информацию в достаточном объеме и легко понимаемой кодировке, не требующей дополнительной интерпретации, что значительно перегружает оперативную память человека, взаимодействующего с технической системой.
3. Принцип минимального объема оперативной памяти. Нужно чтобы человек при работе в системе запоминал как можно меньше. Это объясняется тем, что скорость переработки информации работником и его пропускная способность ограничены. Например, при чтении текста человек воспринимает примерно 16 бит/с, удерживая одновременно в оперативной памяти около 160 бит информации. Поэтому от человека нельзя требовать чтобы он запоминал и изучал информацию и терминологию не относящуюся к выполнению поставленной производственной задачи.
4. Принцип минимальных производственных стрессов, причинами которых может быть изменение методики руководства, изменение программы и алгоритма действий, изменение приоритетов выполняемых функций и задач, аварийные ситуации и др.
5. Принцип максимального контроля со стороны человека – оператора за работой технической системы. Оператор должен иметь возможность изменить очередность обработки, контролировать последовательность работы.
6. Принцип максимальной эффективности. Этот принцип применим для технических систем, в которых выполнение задачи допустимо с различным уровнем качества.
7. Принцип ответственности. Имеет особое значение в системах, где человек выполняет ряд ответственных функций.

Эргономические основы безопасности при взаимодействии человека с техническими системами сводятся к стремлению приспособить технические

системы к человеку. Эргономика изучает функциональные возможности человека в процессе трудовой деятельности с целью создания максимально эффективных и комфортных условий для человека. Безопасность решает вопросы приспособления человека к технике. Выделяют пять принципов совместимости человека и техники, выполнение которых гарантирует успешное функционирование производственной системы.

1. Информационная совместимость. В сложных системах человек напрямую не наблюдает за производственным процессом. Объекты управления могут быть невидимы, неслышимы с пульта управления. Оператор получает информацию с показаний приборов, экранов мониторов и прочих средств отображения информации, на основании которой он проводит корректирующие воздействия на процесс. Поэтому информационная модель должна максимально точно отображать состояние процесса и соответствовать психофизиологическим возможностям человека.

2. Биофизическая совместимость. Подразумевает создание такой производственной среды, которая обеспечивает максимальную работоспособность и комфортное физиологическое состояние человека.

3. Энергетическая совместимость. Предусматривает согласование скорости и точности движений, усилий человека с усилиями привода органов управления машиной.

4. Пространственно-антропометрическая совместимость. Предполагает учет размеров тела человека, возможности обзора рабочей зоны, положение оператора в процессе трудовой деятельности при определении размеров и объема рабочего места, зон досягаемости и др.

5. Технико-эстетическая совместимость. Заключается в эстетическом удовлетворении человека от общения с техникой с производственной средой в целом. Для решения этой задачи привлекают художников-конструкторов, дизайнеров.

Работоспособность человека в течение рабочего дня не является стабильной. Она изменяется в зависимости от внешних (комфортность рабочего места,

микроклимат, освещенность и др.) и внутренних (уровень профессиональной подготовки, психологическое состояние и др.) факторов.

Раздел 4. Опасности техносферы, действие их на человека и окружающую среду и системы защиты

4.1. Источники опасностей в техносфере

Источниками опасности (материальными носителями) являются: ошибочные действия человека и элементы, формирующие процесс деятельности. Такими элементами являются:

- предметы труда;
- средства труда (машины, станки, инструменты, сооружения, здания, земля, дороги, энергия и т. п.);
- продукты труда;
- технология, операции, действия;
- природно-климатическая среда (грозы, наводнения, солнечная активность и т.п.);
- флора и фауна.

При анализе обстановки среды жизнедеятельности человека определяются как внешние, так и внутренние источники опасности.

Внешние источники включают в себя два рода явлений: состояние среды деятельности (технические системы) и ошибочные, непредвиденные действия персонала, приводящие к авариям и создающие для окружающей среды и людей рискованные ситуации. При этом разные факторы среды обитания воздействуют неодинаково: если техника и технологии могут представлять непосредственную опасность, то социально-психологическая среда, за исключением случаев прямого вредительства, влияет на человека через его психологическое состояние, через дезорганизацию его деятельности.

Внутренние источники опасности обусловлены личными особенностями работающего человека, которые связаны с его социальными и психологическими свойствами и представляют субъективный аспект

опасности (этот аспект более подробно рассматривается психологией безопасности деятельности).

Объектами защиты от воздействия техногенных опасностей являются человек, созданные в результате его труда материальные ценности и компоненты окружающей среды.

4.2. Требования безопасности и экологичности

Требования безопасности и экологичности отражены в различных нормативных документах (ГОСТ, СНИП, Сан ПиН и др.). Современный подход к принятию требований по безопасности и экологичности закреплен в Федеральном законе Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ.

Закон регулирует отношения, возникающие при:

- разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;
- разработке, принятии, применении и исполнении на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;
- оценке соответствия.

Основное понятие безопасности продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации (далее - безопасность) – это состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

Форма подтверждения соответствия - определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов,

процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Содержание и применение технических регламентов (ст.7). Технические регламенты с учетом степени риска причинения вреда устанавливают минимально необходимые требования, обеспечивающие: безопасность излучений; биологическую безопасность; взрывобезопасность; механическую безопасность; пожарную безопасность; промышленную безопасность; термическую безопасность; химическую безопасность; электрическую безопасность; ядерную и радиационную безопасность; электромагнитную совместимость в части обеспечения безопасности работы приборов и оборудования; единство измерений.

4.3. Защита от опасности при проектировании

Методология снижения риска травмирования и вредного воздействия на здоровье человека на этапе проектирования производственного оборудования отражена в стандартах ГОСТ ИСО/ТО 12100-1-2001, ГОСТ 12100-2-2002. Эти стандарты представляют международные требования по обеспечению безопасности, что особенно актуально при развитии рыночных отношений и повышения конкурентоспособности производимого оборудования.

Наибольший эффект по обеспечению безопасности производственного оборудования достигается комбинацией мер, которые применяются разработчиками на стадии проектирования с мерами, которые будут предприниматься потребителем на стадии эксплуатации оборудования.

При принятии решений по обеспечению безопасности оборудования на стадии проектирования в первую очередь определяется область применения машины с установлением пространственных границ, диапазонов движения, принципов взаимодействия в системах «человек-машина»,

«машина – энергоснабжение», прогнозируются сроки службы и т.д. в соответствие с общей схемой машины. Затем идентифицируются опасности, и оценивается риск на всех стадиях жизненного цикла и при всех возможных производственных состояниях машины, и ищутся возможности по устранению опасности.

Законом Российской Федерации «О защите прав потребителей» введена обязательная сертификация товаров, на которые в законодательных актах или стандартах установлены требования, направленные на обеспечение безопасности жизни, здоровья людей и охраны окружающей среды.

Под «сертификацией соответствия» понимается действие третьей стороны, доказывающей, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу. В качестве третьей стороны могут выступать органы сертификации, признанные независимыми от участвующих сторон при проведении работ по сертификации.

Наряду с подтверждением обязательных требований безопасности Система сертификации ГОСТ Р предусматривает также возможности проведения добровольной сертификации по инициативе любого изготовителя продукции для целей рекламы отдельных ее показателей на рынке товаров и услуг.

Помимо сертификации продукция подлежит гигиенической оценке – это процедура подтверждения продукции санитарно-гигиеническим нормам. Эта процедура включает в себя проведение лабораторных испытаний, их оценку и оформление санитарно-эпидемиологического заключения. К гигиеническим критериям относятся параметры, по которым продукция проверяется по параметрам безопасности на соответствие санитарно-гигиеническим требованиям. К ним относятся физические факторы: радиация, электромагнитные поля, шум, вибрация; химические: ядовитые и

вредные вещества и другие факторы производства и окружающей внешней среды.

Подтверждением безопасности продукции является санитарно-эпидемиологическое заключение.

4.4. Энергетические загрязнения производственной и окружающей среды, действия их на человека, меры защиты

4.4.1. Шум, его воздействие на человека и методы защиты

Физические характеристики шума. В документах Международной организации труда (МОТ) под шумом понимают любой звук, который может вызвать потерю слуха или быть вредным для здоровья или опасным в другом отношении (Конвенция 148). Определенное таким способом понятие «шум» включает в себя звуковые колебания (от 20 до 20000 Гц) и колебания на инфразвуковых (ниже 20 Гц) и ультразвуковых (выше 21000 Гц) частотах.

Воздействие шума на человека. Человек воспринимает шум слуховым анализатором — органом слуха, в котором происходит преобразование механической энергии раздражения рецептора в ощущение, наибольшая чувствительность наблюдается в области частот от 800 до 4000 Гц.

Слуховой анализатор обладает высокой чувствительностью, позволяет человеку воспринимать широкий диапазон звуков окружающей среды и анализировать их по силе, высоте тона отмечать изменения по интенсивности и частотному диапазону. Острота слуха не постоянна. В тишине она возрастает, под влиянием шума снижается. Такое временное изменение чувствительности слухового аппарата называется адаптацией слуха. Адаптация играет защитную роль против продолжительно действующих шумов. Люди по разному воспринимают шум, так например,

выявлено, что мужчины предпочитают большую громкость звучания, чем женщины.

Длительное воздействие шума большой интенсивности приводит к патологическому состоянию слухового органа, к его утомлению.

Появление утомления органа слуха следует рассматривать как ранний сигнал угрозы развития тугоухости и глухоты. Синдромом заболевания слухового рецептора являются головные боли и шум в ушах, иногда потеря равновесия и тошнота.

В шумных районах города болезни сердечно-сосудистой системы у женщин встречаются в 3 раза чаще, по сравнению с заболеваемостью женщин в тихих городских районах. У населения, проживающего вблизи аэропортов, отмечается более частое обращение за медицинской помощью по поводу коронарной недостаточности и гипертонии. В целом в шумных районах около 50% населения имеют изменения сердечно-сосудистой системы.*

Отрицательное влияние на психику человека оказывает недостаточная разборчивость речи в условиях шумного производства.

Нормирование шума на рабочих местах.

По природе происхождения шум классифицируется на:

- шум механического происхождения - шум, возникающий вследствие вибрации поверхностей машин и оборудования, а также одиночных или периодических ударов в сочленениях деталей, сборочных единиц или конструкций в целом;

- шум аэродинамического происхождения - шум, возникающий вследствие стационарных или нестационарных процессов в газах (истечение сжатого воздуха или газа из отверстий; пульсация давления при движении потоков воздуха или газа в трубах или при движении в воздухе тел с

* Воздействие на организм человека опасных и вредных экологических факторов. Метрологические аспекты. В 2-х томах. Под ред. Исаева Л.К. Том 1. – М., ПАИМС, 1997. – с.275 -297.

большими скоростями, горение жидкого и распыленного топлива в форсунках и др.);

- шум электромагнитного происхождения - шум, возникающий вследствие колебаний элементов электромеханических устройств под влиянием переменных магнитных сил (колебания статора и ротора электрических машин, сердечника трансформатора и др.);

- шум гидродинамического происхождения - шум, возникающий вследствие стационарных и нестационарных процессов в жидкостях (гидравлические удары, турбулентность потока, кавитация и др.).

По возможности распространения шум подразделяют на:

- воздушный шум - шум, распространяющийся в воздушной среде от источника возникновения до места наблюдения;

- структурный шум - шум, излучаемый поверхностями колеблющихся конструкций стен, перекрытий, перегородок зданий в звуковом диапазоне частот.

Нормативными документами, регламентирующим уровень шума на рабочих местах, являются ГОСТ 12.1.003 -83 и СН 2.2.4/2.1.8.562-96. - предельно допустимый уровень (ПДУ) шума - это уровень фактора шума, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ПДУ шума не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц.

Средства и методы защита от шума в производственных условиях.

Причинами возникновения высоких уровней шума машин и агрегатов могут быть:

- а) конструктивные особенности машины, в результате которых возникают удары и трения узлов и деталей: например, удары толкателей о штоки клапанов, работа кривошипно-шатунных механизмов и зубчатых

колес, недостаточная жесткость отдельных частей машины, которая приводит к ее вибрациям;

б) технологические недостатки, появившиеся в процессе изготовления оборудования, к которым могут быть отнесены: плохая динамическая балансировка вращающихся деталей и узлов, неточное выполнение шага зацепления и формы профиля зуба зубчатых колес (даже ничтожно малые отклонения в размерах деталей машин отражаются на уровне шума);

в) некачественный монтаж оборудования на производственных площадях, который приводит, с одной стороны, к перекосам и эксцентриситету работающих деталей и узлов машин, с другой к вибрациям строительных конструкций;

г) нарушение правил технической эксплуатации машин и агрегатов - неправильный режим работы оборудования, т.е. режим, отличающийся от номинального (паспортного), несоответствующий уход за станочным парком и др.;

д) несвоевременное и некачественное проведение планово-предупредительного ремонта, которое приводит не только к ухудшению качества работы механизмов, но и способствует увеличению производственного шума; своевременный и качественный ремонт, замена износившихся деталей оборудования препятствует увеличению перекосов и люфтов в движущихся частях механизмов, а следовательно, повышению уровня шума на рабочих местах;

е) несовершенные в отношении шумового режима отдельные технологические процессы, например, сбрасывание металлических деталей, которое должно быть заменено спуском их по направляющим, выполненным из материала, не производящего шума, замена пневматической клепки гидравлической или сваркой и т. п.

В соответствии с ГОСТ 12.1.029-80. Средства и методы защиты от шума по отношению к защищаемому объекту классифицируются

следующим образом: средства и методы коллективной защиты; средства индивидуальной защиты.

Например, акустические средства защиты от шума в зависимости от принципа действия классифицируются на:

- средства звукоизоляции;
- средства звукопоглощения;
- средства виброизоляции;
- средства демпфирования;
- глушители шума.

Средства индивидуальной защиты человека от шума в зависимости от конструктивного исполнения подразделяются на:

- противошумные наушники, закрывающие ушную раковину снаружи;
- противошумные вкладыши, перекрывающие наружный слуховой проход или прилегающие к нему;
- противошумные шлемы и каски;
- противошумные костюмы.

Применение средств индивидуальной защиты от интенсивных шумов является эффективным, если они рационально выбраны и систематически используются.

Нормирование шума в жилых помещениях и мероприятия по защите от шума в жилом секторе и окружающей среде.

Нормирование шума в жилых помещениях, общественных зданиях и на территории жилой застройки происходит в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562-96 (извлечение - табл. 4.1.).

Допустимые уровни звукового давления, уровни звука, эквивалентные и максимальные уровни звука проникающего шума в помещениях жилых и общественных зданий и шума на территории жилой застройки (извлечения)

Мероприятия по защите от шума в жилом секторе и окружающей

Ультразвук. Основными документами, регламентирующими безопасность при работе с ультразвуком, являются санитарные нормы, а также ГОСТ 12.1.001-83 «ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности» и ГОСТ 12.2.051 — 80 «ССБТ. Оборудование технологическое ультразвуковое. Требования безопасности», СанПиН 2.2.4.72.1.8.582-96.

64

характеристиками постоянного инфразвука на рабочих местах, а также в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки являются уровни инфразвукового давления (L_p) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц

Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2. Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах, допустимые уровни инфразвука в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки

п/п	Назначение помещений	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со средне-геометрическими частотами, Гц				Общий уровень звукового давления, дБ Лин
		2	4	8	16	
	1. Работы с различной степенью тяжести и напряженности трудового процесса в производственных помещениях и на территории предприятий: - работы различной степени тяжести :	100	95	90	85	100
	- работы различной степени интеллектуально-эмоциональной напряженности	95	90	85	80	95
	Территория жилой застройки	90	85	80	75	90
	Помещения жилых и общественных зданий	75	70	65	60	75

Основными мероприятиями по защите от неблагоприятного воздействия инфразвука являются: изменение режимов работы оборудования с целью устранения низкочастотных колебаний, повышение жесткости колеблющихся конструкций, применение глушителей. Наиболее целесообразно уменьшать интенсивность инфразвуковых колебаний на стадии проектирования машин.

Для предупреждения неблагоприятных эффектов воздействия инфразвука применяются оптимальные режимы труда и отдыха.

4.4.2. Вибрация, ее воздействие на человека и методы защиты

Вибрация — движение точки или механической системы под действием какой-либо внешней силы, при котором происходят колебания характеризующих ее скалярных величин (виброперемещение, виброскорость, виброускорение).

Влияние вибрации на человека зависит от ее спектрального состава, временного характера, направления, места приложения, продолжительности воздействия.

Изменения в организме, возникающие при воздействии вибрации, связаны с величиной колебательной энергии, поглощенной телом человека, при этом наиболее важными и подлежащими регламентированию признаны спектральный состав и величины виброскорости в октавных полосах частот.

Вибрация может оказывать на человека различное действие. Вибробольная является одной из самых распространенных заболеваний среди профессиональных заболеваний. Под ее воздействием могут изменяться физиологические функции, при интенсивной и длительной вибрации возникают преходящие или патологические изменения, проявляется влияние на психические функции. Например, низкочастотная гармоническая вибрация (1 – 2 Гц) вызывает сонливое состояние. Вибрации с различными частотными характеристиками оказывают на человека неодинаковое воздействие.

Нормирование вибрации. Качественные и количественные критерии и показатели неблагоприятного воздействия вибрации на человека-оператора в процессе труда устанавливаются санитарными нормами, правилами и другими нормативными документами, в том числе ГОСТ12.1.012-90.

В качестве факторов, влияющих на степень и характер неблагоприятного воздействия вибрации, учитываются:

- риски (вероятности) проявления различных патологий вплоть до профессиональной вибрационной болезни;

- показатели физической нагрузки и нервно-эмоционального напряжения;

влияние сопутствующих факторов, усугубляющих воздействие вибрации (охлаждение, влажность, шум, химические вещества и т. п.);

- длительность и прерывистость воздействия вибрации;

- длительность рабочей смены.

В соответствии с ГОСТ 12.1.012-90 нормируемыми показателями вибрационной нагрузки на оператора на рабочем месте в процессе труда являются одночисловые параметры (корректированное по частоте значение контролируемого параметра, доза вибрации, эквивалентное корректированное по частоте значение контролируемого параметра) или спектр вибрации, установленные санитарными нормами.

Норму вибрационной нагрузки на оператора устанавливают для длительности 8 ч, соответствующей длительности рабочей смены. Предельно допустимые величины нормируемых параметров вибрации рабочих мест для 8-часовой длительности вибрационного воздействия установлены СН 2.2.4./2.1.8.566-96 в зависимости от способа передачи, категории и типа вибрации.

Заказчик и (или) потребитель, принявший в эксплуатацию машины, оборудование, предприятие, несет ответственность за обеспечение вибрационной безопасности труда.

Защита от вибрации.

Вибрационная безопасность труда обеспечивается:

- системой технических, технологических и организационных решений и мероприятий по созданию машин и оборудования с низкой вибрационной активностью;

- системой проектных и технологических решений производственных процессов и элементов производственной среды, снижающих вибрационную нагрузку на оператора;

- системой организации труда и профилактических мероприятий на предприятиях, ослабляющих неблагоприятное воздействие вибрации на человека-оператора.

При недостаточности этих мер должны использоваться методы и средства борьбы с вибрацией на путях ее распространения: виброизоляция, вибропоглощение и виброгашение.

4.4.3. Защита от излучений

4.4.3.1. Электромагнитные излучения, их воздействия на человека принципы нормирования и защиты

Электромагнитные поля по природе происхождения классифицируют на природные и антропогенные. Природными источниками являются электрическое и магнитное поля Земли и радиоволны генерируемые космическими источниками. Естественное электрическое поле Земли обычно находится в диапазоне от 100 до 500В/м и создается избыточным отрицательным зарядом на поверхности. Геомагнитное поле Земли состоит из основного (постоянного) поля его вклад составляет приблизительно 99% и переменного поля - его вклад $\approx 1\%$. Существование постоянного магнитного поля объясняется процессами протекающими в жидком металлическом ядре Земли в средних широтах его напряженность примерно 40А/м. Переменное геомагнитное поле имеет широкий диапазон частот: от 10^{-5} до 10^2 Гц, амплитуда может достигать сотых долей А/м. Помещения и технические средства изменяют геомагнитное поле.

Развитие научно- технического прогресса привело к появлению большого количества техногенных источников электромагнитного воздействия, число которых продолжает постоянно увеличиваться. Действуют электромагнитные источники постоянно в течение всего времени суток и охватывают значительные территории и практически все население.

Электромагнитное излучение производственного оборудования, которое генерирует, использует и передает электромагнитную энергию, в том числе и в рабочую зону, изменяет физические факторы производственной среды и оказывает воздействие на организм работающего человека. Источниками электромагнитного излучения являются линии электропередач, трансформаторные подстанции, транспорт на электроприводе, видеодисплейные терминалы и др.

Электромагнитные поля классифицируются по длине волны или частоте излучения и подразделяются на электрические волны, радиоволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение и гамма-лучи. Электромагнитное поле характеризуется напряженностью электрического поля E (В/м) и напряженностью магнитного поля H (А/м). При измерениях в низкочастотном диапазоне используют понятие магнитной индукции B (Тл).

Воздействие электромагнитного излучения на человека можно классифицировать следующим образом:

- энергетическое воздействие, которое заключается в переходе поглощаемой энергии электромагнитной волны в тепловую энергию, причем глубина проникновения зависит от частоты, а соответственно и от длины волны излучения (при $\lambda=10$ см глубина проникновения до 15см, при $\lambda=8$ мм проникновение до 0,3 мм вглубь биологических тканей);

- биологическое воздействие, которое изменяет биохимическую активность белковых молекул, скорость обменных процессов внутри организма (при этом интенсивность электромагнитного излучения ниже теплового воздействия в некоторых исследованиях менее 1мВт/см^2).

Наиболее чувствительными к биологическому воздействию электромагнитного поля являются нервная, сердечно-сосудистая, иммунная, эндокринная системы человека. Субъективные ощущения работников выражаются в жалобах на частую головную боль, сонливость или бессонницу, утомляемость, потемнение в глазах и др.

Нормирование электромагнитных полей отражено в санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах СанПиН 2.2.4.1191 -03 "Электромагнитные поля в производственных условиях".

Обеспечение защиты работающих от неблагоприятного влияния ЭМП осуществляется путем проведения организационных, инженерно-технических и лечебно-профилактических мероприятий.

Организационные мероприятия при проектировании и эксплуатации оборудования, являющегося источником ЭМП или объектов, оснащенных источниками ЭМП, включают:

- выбор рациональных режимов работы оборудования;
- выделение зон воздействия ЭМП (зоны с уровнями ЭМП, превышающими предельно допустимые, где по условиям эксплуатации не требуется даже кратковременное пребывание персонала, должны ограждаться и обозначаться соответствующими предупредительными знаками);
- расположение рабочих мест и маршрутов передвижения обслуживающего персонала на расстояниях от источников ЭМП, обеспечивающих соблюдение ПДУ;
- ремонт оборудования, являющегося источником ЭМП, следует производить (по возможности) вне зоны влияния ЭМП от других источников;
- соблюдение правил безопасной эксплуатации источников ЭМП.

Инженерно-технические мероприятия обеспечивают снижение уровней ЭМП на рабочих местах путем внедрения новых технологий и применения средств коллективной и индивидуальной защиты (когда фактические уровни ЭМП на рабочих местах превышают ПДУ, установленные для производственных воздействий).

Коллективные и индивидуальные средства защиты изготавливаются прежде всего с использованием технологий, основанных на экранировании (отражении, поглощении энергии ЭМП).

Лица, не достигшие 18-летнего возраста, и женщины в состоянии беременности допускаются к работе в условиях воздействия ЭМП только в случаях, когда интенсивность ЭМП на рабочих местах не превышает ПДУ, установленных для населения.

4.4.3.2. Ионизирующее излучение, воздействие на организм человека, нормирование и методы защиты

Ионизирующими излучениями являются корпускулярные (α -излучение, β -излучение, нейтронное излучение) и электромагнитные (рентгеновское излучение и γ -излучение). Первые представляют собой потоки частиц атома, возникающие при радиоактивном распаде, а вторые являются электромагнитными излучениями, испускаемыми при торможении быстрых электронов (рентгеновские) и при ядерных превращениях или взаимодействии частиц (гамма-излучение). Ионизирующее излучение называют также радиацией или радиоактивным излучением.

Излучения имеют различную ионизирующую и проникающую способность. Качественная характеристика проникающей способности различных видов излучения представлена на рис. 4.1.

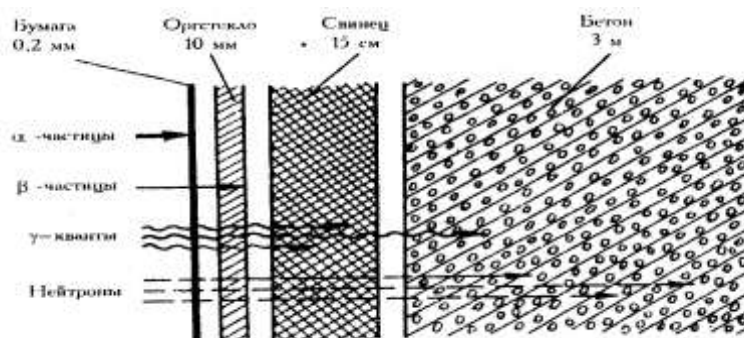


Рис.4.1. Качественная характеристика проникающей способности различных видов ионизирующего излучения.

Для характеристики воздействия ионизирующего излучения на среду (вещество) введено понятие дозы излучения. Дозой излучения называется часть энергии, которая передается веществу и поглощается им.

Количественной характеристикой взаимодействия ионизирующей излучения с веществом является поглощенная доза.

Нормирование ионизирующего излучения. Гигиеническая регламентация ионизирующего излучения осуществляется «Нормами радиационной безопасности НРБ-99». Основные дозовые пределы облучения и допустимые уровни устанавливаются для следующих категорий облучаемых лиц:

- персонал – лица, работающие с техногенными источниками (группа А) или находящиеся по условиям работы в сфере их воздействия (группа Б);
- все население, включая лиц из персонала, вне сферы и условий их производственной деятельности.

Для категорий облучаемых лиц устанавливает три класса нормативов: основные пределы доз (поведены в табл.4.1.); допустимые уровни монофакторного воздействия (для одного радионуклида); контрольные уровни.

Таблица 4.1.

Нормируемые величины	Основные пределы доз	
	Пределы доз, мЗв	
	Лица из персонала (группа А)	Лица из населения
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год в: хрусталике коже Кистях и стопах	150	15
	500	50
	500	50

Основные пределы доз, как и все остальные допустимые уровни облучения персонала группы Б, не должны превышать $\frac{1}{4}$ значения для персонала группы А.

Стационарные и передвижные защитные экраны предназначены для снижения уровня излучения на рабочем месте до допустимой величины. Защита от α -излучения достигается применением оргстекла толщиной несколько миллиметров. Для защиты от β -излучения экраны изготавливают из алюминия или оргстекла. От нейтронного излучения защищают вода, парафин, бериллий, графит, соединения бора, бетон. От рентгеновских излучений и γ -излучений защищают свинец, сталь вольфрамовые сплавы, бетон. Для смотровых окон применяют свинцовое стекло.

Средства индивидуальной защиты. При работе с радионуклидами следует применять спецодежду. В случае загрязнения рабочего помещения радиоактивными изотопами, поверх хлопчатобумажного комбинезона следует надевать пленочную одежду (халат, костюм, фартук, брюки, нарукавники).

Пленочная одежда изготавливается из пластиков или резиновых тканей, легко очищаемых от радиоактивного загрязнения. В случае применения пленочной одежды необходимо предусмотреть возможность подачи воздуха под костюм.

В комплекты спецодежды входят респираторы, пневмошлемы и другие средства индивидуальной защиты.

Для защиты глаз следует применять очки со стеклами, содержащими фосфат вольфрама или свинец.

При использовании индивидуальных средств защиты необходимо строго соблюдать последовательность их надевания и снятия и дозиметрического контроля.

4.5. Защита от механического травмирования

Опасная зона машин — это пространство, в котором постоянно действуют или периодически возникают факторы, опасные для жизни и здоровья человека. Так, например, опасной зоной является пространство

вокруг открытых токоведущих частей оборудования. При напряжении свыше 1000 В проникновение человека в эту зону опасно не только в связи с возможностью непосредственного его прикосновения к токоведущим частям, но и в связи с опасностью дугового разряда между токоведущей частью и человеком и, как следствие, поражение током человека, даже не прикасавшегося к токоведущим частям оборудования. Опасной зоной является пространство, в котором действуют опасные для жизни и здоровья человека различные излучения (радиоактивные, тепловые и др.). Опасной зоной также является пространство, определяющее границы вращения или перемещения различных частей машин, где может произойти захват с причинением человеку механической травмы (перелом, ушиб, порез и т.п.).

Командные устройства системы управления располагаются вне опасной зоны, за исключением органов управления, функциональное назначение которых (например, органов управления движением робота в процессе его наладки) требует нахождения работающего в опасной зоне; при этом должны быть приняты дополнительные меры по обеспечению безопасности (например, снижение скорости движущихся частей робота).

4.5. Электробезопасность

4.6.1. Действие электрического тока на человека

Действие электрического тока на организм человека. С самого начала промышленного применения электричества изучалось воздействие электрического тока на человека и последствия этого воздействия.

Электрический ток, проходя через тело человека, оказывает термическое, химическое, механическое и биологическое воздействие на его организм.

Электротравмы при прохождении электрического тока через организм человека или воздействию электрической дуги по признаку поражения делят

на электрические удары и травмы. В первом случае поражается весь организм и особенно его внутренние органы. Во втором случае происходит местное поражение кожи, мышц и других частей тела. В настоящее время установлено, что наиболее уязвимым органом при прохождении тока через тело человека является сердце. При малых значениях тока может возникнуть фибрилляция (беспорядочное сокращение мышц) сердца. Поэтому особенно опасен для человека электрический удар, при котором нарушаются сердечная, дыхательная и мозговая деятельность.

Степень опасности воздействия тока на организм человека зависит от величины тока, длительности его воздействия, рода и частоты, электрического сопротивления тела человека, а также от напряжения и схемы включения тела в электрическую цепь.

Переменный ток с частотой 50 Гц более опасен по сравнению с токами иной частоты и постоянным током.

Величину электрического тока, которую начинает ощущать человек, называют пороговым ощутимым током (0,6-1,5 мА переменного тока частотой 50 Гц). При воздействии переменного тока силой 15 мА у человека возникают судороги, в результате которых он не в состоянии отпустить находящийся у него в руке провод. В случае поражения силой 20 - 25 мА наступает остановка дыхания. Из-за спазмы голосовых связок пострадавший не может крикнуть и позвать на помощь. Если действие тока не прекращается, то через несколько минут происходит остановка сердца и наступает смерть. В легких случаях общие проявления могут быть в виде обмороков, головокружения, общей слабости, тяжелого нервного потрясения.

4.6.2. Причины электротравматизма

Риск поражения человека электрическим током составляет $6 \cdot 10^{-6}$. Вероятность реализации этого события возрастает по нескольким основным причинам: неисправность, неправильное устройство или неправильная

эксплуатация электрических сетей и электроустановок; допуск к работе с электроустановками необученного персонала.

Основные причины несчастных случаев от воздействия электрического тока следующие:

- случайное прикосновение или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
- появление напряжения на металлических частях конструкции электрооборудования из-за повреждения изоляции или других причин;
- появление напряжения на отключенных токоведущих частях, на которых работают люди из-за ошибочного включения электроустановок;
- возникновение шагового напряжения на поверхности земли вследствие замыкания провода на землю.

4.6.3. Методы и средства обеспечения электробезопасности

Электробезопасность в соответствии с ГОСТ 12.1.019. должна обеспечиваться:

- безопасной конструкцией электроустановок;
- техническими способами и средствами защиты;
- организационными и техническими мероприятиями.

Обеспечение электробезопасности техническими способами и средствами предусматривает: защиту от случайного прикосновения к токоведущим частям и защиту от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетокведущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции. Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям необходимо применять следующие способы и средства: защитные оболочки; защитные ограждения (временные или стационарные); безопасное расположение токоведущих частей; изоляция токоведущих частей (рабочая, дополнительная, усиленная,

двойная); изоляция рабочего места; малое напряжение; защитное отключение; предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности.

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции, применяют следующие способы: защитное заземление; зануление; выравнивание потенциала; система защитных проводов; защитное отключение; изоляция нетоковедущих частей; электрическое разделение сети; малое напряжение; контроль изоляции; компенсация токов замыкания на землю; средства индивидуальной защиты.

Организация безопасной эксплуатации электроустановок.

Устройство и эксплуатацию электрических установок и отдельных видов электрооборудования необходимо осуществлять в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), подготовленные Главгосэнергонадзором, России, Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок и др.

Для непосредственного выполнения функций по организации эксплуатации электроустановок в соответствии с требованиями действующих нормативных актов должен быть приказом по организации назначен специалист, ответственный за электрохозяйство, а также работник, его замещающий.

Приказ или распоряжение о назначении ответственного за электрохозяйство и работника, замещающего его в период длительного отсутствия (отпуск, командировка, болезнь), издается после проверки знаний ими требований соответствующих нормативных актов и присвоения соответствующей группы по электробезопасности (**IV -в электроустановках напряжением до 1 000 В).**

Статическое электричество. Электростатические заряды возникают на

поверхностях некоторых материалов в результате сложного процесса контактной электризации.

Статическая электризация может наблюдаться во время следующих технологических процессов:

при переливе жидкостей (этилового эфира, бензина, толуола, метилового спирта и др.) в незаземленные резервуары;

во время протекания жидкостей по трубам, изолированным от земли, (с увеличением скорости истечения жидкости величина заряда и его мощность увеличиваются);

при перевозке жидкостей в незаземленных цистернах;

при механической обработке пластмасс (диэлектриков) на станках и вручную;

от трения диэлектриков между собой и др.

Физиологическое действие статического электричества зависит от освободившейся энергии и может ощущаться в виде слабого, умеренного и сильного разряда. Такие разряды не опасны, но могут вызывать нежелательные болевые и нервные ощущения и быть причиной непроизвольного резкого движения. Это в свою очередь может привести к травматизму.

Искровые разряды статического электричества при несоблюдении установленных правил могут явиться причиной воспламенения горючих веществ и взрывов. Статическое электричество может нарушать технологические процессы, создавая помехи в работе электронных приборов автоматики и телемеханики.

Устранение опасности возникновения электростатических зарядов достигается следующими основными мероприятиями:

- изменение технологических процессов;
- заземление производственного оборудования и емкостей для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;

- уменьшения удельного объемного и поверхностного электрического сопротивления обрабатываемых материалов посредством увеличения влажности воздуха или применения антистатических примесей;
- ионизация воздуха.

4.6.6. Молниезащита

Атмосферное статическое электричество может порождать грозовые разряды (молнии). Разность потенциалов между поверхностью земли и атмосферой при грозе может составлять от 100 млн. до 1 млрд. В, скорость молнии порядка 100 000 км/с, а сила тока в ней 180 000 А.

В канале молнии температура достигает 20000°С . Ежегодно на земном шаре бывает до 44 000 гроз, т.е. каждую секунду на небосклоне около 100 молний. В среднем на 1 км² поверхности земли приходится в год 2—4 грозовых разряда.

Обеспечение безопасности промышленных зданий обеспечивается молниезащитой. Под молниезащитой понимают комплекс защитных устройств и мероприятий, применяемых в промышленных и прочих сооружениях, предназначенных для обеспечения безопасности людей, предохранения зданий и оборудования от разрушений, аварий, пожаров при воздействии молнии.

Для зданий и сооружений, не связанных с хранением и производством взрывчатых веществ, расчет и проектирование молниезащиты выполняется в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД 34.21.122-87.

4.7. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности

4.7.1. Безопасное размещение производственного оборудования и организация рабочих мест

Безопасность работы на производственном оборудовании зависит также от мер, предпринимаемых потребителем при размещении производственного оборудования и организации рабочих мест.

Размещение производственного оборудования, исходных материалов, заготовок, деталей, агрегатов, готовой продукции, отходов производства и тары в производственных помещениях и на рабочих местах производится таким образом, чтобы не представлять опасности для работников.

Расстояния между единицами оборудования, а также между оборудованием и стенами производственных зданий, сооружений и помещений устанавливаются соответствующими нормами технологического проектирования, строительными нормами и правилами.

Расстановка в цехах и перестановка действующего технологического оборудования должна отражаться на технологической планировке.

Стационарное оборудование устанавливается на фундаменты и надежно крепится болтами. Опасные зоны вокруг оборудования ограждаются.

Пуск в эксплуатацию нового или прошедшего капитальный ремонт оборудования производится только после приема его комиссией с участием работников службы охраны труда и представителя профсоюзного органа. Техническое состояние эксплуатируемого оборудования должно находиться под контролем.

Рабочие места создаются таким образом, чтобы обеспечивать удобство работы, свободу движений, минимум физических напряжений и безопасные высокопроизводительные условия труда.

При размещении производственного оборудования учитывается устройство транспортных проездов для доставки к рабочим местам агрегатов, узлов, деталей и материалов.

Организация рабочего места. Рабочее место - место, в котором работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его

работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя (ст. 209 ТК).

Организация рабочего места заключается в выборе рабочей позы, определении рабочих зон, размещении органов управления, инструментов, заготовок и т.д., таким образом, чтобы сохранялась высокая работоспособность.

Рабочая поза. Правильный выбор основной рабочей позы имеет большое значение для сохранения работоспособности. Рабочая поза зависит от характера движений. При планировании рабочего места исходят из того, чтобы работник, выполняя свою работу, затрачивал бы минимум физических усилий.

Рабочая поза выбрана правильно, если проекция общего центра тяжести лежит в пределах площади опоры. Длительные статические напряжения мышц могут вызвать быстрое утомление, снижение работоспособности, профзаболевания (искривление позвоночника, расширение вен, плоскостопие) и травматизм.

Если в процессе работы действует небольшая группа мышц, то предпочтительнее рабочая поза «сидя»; при работе большой группы мышц — «стоя». Статичная поза утомительнее, нежели динамическая.

Для снижения утомления следует учитывать основные принципы экономии движения:

- принцип параллельности, одновременного движения рук и ног работающего;
- принцип благоприятных траекторий (симметричные, плавные, круговые, непрерывные — вместо зигзагообразных, несимметричных, прямолинейных);
- принцип оптимальной интенсивности, высокой производительности при оптимальном значении физического и нервного напряжения;
- принцип ритмичности (повторение движений через равные промежутки времени);

- принцип привычности движения (автоматизм выполнения).

Длительное время, создавая искусственную (техногенную) среду, люди не задумывались о том, что антропогенная деятельность может неблагоприятным образом отразиться на антропоэкологии и станет уменьшать такой природный ресурс, как человеческое здоровье.

За последние 100 лет средний рост человека увеличился на 10 см. При этом расстояние наилучшего видения осталось таким же — 30-40 см в течение большей части жизни. В результате работы за низкими столами у человека появляется искривление позвоночника. Искривление является самым частым нарушением природной формы позвоночного столба в подростковом возрасте с последующим его проявлением в виде болезни на протяжении всей жизни. При обследовании 5000 молодых людей в возрасте от 17 до 22 лет лишь у 31,6% из них рентгеновские снимки показали картину нормального позвоночника. В 33,6% случаев наблюдались легкие, в 27,5% — средне-тяжелые, а в 7,2% — тяжелые изменения позвоночника.

Большому риску заболевания позвоночника подвержены водители автомобилей. Например, ущемление и выпадение межпозвонковых дисков в 3 раза чаще случается у владельцев автомашин, чем у лиц, пользующихся



городским транспортом. На рис. 4.2. изображена типичная форма спины водителя легкового

Рис. 4.2. Положение позвоночника водителя, сидящего в автомобиле с нерегулируемым по высоте сидением.

автомобиля, при которой нарушены основные естественные изгибы позвоночника.

В связи с внедрением механизации и автоматизации рабочие позы могут быть статичны, т. е. человек сидит, например, у пульта управления блока электростанции в малоподвижной позе. Лишение работника двигательной активности вызывает утомление, поэтому особое значение приобретают специальные физические упражнения, снимающие это утомление.

Зоны зрительного наблюдения разделяют на три (рис.4.3).

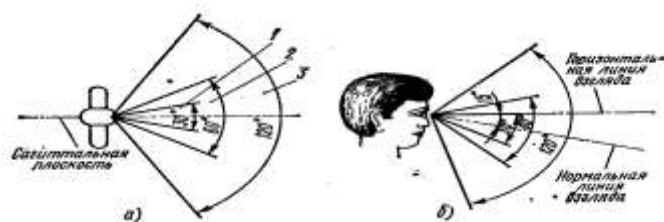


Рис. 4.3. Зоны зрительного наблюдения:

а – в горизонтальной плоскости; б – в вертикальной плоскости.

В зоне 1 ($\pm 15^\circ$ от нормальной линии взора в горизонтальной и вертикальной плоскостях) располагают очень часто используемые средства отображения информации, требующие точного и быстрого считывания. В зоне 2 ($\pm 30^\circ$) располагают часто используемые средства отображения информации, требующие менее точного и быстрого считывания; в зоне 3 ($\pm 60^\circ$) — редко используемые средства отображения информации (здесь возможны движения глаз и повороты головы).

В соответствии с рабочими зонами и антропометрическими данными проектируются рабочие места в любом производственном процессе, а также машины и механизмы, обслуживаемые человеком.

Органы управления. При конструировании и подборе органов управления необходимо учитывать ряд важных факторов, влияющих на общую эффективность действий оператора, а нередко и на скорость и точность выполнения критических операций. К этим факторам относятся положение тела оператора; точность и скорость движений при осуществлении управления, а также частоту использования органа

управления ; расположение органов управления; размер, форма органов управления; направление, амплитуда и траектория их движения; динамические и статические нагрузки на двигательный аппарат человека; отношение величины перемещения органа управления к величине перемещения указателя индикатора, воздействие температуры, вибрации и т.п. Органы управления могут быть ручными и ножными. Исследования показали, что предпочтительнее управление ручное.

Чрезмерные усилия, прикладываемые к органам управления, затрудняют рабочий процесс. В тоже время при управлении оборудованием и машинами человек обязательно должен прилагать некоторые усилия, так как отсутствие их (что может быть, например, при кнопочном управлении) дезориентирует человека, лишает его уверенности в правильности своих действий.

Форма и размеры органов управления должны быть согласованы с размерами и биомеханическими особенностями руки оператора.

4.7.2. Вредные вещества в воздухе рабочей зоны

Вредными веществами являются вещества, которые при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности могут вызывать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений (ГОСТ 12.1.007).

Источниками вредных веществ в производственной среде являются конструкционные и отделочные материалы, производственное оборудование, технологические процессы. В воздухе рабочей зоны могут содержаться пыль, ядовитые газы и пары вредных веществ. Вредные вещества, попадая в организм человека через дыхательные пути, пищеварительный тракт, кожу рук и лица, вступают в физико-химические взаимодействия с тканями и

могут вызвать отравление, заболевание кожи, слизистых оболочек, ожоги и др.

Промышленные яды могут оказывать различное действие на организм человека: удушающее (оксид углерода, синильная кислота), раздражающее (сернистый газ, сероводород, хлор), отравляющее (свинец, ртуть, мышьяковые соединения), наркотическое (бензол, бензин, фенол).

Промышленные яды могут воздействовать на кожу и слизистые оболочки (аммиак, гашеная известь, серная и соляная кислоты); дыхательный аппарат (сернистый газ, аммиак, хлор, сернистый и серный ангидрид, мышьяковистый водород); на кровь (оксид углерода, мышьяковистый водород, свинец); нервную систему (спирты, сложные эфиры, бензол, бензин, керосин, сероводород).

Гигиеническое значение оксида углерода (СО) определяется тем, что он образует сильную координационную связь с атомами железа в молекуле гемоглобина с образованием карбоксигемоглобина. Влияние концентрации СО на организм человека показано в табл. 4.1.

Таблица 4.1.

Влияние высоких концентраций СО на организм человека

КОНЦЕНТРАЦИЯ СО (мг/м ³)	ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ (мин)	ЭФФЕКТ
7 040	1-2	потеря сознания, рвота, смерть
5 000	17	потеря сознания, судороги
3 500	30	потеря сознания, рвота
2 000	12-35	кома, судороги (НвСО-50%)
1 300	60	тошнота, головные боли, сердцебиение (НвСО-28%)
1 000	5	снижение умственной работоспособности на 30-40%, головная боль
440	60	снижение умственной работоспособности (НвСО-12%)

Гигиеническое нормирование вредных веществ. Классификация и предельно допустимое содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны изложены в ГОСТ 12.1.005—88 и других нормативных актах. По степени воздействия на организм человека вредные вещества делят на четыре класса опасности: 1-й — чрезвычайно опасные; 2-й — высокоопасные; 3-й — умеренно опасные и 4-й — малоопасные.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК), используемых при проектировании производственных зданий, технологических процессов, оборудования, вентиляции, для контроля за качеством производственной среды и профилактики неблагоприятного воздействия на здоровье работающих.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества в воздухе рабочей зоны — это такая концентрация вредного вещества, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 часов или другой продолжительности, но не более 40 часов в неделю, в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследования, в процессе работы или в отдаленные сроки настоящего и последующих поколений.

По ГССТ 12.1.005 нормируется содержание более 1300 вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны подлежит систематическому контролю для предупреждения возможности превышения предельно допустимых концентраций - максимально разовых рабочей зоны ($ПДК_{МР.РЗ}$) и среднесменных рабочей зоны ($ПДК_{СС.РЗ}$).

Методы и средств защиты от загрязнения воздуха. Основные мероприятия по обеспечению безопасности труда при контакте с вредными веществами должны предусматривать:

- замену вредных веществ в производстве наименее вредными, сухих способов переработки пылящих материалов - мокрыми;
- ограничение содержания примесей вредных веществ в исходных и конечных продуктах;
- применение прогрессивной технологии производства (замкнутый цикл, автоматизация, комплексная механизация, дистанционное управление, непрерывность процессов производства, автоматический контроль процессов и операций), исключающей контакт человека с вредными веществами;

- выбор соответствующего производственного оборудования и коммуникаций, не допускающих выделения вредных веществ в воздух рабочей зоны в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации при нормальном ведении технологического процесса, а также правильную эксплуатацию санитарно-технического оборудования и устройств (отопления, вентиляции и т.д.);
- рациональную планировку промышленных площадок, зданий и помещений;
- применение специальных систем по улавливанию и утилизации газов, вредных веществ и очистку от них технологических выбросов, нейтрализацию отходов производства, промывных и сточных вод;
- контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны в соответствии с требованиями;
- применение средств индивидуальной защиты работающих;
- специальную подготовку и инструктаж обслуживающего персонала;
- разработку медицинских противопоказаний для работы с конкретными вредными веществами, инструкций по оказанию доврачебной и неотложной медицинской помощи пострадавшим при отравлении и др.

Для снижения негативного воздействия вредных веществ на окружающую среду наиболее эффективно применять очистку технологических и вентиляционных выбросов.

4.7.3. Обеспечение комфортного микроклимата производственных помещений

Теплообмен человека с окружающей производственной средой. В процессе длительного периода эволюционного развития у человека выработалась способность поддерживать температуру своего тела на постоянном или близком к постоянному уровню не смотря на значительные колебания температуры внешней среды.

В норме у человека температура внутренних органов и крови в среднем

равняется 37°C . Изменение температуры крови и внутренних органов на $2 - 2,5^{\circ}\text{C}$ от среднего уровня сопровождается нарушением физиологических функций. Температура тела выше 43°C практически не совместима с жизнью. Физиологическую функцию поддержания постоянной температуры тела (тепловой гомеостаз организма) с помощью регуляции теплоотдачи и теплообразования организма принято называть терморегуляцией.

В зависимости от длительности и интенсивности воздействия условий окружающей среды система терморегуляции усиливает или уменьшает процессы теплообразования и теплоотдачи.

В оптимальных условиях окружающей производственной среды отдача тепла организма всегда равна его образованию, в результате чего сохраняется тепловое равновесие организма со средой и поддерживается постоянная температура тела.

Отдача тепла организмом осуществляется путем конвекции, теплопроводности, излучения, испарения. Часть тепла уходит с вдыхаемым воздухом.

Воздействие метеорологических условий на организм человека.

Производственные помещения, где протекает трудовая деятельность человека, характеризуются определенным сочетанием температуры воздуха, подвижностью воздуха относительной влажностью и барометрическим давлением и тепловым излучением от нагретых поверхностей. Эти показатели в совокупности определяют микроклимат производственных помещений.

По определению, приведенному в ГОСТ 12.1.005-88, микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температурой окружающих поверхностей.

Температура воздуха. При температуре внешней среды выше 30°C и значительном тепловом излучении от окружающих поверхностей

теплоотдача организма будет затруднена. Это может привести к снижению трудоспособности и производительности труда, а также к тепловому поражению человека.

Тепловое поражение человека может выражаться в различных формах, которые можно охарактеризовать как: тепловой удар, тепловой обморок, тепловое истощение, тепловые судороги, тепловая усталость, тепловые отеки, тепловой дерматит.

Вероятность теплового удара повышается при выполнении тяжелых физических нагрузок в условиях высоких температур окружающей среды. Основные симптомы теплового удара – повышение температуры тела до 41°C и выше, потеря сознания, резкое падение артериального давления, учащенный и нитевидный пульс. Кожа у пострадавших сухая и горячая, дыхание поверхностное.

Низкая температура окружающей среды также может оказывать на человека неблагоприятное воздействие. Основными формами поражения являются охлаждение и отморожение.

Основные симптомы общего охлаждения — ощущение холода, побледнение кожного покрова, понижение температуры тела, замедление частоты пульса и дыхания, иногда повышение кровяного давления. При этом создается предрасположение к простудным и инфекционным заболеваниям, а также к обострению уже существующих заболеваний.

Влажность воздуха. Благоприятный микроклимат в производственных помещениях зависит также и от влажности воздуха. Влажность воздуха характеризуется содержанием водяного пара в воздухе и может изменяться в зависимости от условий технологического процесса – от испарений, возникающих при работе производственных установок. Влажность в таких цехах может достигать 90 % и более. При понижении температуры влажного воздуха в производственных помещениях образуется туман. Разделяют абсолютную и относительную влажность. Абсолютная влажность [г/м³] – количество водяного пара в, содержащегося в 1м³ воздуха. Относительная

влажность, отношение упругости водяного пара, содержащегося в воздухе, к упругости насыщенного пара при той же температуре, выражается в процентах.

Относительная влажность менее 25-30 % приводит к пересыханию слизистых оболочек, что может быть причиной обострения инфекционных заболеваний и появления кашля.

Повышенная относительная влажность 70-85% в сочетании с низкими температурами оказывает на человека охлаждающее действие, а в сочетании с высокими температурами затрудняет потоотделение, что вызывает ухудшение самочувствия человека и способствует перегреванию организма.

Подвижность воздуха. Подвижность воздуха способствует теплоотдачи организма за счет увеличения конвективного переноса и испарения влаги с поверхности тела человека. Минимальная скорость воздушного потока, ощущаемая человеком 0,1-0,2 м/с.

Скорость движения воздуха в зависимости от его температуры может оказать различное влияние на человека. При высокой и нормальной температурах воздуха его движение способствует созданию ощущения комфорта. В условиях низких температур высокая скорость движения воздуха может стать причиной переохлаждения и заболевания человека.

Нормирование микроклимата в производственных помещениях.

В основу принципа нормирования микроклимата производственных помещений положена оценка оптимальных и допустимых метеорологических условий в зависимости от тепловой характеристики производственных помещений (по избыточному тепловыделению), периода года, степени тяжести выполняемых работ. Под оптимальными микроклиматическими условиями будем понимать такое сочетание параметров микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека не нарушают функционального и теплового состояния и не вызывают напряжения механизма терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для

высокой работоспособности. Для регламентирования нормальных метеорологических условий рабочей зоны производственных помещений установлены метеорологические нормы оптимальных и допустимых значений температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха, которые включены в ГОСТ 12.1.005-88, СанПиН 2.2.4.584 -96. Оптимальные показатели микроклимата распространяются на всю рабочую зону, допустимые показатели устанавливаются дифференцировано для постоянных и непостоянных рабочих мест.

Мероприятия, обеспечивающие оптимальный микроклимат производственных помещений

Поддержание оптимальных параметров микроклимата производственных помещений обеспечивает тепловое равновесие между организмом и окружающей средой. К мероприятиям, обеспечивающим оптимальный микроклимат производственных помещений, относятся: удаление источников избыточного тепловыделения; автоматизация и механизация тяжелого физического труда; защита от теплового излучения; удаление избыточного тепловыделения при помощи вентиляции; оптимизация параметров микроклимата посредством кондиционирования; отопление; меры индивидуальной защиты и личная профилактика нарушения водно-солевого обмена.

4.7.4. Производственное освещение

Освещение - это использование световой энергии солнца и искусственных источников света для обеспечения зрительного восприятия окружающего мира.

Около 80% информации о состоянии внешней среды (производственной среды) поступает в мозг человека через зрительные рецепторы. Глаз человека воспринимает свет отраженный от различных предметов. Свет представляет собой часть электромагнитного излучения,

отличающегося длиной волны. Изменение длины волны в пределах видимого спектра приводит к смене цвета световых лучей - от красного до фиолетового. Чувствительность глаза к волнам различной длины неодинакова.

Достаточное освещение улучшает протекание основных процессов высшей нервной деятельности, стимулирует обменные и иммунобиологические процессы, оказывает влияние на формирование суточного ритма физиологических функций человека. Недостаточная освещенность вызывает зрительный дискомфорт и ощущение напряженности, что может быть также причиной снижения производительности, качества труда и травматизма. Неправильная эксплуатация, так же как и ошибки, допущенные при проектировании и устройстве осветительных установок в пожаро- и взрывоопасных цехах (неправильный выбор светильников, проводов), могут привести к взрыву, пожару и несчастным случаям.

Основные понятия и характеристики освещения. Свет представляет собой часть оптического спектра электромагнитных излучений. Оптическая часть спектра состоит из ультрафиолетовых, видимых (свет) и инфракрасных излучений. Видимое излучение оценивается по световому ощущению, которое оно производит на глаз, называется световым излучением, а мощность такого излучения - световым потоком.

Качество освещения и условия видимости характеризуются также фоном, контрастом объекта с фоном, показателем дискомфорта, коэффициентом пульсации и др.

Основные гигиенические требования к производственному освещению можно сформулировать следующим образом:

Освещенность на рабочем месте должна соответствовать характеру выполняемых зрительных работ и установленным гигиеническим нормам.

Необходимо обеспечить равномерное распределение яркости на рабочей поверхности, а также в пределах окружающего пространства.

На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени. Наличие резких теней создает неравномерное распределение яркости в поле зрения, искажает размеры и формы объектов различения, в результате повышается утомление, снижается производительность труда. Особенно вредны движущиеся тени, способствующие увеличению травматизма.

Величина освещенности должна быть постоянной во времени.

Следует выбирать оптимальную направленность светового потока, что позволяет в одних случаях рассмотреть внутренние поверхности деталей, в других - различить рельефность элементов рабочей поверхности.

Следует выбирать необходимый спектральный состав света. Это требование особенно существенно для обеспечения правильной цветопередачи, а в отдельных случаях для усиления цветовых контрастов.

Осветительная установка не должна быть источником дополнительных опасностей. Необходимо свести до минимума тепловыделение, шум, опасность поражения током и пожароопасность. Установка должна быть удобной, надежной и простой в эксплуатации.

Естественное освещение. Естественное освещение производственных помещений существенно отличается от искусственного как по интенсивности, так и по спектральному составу.

Естественное освещение в помещениях создается световыми проемами (окнами, фонарями) и отражающими поверхностями (стенами, потолком, полом и т.д.). Образующее в результате взаимодействия прямого и отраженного света диффузное освещение производственных помещений создает благоприятное распределение яркости, что оказывает положительное действие на зрение.

Большое гигиеническое и психологическое значение естественного освещения заключается в сильном тонизирующем действии света на организм человека.

В связи с этим все производственные помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение.

Исключение составляют производства помещения, где естественное освещение нарушает технологический процесс (фотолаборатории и т. п.) или которые определены соответствующими нормативными документами и утверждены в установленном порядке. Уровень естественного освещения резко меняется в течение времени, что объясняется природными особенностями солнечного и небесного излучения, нормируется СНиП 23-05-95. Недостаточность естественного освещения в производственных помещениях приходится компенсировать искусственным освещением.

Искусственное освещение и его нормирование. Искусственное освещение в помещениях также как и естественное регламентируется нормами СНиП 23-05-95 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном. Для освещения производственных помещений следует использовать, как правило, наиболее экономичные разрядные лампы. Использование ламп накаливания для общего освещения допускается только в случае невозможности или технико-экономической нецелесообразности использования разрядных ламп. Для местного освещения кроме разрядных источников света следует использовать лампы накаливания, в том числе галогенные.

Система комбинированного освещения как более эффективная имеет нормы освещенности выше, чем для общего освещения. Для исключения частой переадаптации зрения из-за неравномерной освещенности в помещении при системе комбинированного освещения необходимо, чтобы светильники общего освещения создавали не менее 10% нормированной освещенности при тех источниках света, которые применяются для местного освещения. При этом освещенность должна быть не менее 200 лк при разрядных лампах, не менее 75 лк при лампах накаливания.

Аварийное освещение. Аварийное освещение разделяется на освещение безопасности и эвакуационное. Освещение безопасности следует предусматривать в случаях, если отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать:

- взрыв, пожар, отравление людей;
- длительное нарушение технологического процесса;
- нарушение работы таких объектов, как электрические станции, узлы радио- и телевизионных передач и связи, диспетчерские пункты, насосные установки водоснабжения, канализации и теплофикации, установки вентиляции и кондиционирования воздуха для производственных помещений, в которых недопустимо прекращение работ и т.п.;
- нарушение режима детских учреждений независимо от числа находящихся в них детей.

Эвакуационное освещение в помещениях или в местах производства работ вне зданий следует предусматривать:

- в местах, опасных для прохода людей;
- в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей, при числе эвакуирующихся более 50 чел.;
- по основным проходам производственных помещений, в которых работают более 50 чел.;
- в лестничных клетках жилых зданий высотой 6 этажей и более;
- в производственных помещениях с постоянно работающими в них людьми, где выход людей из помещения при аварийном отключении нормального освещения связан с опасностью травматизма из-за продолжения работы производственного оборудования;
- в помещениях общественных и вспомогательных зданий промышленных предприятий, если в помещениях могут одновременно находиться более 100 чел.;
- в производственных помещениях без естественного света.

Источники света и светильники. Для искусственного освещения применяют электрические лампы двух типов — лампы накаливания (ЛН) и газоразрядные лампы (ГЛ).

Цветовое оформление производственных помещений. Цветовое оформление производственных помещений должно удовлетворять

физиологическим, психологическим и эстетическим потребностям человека. Воздействие цвета на человека различно. Красный цвет вызывает у человека условный рефлекс, направленный на самозащиту. Оранжевый стимулирует к активной деятельности. Желтый располагает к хорошему настроению. Зеленый цвет – цвет покоя и свежести, успокаивающе действует на нервную систему, а в сочетании с желтым благотворно влияет на настроение. Синий и голубой цвета кажутся легкими и воздушными (особенно голубой), под их воздействием уменьшается физическое напряжение, они успокаивают ритм дыхания и пульс. Черный цвет – мрачный и тяжелый, снижает настроение. Белый цвет является холодным и способен вызывать апатию.

Рациональной считают такую цветовую окраску, которая позволяет обеспечить: гармоническое единство производственного помещения и производственного оборудования; уменьшить утомление зрения; сократить время адаптации глаза; исключить отблески от окрашенных поверхностей при солнечном и искусственном освещении. В общем, это создает оптимальные условия для зрительной работы и способствует повышению работоспособности.

4.8. Антропогенные опасности и экобиозащитная техника

Основная проблема изменения среды обитания и роста антропогенного воздействия – демографический взрыв и связанные с ним рост промышленных зон, энергетики, транспорта и потребления природных ресурсов.

Под глубокими необратимыми изменениями окружающей природной среды понимают ее изменение, связанное с загрязнением, приводящим к существенному ухудшению здоровья населения.

Под существенным ухудшением здоровья понимают увеличение случаев необратимого ухудшения здоровья населения с изменением причин смертности и появлением специфических заболеваний, а также существенное

увеличение частоты проявления обратимых случаев ухудшения здоровья, связанных с загрязнением окружающей среды.

Загрязнение и инженерные методы защиты гидросферы.

Считается, что уровень потребления воды может характеризовать уровень технического и культурного развития общества. В среднем на бытовое потребление человеком в развитых странах приходится 220-230 л/сут, собственно на питье и приготовление пищи затрачивается не более 10% этого объема. В США тратится около 700 л/сут на жителя. Потребителями воды являются также предприятия всех отраслей экономики. В результате постоянно возрастает количество сточных вод с различными видами загрязнений. Несмотря на то, что Россия обладает одним из самых высоких водных потенциалов в мире – а каждого жителя России приходится свыше 30000 м³/год, в настоящее время около 70% рек и озер утратили свое качество как источника питьевого водоснабжения, в результате около половины населения потребляют загрязненную недоброкачественную воду.

По данным ВОЗ некачественная вода является причиной около 80% всех болезней человечества.

В соответствии с основными положениями о критериях оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия экологическую обстановку классифицируют по возрастанию степени экологического неблагополучия следующим образом: относительно удовлетворительная напряженная критическая кризисная (или зона чрезвычайной экологической ситуации); катастрофическая (или зона экологического бедствия).

Сточные воды можно подразделить на четыре категории: хозяйственно-бытовые (от жилых домов, бань, прачечных, предприятий питания и т. п.); производственные загрязненные; производственные условно чистые (участвовавшие в производстве, но незагрязнившиеся) и атмосферные (ливневые, талые и от поливки улиц).

Существует два вида очистки: местная (локальная), когда очистные сооружения располагаются на предприятии, и общая, когда сточные воды от предприятия спускаются в канализацию, где они смешиваются с городскими сточными водами и очищаются перед сбросом в водоемы. В первом случае очистные сооружения, как правило, находятся в ведении предприятия, во втором — коммунальных служб. Местная очистка производится обязательно, если сточные воды предприятия могут нарушить работу городской канализации, например оказать разрушающее действие на материал труб и элементы очистных сооружений. В последнее время применение местной очистки значительно расширилось. Дело в том, что при тех высоких концентрациях вредных веществ, которые могут содержаться в местных сточных водах, дешевле очищать их от вредных веществ сразу, чем после смешения и разбавления городскими сточными водами.

Принцип действия местных и общих очистных сооружений идентичен. Последние отличаются большими размерами, применением механизации для их обслуживания.

Очистка сточных вод производится механическим, химическим, физико-химическим и биологическим методами.

Загрязнения и инженерные методы защиты литосферы.

Разрушение и загрязнение литосферы происходит в результате функционирования предприятий различных отраслей экономики: сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности, транспорта, черной и цветной металлургии и др.

В процессе преобразования литосферы человек (по данным на начало 90-х годов) извлек 125 млрд. т. угля, 32 млрд. т нефти, 100 млрд. т других полезных ископаемых; распахал более 1500 млн. га земель.

В результате: заболочено и засолено более 20 млн. га земли; эрозией за последние 100 лет уничтожено 2 млн. га; площадь оврагов превысила 25 млн. га; высота терриконов достигает 300м, горных отвалов — 150 м; глубина шахт, пройденных для добычи золота, превышает 4 км (Южная Африка),

нефтяных скважин - 6 км. Жизненно необходимая функция литосферы выражается в том, что она является базовой подсистемой биосферы, т.к. вся биота опирается на земную кору.

Одним из эффективных решений задачи перехода к малоотходным технологиям может быть внедрение стратегии более чистого производства на каждом промышленном предприятии. Однако в России эта стратегия пока не является составной частью государственной политики в области охраны окружающей среды. Поэтому внедрение более чистого производства может происходить только в результате инициативной деятельности промышленного предприятия.

В последнее время в мире изменяется отношение к отходам, все большее их количество поступает на вторичную переработку.

В России это решается устройством мусоро- сортировочных станций, в которых из потока твердых бытовых отходов (ТБО) извлекаются бумага, картон, черные и цветные металлы, стекло, полимерные материалы, текстиль и пищевые отходы. Степень утилизации при этом составляет около 30% массы ТБО.

Перспективнее, хотя и дороже, перерабатывать мусор на компост или сжигать его с использованием получающейся теплоты для теплоснабжения или выработки электрической энергии.

Раздел 5. Защита от чрезвычайных опасных воздействий

Чрезвычайная ситуация (ЧС) — ситуация, при которой в результате действия источника чрезвычайной ситуации нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей среде.

Источник чрезвычайной ситуации — это опасное природное явление, авария или опасное техногенное происшествие, широко распространенная инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также применение современных средств поражения, в результате чего произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация.

По происхождению ЧС можно подразделять на ситуации техногенного, антропогенного и природного характера.

По масштабам распространения и тяжести последствий ЧС подразделяются на локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные.

Техногенные чрезвычайные ситуации есть непосредственное следствие деятельности человека; они подразделяются на аварии и катастрофы. По официальным данным за год на территории России происходит до 1500 чрезвычайных ситуаций, в том числе от общего количества: локальных — 53,8%; местных — 32; территориальных — 13,4; региональных — 0,4%. Общее количество пострадавших за год от ЧС доходит до миллиона человек, количество погибших свыше тысячи человек.

5.3.1. Чрезвычайные ситуации, вызванные пожарами и взрывами

Пожар — это не контролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающих опасность для жизни людей.

Пожарная безопасность объекта - состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей.

При разработке профилактических мероприятий изучается противопожарное состояние объекта, состояние, характеризуемое числом пожаров и ущербом от них, а также числом травм, отравлений и смертельных случаев, уровнем реализации требований пожарной безопасности, уровнем подготовки пожарных подразделений.

На промышленных предприятиях возникновение пожаров связано в большинстве случаев с неисправностью технологического оборудования, электроустановок, контрольно-измерительных и защитных приборов, а также с неосторожностью обслуживающего персонала при пользовании открытым огнем и при проведении различного рода огневых работ и др.

Причины пожаров и взрывов на промышленных объектах приведены в табл. 5.1

Таблица 5.1.

Причины пожаров и взрывов на промышленных объектах %

Нарушение мер безопасности и технологического режима	33
Неисправность электрооборудования	16
Ошибки при ремонте оборудования	13
Самовозгорание промасленной ветоши, других веществ	10
Несоблюдение графиков обслуживания, износ, коррозия	8
Неисправность запорной арматуры, отсутствие заглушек.....	6
Искры (например, при выполнении сварочных работ)	4
Другие (неисправность сетей, отопрев открытым огнем)	10

В производственных условиях самыми распространенными источниками зажигания являются:

а) искры, выделяемые при коротких замыканиях, перегрузках электросетей, появлении больших переходных сопротивлений и др.

б) тепло, выделяющееся при трении во время скольжения подшипников, дисков ременных передач, а также при выходе газов под

высоким давлением и с большой скоростью через малые по диаметру отверстия;

в) искры, образующиеся при ударах некоторых металлических деталей друг о друга, о камень, как, например, удары лопастей вентилятора о кожух, попадание посторонних металлических предметов в дробилки, жернова мельниц и т. п.;

г) тепло, выделяющееся при химическом взаимодействии некоторых веществ и материалов, например щелочных металлов с водой, окислителей с горючими веществами, а также при самовозгорании веществ, например тряпья применяемого для изготовления бумаги, при попадании на него растительных и животных масел;

д) искровые разряды статического электричества и т. п.

5.3.1.4. Пожароопасные факторы и их действие на человека

Опасными факторами, действующими на людей и материальные ценности во время пожара, являются:

- пламя и искры;
- повышенная температура окружающей среды;
- токсичные продукты горения и термического разложения;
- дым;
- пониженная концентрация кислорода.

К вторичным проявлениям опасных факторов пожара относятся:

- осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок;
- электрический ток, возникший в результате разрушения электроустановок;
- огнетушащие вещества;

- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара (максимальное давление и температура взрыва;
- скорость нарастания давления при взрыве; давление во фронте ударной волны;
- дробящие и фугасные свойства взрывоопасной среды).

Зачастую в пожаре человек погибает не столько от открытого пламени сколько от влияния токсичных продуктов горения.

5.3.1.5. Методы и средства тушения пожаров

Для прекращения горения необходимо выполнить хотя бы одно из следующих условий:

- изоляция очага горения от окислителя или снижение его концентрации разбавлением негорючими газами до значения, при котором процессы горения прекращаются;
- охлаждение очага горения до температуры ниже определенного предела;
- ингибирование (торможение) скорости химической реакции в пламени;
- механический срыв пламени воздействием взрыва, струей газа или воды;
- создание условий для огнепреграждения (например, заставить пламя распространяться по узким каналам).

Принципы прекращения горения реализованы в основных методах защиты промышленных объектов при пожаре:

- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;
- организацией с помощью технических средств, включая

автоматические, своевременного оповещения и эвакуации людей;

- применением средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;

- применением средств противодымной защиты.

Огнетушащими средствами, применяемые в пожарной технике являются: вода, воздушно-механическая пена, инертные газы, галогеноуглеводородные составы, порошковые составы.

Пожарная техника, предназначенная для защиты промышленных предприятий, классифицируется на следующие группы: пожарные машины, установки пожаротушения, средства пожарной и охранной сигнализации, огнетушители, пожарное оборудование, ручной инструмент, инвентарь и пожарные спасательные устройства.

5.3.1.6. Организация пожарной охраны

Организация пожарной охраны на предприятии должна строиться в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ-01-03).

Руководители организации и индивидуальные предприниматели на своих объектах должны иметь систему пожарной безопасности, направленную на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, в том числе их вторичных проявлений. На каждом объекте должны быть разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожаро-опасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с приложениями.

Все работники организаций должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики

работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Руководители организаций или индивидуальные предприниматели имеют право назначать лиц, которые по занимаемой должности или по характеру выполняемых работ в силу действующих нормативных правовых актов и иных актов должны выполнять соответствующие правила пожарной безопасности, либо обеспечивать их соблюдение на определенных участках работ.

В каждой организации распорядительным документом должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения;
 - определены места и допустимое количество единовременно находящихся - в помещениях сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
 - установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
 - определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- регламентированы:
- порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ;
 - порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
 - действия работников при обнаружении пожара;
 - определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

5.5. Защита от терроризма

Важнейшей проблемой является выявление и анализ особенностей сегодняшнего терроризма и прогноз его развития. Акты террористического насилия происходят практически во всем мире. Терроризм - это систематическое, социально и политически мотивированное, идеологически обоснованное использование насилия либо угроза применения такового, посредством которого через устрашение физических лиц осуществляется управление их поведением в выгодном для террористов направлении, и достигаются преследуемые террористами цели.*

Терроризм угрожает социальной безопасности, нанося вред здоровью и жизни граждан — жертвам террористических актов. Вклиниваясь в стабильное функционирование организаций, учреждений, коммерческих объединений, террористические проявления негативно влияют на безопасность в экономической сфере.

Виды терроризма можно рассматривать с точки зрения методов и способов осуществления террористических акций. Тогда терроризм подразделяют на традиционный (с использованием оружия и взрывных устройств), информационный, партизанский или военный, транспортный и технологический терроризм.

По характеру субъектов террористической деятельности выделяют терроризм со стороны государства, терроризм группы или отдельных индивидов. Последний вид терроризма, осуществляемый террористами-одиночками, становится достаточно распространенным социальным явлением. Его опасность в том, что он часто совершается лицами, психически уязвимыми. Это острая реакция на социальное состояние, протест против общества или символизация своеобразной «победы» справедливости общественного устройства, а иногда и просто припадок агрессии. По причине стремления отдельных людей к самоутверждению путем насильственной реализации своих или прочно усвоенных чужих идей

* Старостин С.А. Терроризм – глобальная угроза безопасности Российской Федерации// Стратегические риски чрезвычайных ситуаций : оценки и прогноз –Мат. 8 Всерос. Н.-пр. конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций- М.:Триада ЛТД-2003- с.148-154

и замыслов политического, религиозного, идеологического или иного характера эти «идеалисты», поглощенные фанатической приверженностью своим убеждениям, могут быть исключительно опасны. Они не останавливаются ни перед какими жертвами. Психологические особенности террористов таковы: низкий порог терпимости — 25%, жажда самоутверждения — 24%, постоянная оборонительная готовность — 16%, нарциссизм — 13%, паранойяльность — 12%, мессианство — 10%.

Следует отметить, что с развитием человеческой цивилизации происходит трансформация старых и появление новых форм терроризма. Весьма реальной стала угроза осуществления терактов с помощью химического и биологического оружия.

Характерной чертой современного терроризма является также тот факт, что его жертвами все больше становятся жители городов. Этому можно найти немало объяснений.

С учетом миграционных процессов в России следует ожидать значительного роста численности городского населения. К примеру, в США городское население уже сегодня составляет 80% от всей численности (в России — 60%, в мире — 50%). Понятно, что в ближайшем будущем именно на объекты крупных городов следует ожидать атак террористов. Так как в городах сосредоточена критическая концентрация: экономической деятельности, социальной активности, инфраструктуры, властных структур. При этом существует высокая уязвимость взаимосвязанных систем.

В связи с этим следует уже сегодня позаботиться об определении наиболее уязвимых инфраструктур городов, выявлении систем, которые при своем отказе вызовут недопустимые экономические последствия, будут отрицательно воздействовать на аварийно-спасательные работы.

Анализ имевших место террористических проявлений, обстоятельств совершения терактов, личности террористов и т.п. позволяет установить некоторые особенности и закономерности. Таблица 5.2. наглядно показывает, какие объекты и лица подлежат первоочередной профилактике, что

позволяет определить основные направления предупредительной деятельности.

Таблица 5.2.

Показатели	%	Показатели	%
Судимости:		Возраст, лет:	
две и более	51	15 – 20	9
одна	37	20 – 25	12
ранее не судимы	12	25 – 30	19
Тип взрывного устройства:		30 – 35	24
не установлено	53	35 – 40	15
граната	35	40 – 45	14
СВУ	8	45 – 50	5
фугас	2	более 50	2
мина	1		
выстрел РПГ	1		
Мотивы терактов: 1991 г. / 2002 г.		Места (зоны) терактов:	
политические	49/15	здание	65
корысть	27/68	автомашина	20
иррациональные	17/24	улица	15

Распределение террористов/терактов по определенным показателям.

Факторы, способствующие распространению терроризма. Их перечень представляет собой достаточно сложный комплекс.

Политические факторы: обострение политической борьбы партий, движений, объединений, отсутствие опыта цивилизованной политической борьбы; обострение межнациональных и межконфессиональных отношений.

Группа экономических факторов: расслоение населения по уровню жизни (30% населения живет за чертой бедности), развал экономической структуры страны, инфляционные процессы, безработица, криминализация экономики.

Группа социальных факторов: отсутствие эффективной системы социальных гарантий населения, резкое снижение социальной защищенности населения, криминализация населения, снижение духовных, нравственных, моральных, патриотических качеств и культурного уровня населения (в том числе и правового), пропаганда СМИ культа жестокости и насилия.

Если говорить об изменении мотивов совершения преступлений террористического характера, то можно видеть, что в начале 1990-х годов преступлений, связанных с корыстными мотивами, было всего 27%, сегодня

их уже около 70%. Преступлений, связанных с политическими мотивами, стало, наоборот, меньше (с 49% до 15%).

Современное общество, мир в целом меняются с каждым годом, терроризм становится более жестоким и изощренным. Основная задача — вовремя его распознать, проанализировать и предложить адекватные и эффективные меры предупреждения, реагирования и ликвидации последствий.

5.7. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС и ликвидация последствий ЧС

Под устойчивостью технической системы понимают ее способность сохранять работоспособность при нештатном воздействии, т.е. под устойчивостью функционирования объектов экономики надо понимать его способность выпускать установленные виды продукции в объемах и номенклатуре, предусмотренных планами для условий ЧС. Для объектов, не связанных с производством материальных ценностей (транспорт, связь, ЛЭП), устойчивость определяется их способностью выполнять свои функции.

В связи с этим различают понятия:

- устойчивость функционирования экономики страны в целом — это способность обеспечить жизнедеятельность государства, выпуск продукции (промышленной и сельскохозяйственной), работу энергетики, транспорта, связи в ЧС;
- устойчивость функционирования отрасли экономики в условиях разрушения части ее объектов и частичного нарушения производственных связей заключается в ее способности для условий ЧС производить основную продукцию в запланированном объеме;
- устойчивость объектов экономики — это способность всего комплекса, т.е. зданий, оборудования, складов, коммуникаций, транспорта, противостоять разрушающему действию поражающих факторов;

- устойчивость функционирования объектов экономики — это способность в условиях ЧС производить продукцию в запланированном объеме и номенклатуре, а при получении средних разрушений, частичном нарушении производственных связей восстановить производство в минимальные сроки своими силами.

Устойчивость функционирования объектов экономики в первую очередь определяется рядом факторов:

- возможностью защиты рабочих и служащих от всех поражающих факторов;
- способностью элементов объектов экономики (строений, оборудования, коммунально-энергетических сетей) противостоять любым поражающим факторам;
- надежностью системы снабжения объектов экономики всем необходимым для производственной деятельности (сырье, топливо, комплектующие);
- надежностью системы управления, оповещения и связи;
- возможностью восстановить производство после воздействия поражающих факторов.

К основным мероприятиям по обеспечению безопасности населения в ЧС относятся:

- прогнозирование и оценка возможных последствий ЧС;
- разработка мероприятий, направленных на предотвращение или снижение вероятности возникновения ЧС;
- отработка мероприятий, направленных на снижение их последствий;
- обучение населения действиям в чрезвычайных ситуациях;
- разработка эффективных средств и способов защиты.

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций должна выполняться в минимальные сроки при любых условиях обстановки в три основных этапа.

На первом этапе реализуются мероприятия по экстренной защите населения. По системе оповещения дается необходимая информация о ЧС и о

порядке действий (использование СИЗ, маршруты эвакуации, места сбора и т.п.). Проводится эвакуация людей из опасных зон и оказание им первой помощи. Принимаются неотложные меры для локализации аварии, а при необходимости и временной остановки производства.

На втором этапе проводятся спасательные и другие неотложные работы, а также локализация или ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций, начатых на первом этапе (тушение пожаров, спасение людей из горящих зданий, заваленных защитных сооружений, проводится розыск и извлечение людей из завалов). Пострадавших доставляют в медицинские учреждения, продолжают эвакуацию населения из опасных зон.

На третьем, заключительном, этапе выполняются работы по восстановлению функционирования ОЭ, которые выполняются строительными, монтажными и специализированными организациями. Кроме этого, осуществляется ремонт жилья или возведение временных жилых построек. Восстанавливаются также энерго- и водоснабжение, объекты коммунального обслуживания и линии связи. После окончания этих работ решается вопрос о возвращении (реэвакуации) населения к местам постоянного жительства.

Раздел 6. БЖД в отдельных отраслях экономики

6.1. Промышленная безопасность опасных производственных объектов

В настоящее время в базе данных государственного реестра содержится информация о 182 тыс. опасных производственных объектах, эксплуатируемых 84 тыс. организаций, поднадзорных Госгортехнадзору России. Общее состояние промышленной безопасности характеризуется тенденцией снижения количества промышленных аварий и травматизма на опасных производственных объектах, что связано с реализацией федерального законодательства в области промышленной безопасности.

6.2. Дорожно-транспортная безопасность

Дорожно-транспортная аварийность — угроза национальной безопасности. Аварийность в городах и на дорогах России является одной из серьезнейших социально-экономических проблем. Ежегодно в России в ДТП погибают около 30 тыс. чел. и получают ранения свыше 180 тыс. чел. За последние 10 лет в авариях погибло около 300 тыс. человек, что равно населению среднего города.

Дорожно-транспортная аварийность наносит огромный ущерб экономике России. Общий ущерб от ДТП, по оценкам экономистов, соответствует потере 4 — 5% валового национального продукта.

Россия значительно выделяется среди экономически развитых стран по уровню дорожно-транспортного травматизма. Число погибших на 10 тыс. транспортных средств в 3 — 5 раз превышает аналогичные показатели зарубежных стран. Число погибших на 100 тыс. населения в 1,5 — 2 раза выше, чем в странах развитой автомобилизации. Особенно неблагоприятное

положение сложилось с тяжестью последствий ДТП, которая в 3 — 10 раз выше, чем в развитых странах.

К основным факторам, определяющим причины высокого уровня аварийности в России, следует отнести:

- недостатки системы государственного управления, регулирования и контроля деятельности по безопасности дорожного движения (БДД), отсутствие эффективных механизмов реализации государственной политики, механизмов финансирования и стимулирования деятельности по повышению БДД на федеральном и региональном уровнях;
- массовое пренебрежение требованиями БДД со стороны участников дорожного движения, недостаточное понимание и поддержка мероприятий со стороны общества, отсутствие должной ответственности у руководителей всех уровней;
- низкое качество подготовки водителей, приводящее к ошибкам в оценке дорожной обстановки, неудовлетворительная дисциплина, невнимательность и небрежность водителей при управлении транспортными средствами;
- недостатки технического обеспечения мероприятий по БДД, в первую очередь несоответствие современным требованиям технического уровня транспортных средств, отставание в системах связи, приводящие к несвоевременному обнаружению ДТП и оказанию первой помощи пострадавшим.

6.3. Безопасность при работе с компьютерами и копировально-множительной техникой

В современных производственных условиях переработка большого объема информации не возможна без специального оборудования. Оборудование по обработке информации, статистических данных и текста включает: персональные электронно-вычислительные машины (ПЭВМ); компьютеры;

дисплеи; оборудование для подготовки данных; печатающие устройства; калькуляторы; копировальные аппараты; множительные машины и др.

Трудовой процесс при работе с персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ), в том числе с компьютерами, сопряжен с неблагоприятным влиянием на здоровье человека вредных факторов производственной среды. Такими факторами являются: электромагнитные поля (различных диапазонов частот: промышленной частоты и частот радиодиапазона); электростатическое поле; шум; вибрация; рентгеновское и ультрафиолетовое излучения электроннолучевой трубки дисплея компьютера; изменение состава воздуха и ухудшение аэроионной обстановки (за счет электризации пыли и увеличения содержания в воздухе тяжелых положительно заряженных аэроионов). При работе с компьютером человек испытывает также значительное статическое и нервно-эмоциональное напряжение, зрительную нагрузку (не зависимо от вида экрана монитора) и нагрузку на мышцы рук.

Для обеспечения безопасности пользователя все типы компьютеров подлежат санитарно-эпидемиологической экспертизе и оценке на соответствие установленным контролируемым гигиеническим параметрам (например, по уровню шума табл. 14.1. и визуальным параметрам табл. 14.2. по Сан ПиН 2.2.2/2.4.1340-03).

В производственных помещениях для трудового процесса с компьютерами предусматривается естественное и искусственное освещение. Для работы без естественного освещения требуется соответствующее обоснование и положительное санитарно-эпидемиологическое заключение. Окна в помещениях должны быть ориентированы преимущественно на север и северо-восток. Площадь на одно рабочее место при работе с компьютером с дисплеем на базе электронно-лучевой трубки должна составлять не менее 6 м², а на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллических и плазменных) – 4,5 м².

Микроклимат и содержание вредных веществ в производственных помещениях для работы с компьютерами должны соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим нормативам.

Рабочие места с ПЭВМ в помещениях с источниками вредных производственных факторов должны размещаться в изолированных кабинах с организованным воздухообменом.

В соответствии с техническими требованиями по эксплуатации в помещениях устраивается защитное заземление (зануление).

Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующие значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 – 2,0 м.

Особое внимание при организации рабочих мест уделяется электромагнитной безопасности.

При размещении в производственном помещении нескольких компьютеров расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

В случае, когда характер работы требует постоянного взаимодействия с ПЭВМ, рекомендуется организовывать регламентированные перерывы на 10-15 мин через каждые 45-60 мин работы. Продолжительность непрерывной работы с видеодисплейным терминалом (ВДТ) без регламентированных перерывов не должна превышать 1 час.

Работающие с ПЭВМ более 50% рабочего времени должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры в установленном порядке.

Женщины со времени установления беременности переводятся на работы не связанные с использованием ПЭВМ, или для них ограничивается время

работы с ПЭВМ (не более 3 часов за рабочую смену) при условии соблюдения гигиенических требований Сан ПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Медицинское освидетельствование студентов высших учебных заведений, учащихся средних специальных учебных заведений на предмет установления противопоказаний к работе с ПЭВМ проводится в установленном порядке.

Вторым по распространению оборудованием обработки информации можно назвать копировально-множительную технику.

На персонал, обслуживающий копировально-множительную технику, действует комплекс опасных и вредных факторов производственной среды. К ним относятся:

- микроклиматические параметры;
- статическое электричество, образующееся в результате трения движущейся бумаги с рабочим механизмом, а также при некачественном заземлении оборудования;
- ультрафиолетовая радиация, образующаяся при использовании в оборудовании ламп с ультрафиолетовым спектром излучения;
- электромагнитное излучение;
- шум;
- химические вещества, выделяющиеся при работе и ремонте копировально-множительной техники (озон, азота оксид, аммиак, стирол, ацетон, кислоты, бензин, этилена оксид и др.);
- физические перегрузки (вынужденная поза, длительная статическая нагрузка, перенос тяжестей и др.);
- перенапряжение зрительного анализатора.

Размещение копировально-множительной техники в подвальных помещениях любых типов зданий не допускается. При применении аппаратов копировально-множительной техники настольного типа, а также единичных стационарных аппаратов, используемых периодически для нужд самого предприятия, допускается их установка в помещениях, где

производятся и другие виды работ, с соблюдением требований Сан ПиН 2.2.2.1332 -03.

К работе оператора копировально-множительных машин не допускаются лица моложе 18 лет, беременные женщины и лица, имеющие медицинские противопоказания.

Ответственность за выполнение требований по обеспечению безопасности при работе на оргтехнике возлагается на руководителей предприятий и организаций.

Контроль за выполнением санитарных правил осуществляется органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Раздел 7. Мониторинг среды обитания

В Федеральном законе ФЗ-№7 «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 даются следующие определения:

Мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг) - комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием антропогенных факторов и в результате естественных причин;
государственный мониторинг окружающей среды (государственный экологический мониторинг) - мониторинг окружающей среды, осуществляемый органами государственной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации.

Государственный мониторинг окружающей среды (ст. 65) осуществляется в целях наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе за состоянием окружающей среды в районах расположения источников антропогенного воздействия, а также воздействиями этих источников на окружающую среду для оценки и прогноза ее изменений под влиянием естественных и антропогенных факторов, обеспечения потребностей государства, юридических и физических лиц в информации и данных,

необходимых для предотвращения и (или) снижения неблагоприятных последствий этих изменений для окружающей среды в соответствии с законодательством Российской Федерации и субъектов Российской Федерации.

Порядок организации и осуществления государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга) определяется Правительством Российской Федерации и обеспечивается государственной службой наблюдения за состоянием окружающей среды.

Информация о состоянии окружающей среды, ее изменении, получаемая при осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга) используются органами государственной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, а также органами местного самоуправления для разработки прогноза социально-экономического развития и принятия управленческих решений, разработки природоохранных мероприятий и программ.

Раздел 8. Экономические основы безопасности жизнедеятельности.

Создание безопасных условий жизнедеятельности человека является необходимой частью экономических и социальных реформ в современных условиях. От успехов решения этой проблемы будет зависеть многое, как в социальной, так и экономической сфере, поскольку обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности оказывает заметное влияние на работоспособность и здоровье человека и, как следствие на показатели его производительности и эффективность производства.

В современном подходе оценки экономических затрат на управление безопасностью и риском учитываются как расходы на установление и обеспечение определенного уровня техногенной безопасности, так и

экономический эквивалент всех видов ущерба, наносимого при техногенной аварии.*

На рис. 8.1. в виде графиков приведены функциональные зависимости указанных затрат и, экономического эквивалента ущерба от достигаемого при этих условиях уровня техногенной безопасности и риска.

Такого рода подход достаточно широко применяется для решения многих задач выбора приемлемого с экономической точки зрения варианта. В зависимости от целей исследования графическим зависимостям придается та или иная интерпретация.

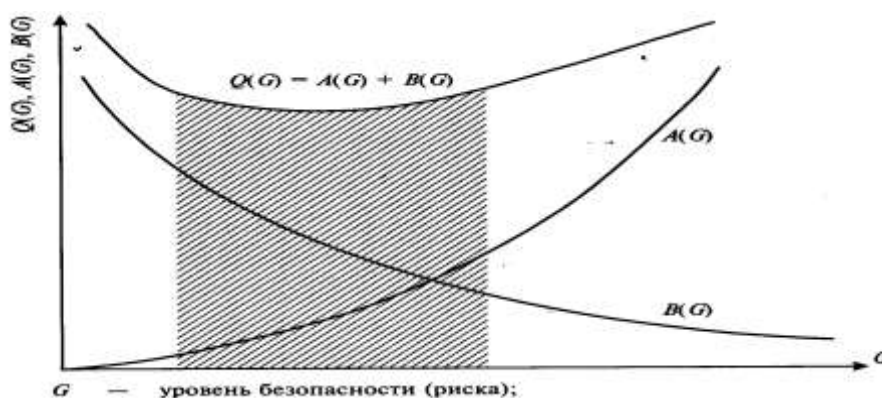


Рис. 8.1. Вид графических зависимостей расходов на обеспечение техногенной безопасности организационно-технической системы:

G — уровень безопасности (риска); $A(G)$ — функция, отражающая изменение экономических расходов на обеспечение уровня безопасности (риска) в зависимости от G ; $B(G)$ — функция, отражающая закономерности снижения экономического эквивалента ущерба по мере повышения уровня безопасности (снижения уровня риска); $Q(G)$ — функция, выражающая суммарные экономические затраты.

В приведенном случае (рис. 8.1.) кривая $B(G)$ в графическом виде выражает функциональную зависимость, связывающую величину расходов всех видов ресурсов в стоимостном выражении с тем состоянием

* Владимир В.А. и др. Оценка риска и управление техногенной безопасностью. Монография. - М.:ФИД «Деловой экспресс», 2002 – с .139 - 145.

безопасности организационно-технической системы, характеризуемым определенным уровнем риска, которое обеспечивается при этой величине расходов ресурсов. Кривая $A(G)$ отражает функциональную взаимосвязь установленного уровня безопасности (уровня риска) и ожидаемого при этом уровне безопасности системы суммарного ущерба в стоимостном выражении, т. е. экономического эквивалента ущерба.

Анализ характера графических зависимостей, приведенных на рис. 8.1., показывает, что оптимальный вариант расходов может быть найден путем исследования кривой $Q(G)$ на экстремум, если не требуется принимать во внимание какие-либо обстоятельства.

Точка минимума на кривой $Q(G)$ соответствует равенству:

$$A(G) = B(G), \quad (8.1.)$$

которое свидетельствует, что в этой точке экономические расходы на обеспечение безопасности и необходимого уровня риска равны экономическому эквиваленту ущерба, который следует ожидать при данном уровне безопасности (риска).

Необходимо отметить, что снижение экономического эквивалента ущерба в практике может быть достигнуто различными путями повышения уровня безопасности. В частности, можно идти по пути совершенствования технологических процессов на опасных объектах, можно совершенствовать организацию управления безопасностью и риском и т. п. Однако в любом случае предпочтение, видимо, следует отдавать такому варианту, при котором достигается минимальное значение функции $Q(G)$, выражающей суммарные экономические затраты.

Функциональная зависимость $B(G)$ должна строиться с учетом в стоимостном выражении всех возможных видов ущерба, а также расходов, связанных с использованием тех или иных организационно-технических и иных систем, структур и формирований для проведения аварийно-спасательных, дезактивационных, дегазационных и иных работ по

ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного и экологического характера.

Анализ возможных путей определения рассматриваемых функциональных зависимостей показывает, что наиболее простым в реализации является графическое построение функций на основе расчетов и экспертных оценок с применением современных информационных технологий, в том числе технологий искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Акимов В.А. и др. Надежность технических систем и техногенный риск. –М., ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002 – 368с.
2. Безопасное взаимодействие человека с техническими системами: Учебное пособие / Лапин В.Л. и др. – Курск, КГТУ, 1995. 238 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков АФ. и др. – М.: Высшая школа, 2005. – 606 с.
4. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда): Учебное пособие / Кукин П.И., Лапин В.Л., Подгорных Е.А. и др. - М., Высшая школа, 1999. - 319с.
5. Графкина М.В., Михайлов В.А., Нюнин Б.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. – М., Проспект, 2008. – 384 с.