

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ в БЕЗОПАСНОСТЬ.

Основные понятия и определения

Безопасность жизнедеятельности (БЖД) – наука о безопасном и комфортном взаимодействии человека со средой его обитания.

Цель БЖД как науки – защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного, техногенного и естественного характера и достижение безопасных и комфортных условий жизнедеятельности

Жизнедеятельность - специфическая форма активного отношения к окружающему миру, направленная на его изменение и преобразование, в основе которой лежат биологические процессы.

Человек в процессе деятельности взаимодействует с окружающей средой, оказывая на неё воздействие и испытывая обратное действие среды, которое может быть для него как полезным так и вредным.

Особую опасность для человека представляют чрезвычайные ситуации, которые происходят в результате катастрофических явлений во всех сферах окружающей среды.

Окружающая среда – среда, обусловленная совокупностью действующих в данный момент факторов, способных оказывать на человека прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие, а также оказывать воздействие на его потомство.

Производственная среда – пространство, в котором совершается трудовая деятельность человека.

Бытовая среда – пространство вне трудовой деятельности человека.

Техносфера – регион биосферы, преобразованный человеком с помощью прямого и косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям.

Биосфера – область распространения жизни на Земле.

Предметом безопасности жизнедеятельности являются факторы, оказывающие воздействие на человека, органы человека, реагирующие на это воздействие, а также особенности обеспечения безопасности групп людей.

Задачами БЖД являются следующие:

- Теоретический анализ и разработка методов идентификации опасных и вредных факторов, генерируемых средой обитания человека.
- Оценка многофакторного влияния негативных условий обитания человека на его работоспособность.
- Оптимизация условий труда и отдыха человека.
- Использование наиболее эффективных методов защиты.

Центральным понятием науки БЖД является понятие опасности.

Опасность – негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять вред самой материи. При идентификации опасностей следует исходить из принципа «все воздействует на все». Как следствие, необходимо определение допустимого уровня опасности и допустимого уровня вредного воздействия. Сами факторы дифференцируются на опасные и вредные.

Вредные факторы могут привести к ухудшению самочувствия, повышенной утомляемости, снижению работоспособности или к развитию заболевания (шум, вибрация, электромагнитные излучения и др.)

Опасные факторы могут привести к травме или резкому ухудшению здоровья (механические опасности, взрыв, яды и др.)

В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены элементами техносферы и действиями людей.

Условно факторы, оказывающие воздействие на человека, можно классифицировать следующим образом.

- Природные факторы.
- Природные чрезвычайные ситуации в атмосфере, литосфере, гидросфере.
- Техногенные аварии и катастрофы.
- Ухудшенные факторы жизнедеятельности, вследствие воздействия человека на природу.
- Социальные, межнациональные, военные, религиозные конфликты.
- Внутренняя среда человека.
- Особые психические состояния.

Классификация опасностей:

- По видам потоков в жизненном пространстве: энергетические, массовые информационные.

- По моменту возникновения: прогнозируемые и спонтанные.
- По виду воздействия на человека: вредные, травмоопасные
- По объектам защиты различают: действующие на человека, на природную среду, на материальные ресурсы.
- По видам зон воздействия: производственные, бытовые, городские (транспортные и др.), зоны чрезвычайных ситуаций.

Опасности по вероятности воздействия на человека и среду обитания:

- потенциальные,
- реальные
- реализованные.

Потенциальная опасность представляет угрозу общего характера, не связанную с пространством и временем воздействия. Например, в выражении «шум вреден для человека» говорится только о потенциальной опасности шума для человека.

Реальная опасность всегда связана с конкретной угрозой воздействия на человека, она координирована в пространстве и во времени. Например, движущаяся по шоссе автоцистерна с надписью «Огнеопасно» представляет собой реальную опасность для человека, находящегося около автодороги. Как только автоцистерна уйдет из зоны пребывания человека, она тотчас же превратится в источник потенциальной опасности по отношению к этому человеку.

Реализованная опасность - факт воздействия реальной опасности на человека и (или) среду обитания, приведший к потере здоровья или к летальному исходу человека, к материальным потерям. Например, если взрыв автоцистерны привел к ее разрушению, гибели людей и возгоранию строений, то это - реализованная опасность.

Реализованные опасности принято разделять на происшествия, чрезвычайные происшествия, аварии, катастрофы и стихийные бедствия.

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

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

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

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

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

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

Причинами происшествий в технических системах являются отказы и инциденты, количество которых в последние годы непрерывно нарастает.

Отказ - событие, заключающееся в нарушении работоспособности технической системы.

Инцидент - отказ технической системы, вызванный неправильными действиями оператора.

Для количественной оценки опасности используется понятие «риск».

Риск - это вероятность реализации опасности в зоне пребывания человека.

Различают индивидуальный и социальный риски.

Индивидуальный риск характеризует опасность определенного вида для отдельного индивидуума.

Социальный (групповой) - это риск для группы людей.

Все опасности тогда реальны, когда они воздействуют на конкретные объекты (объекты защиты). Объекты защиты, как и источники опасностей, многообразны. Каждый компонент окружающей нас среды может быть объектом защиты от опасностей.

Основное желаемое состояние объектов защиты - безопасное.

Безопасность - состояние объекта защиты, при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии и информации не превышает о максимально допустимых значений. Говоря о реализации состояния безопасности, необходимо одновременно рассматривать объект защиты или совокупность опасностей, действующих на него.

Сегодня реально существуют следующие системы безопасности:

- система личной и коллективной безопасности человека в процессе его жизнедеятельности;
- система охраны природной среды (биосферы);
- система государственной безопасности;
- система глобальной безопасности.

Историческим приоритетом обладают системы обеспечения безопасности человека, который на всех этапах своего развития постоянно стремился к обеспечению комфорта, личной безопасности и сохранению своего здоровья.

Принцип обеспечения безопасности - это идея, мысль, основное положение.

Метод обеспечения безопасности - это путь, способ достижения цели, исходящий из знания наиболее общих закономерностей.

Принципы обеспечения безопасности можно подразделить на:

- **К ориентирующим относятся:** принцип активности оператора, гуманизации деятельности, де-струкции, замены оператора, классификации, ликвидации опасности, системности, снижения опасности.
- **К техническим относятся:** принцип блокировки, вакуумирования, герметизации, защиты рас-стоянием, компрессии, прочности, слабого звена, флегматизации, экранирования.
- **К организационным относятся:** принцип защиты временем, информации, несовместимости, нормирования, подбора кадров, последовательности, эргономичности.
- **К управленческим относятся:** принцип адекватности контроля, обратной связи, ответственности, плановости, стимулирования, управления, эффективности.

Поясним некоторые принципы с примерами их реализации. Принцип нормирования заключается в установлении таких параметров, соблюдение которых обеспечивает защиту человека от соответствующей опасности. Например, ПД К (предельно допустимые концентрации), ПДВ (предельно допустимые выбро-сы), ПДУ (предельно допустимые уровни) и др.

Принцип слабого звена состоит в том, что в рассматриваемую систему (объект) в целях обеспечения безопасности вводится элемент, который устроен так, что воспринимает или реагирует на изменение соот-ветствующего параметра, предотвращая опасное явление. Примером реализации принципа слабого звена являются разрывные мембраны, предохранители и другие элементы, применяемые в технике.

Принцип информации заключается в передаче и усвоении персоналом свода правил, соблюдение кото-рых обеспечивает соответствующий уровень безопасности. Примеры реализации: обучение, инструктаж, предупредительные надписи и др.

Принцип классификации (категорирования) состоит в делении объектов на классы и категории по при-знакам, связанным с опасностями. Например: санитарно-защитные зоны, категории производств по взры-вопожарной опасности и др.

Для рассмотрения методов обеспечения безопасности введем следующие определения.

Гомосфера - пространство (рабочая зона), где находится человек в процессе рассматриваемой дея-тельности.

Нокосфера - пространство, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасно-сти.

Нужно заметить, что совмещение гомосферы и нокосферы недопустимо с позиции безопасности.

Безопасность обеспечивается тремя основными методами: А, Б, В.

Метод А состоит в пространственном и/или временном разделении гомосферы и нокосферы. Это до-стигается средствами дистанционного управления, автоматизации, роботизации и др.

Метод Б состоит в нормализации нокосферы путем исключения опасностей. Это - совокупность ме-роприятий, защищающих человека от шума, газа, пыли средствами коллективной защиты.

Метод В содержит гамму приемов и средств, направленных на адаптацию человека к соответствующей среде и повышение его защищенности. Данный метод реализует возможности профессионального от-бора, обучения, психологического воздействия, средств индивидуальной защиты.

Следует отметить, что в реальных условиях, как правило, указанные методы используются совместно, в различных вариантах.

Анализ реальных ситуаций, событий и факторов уже сегодня позволяет сформулировать ряд аксиом науки о безопасности жизнедеятельности в техносфере. К ним относятся:

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

Аксиома 2. Источниками техногенных опасностей являются элементы техносферы.

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

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

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

Аксиома 6. Защита от техногенных опасностей достигается совершенствованием источников опасности, увеличением расстояния между источником опасности и объектом защиты, применением защитных мер.

Аксиома 7. Компетентность людей в мире опасностей и способах защиты от них – необходимое условие достижения безопасности жизнедеятельности.

Критерии комфортности и безопасности техносферы.

Комфортное состояние жизненного пространства по показателям микроклимата и освещения достигается соблюдением нормативных требований. В качестве *критериев комфортности* устанавливают значения температуры воздуха в помещениях, его влажности и подвижности (например, ГОСТ 12.1.005–88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»). Условия комфортности достигаются также соблюдением нормативных требований к естественному и искусственному освещению помещений и территорий (например, СНиП 23–05–95 «Естественное и искусственное освещение»). При этом нормируются значения освещенности и ряд других показателей систем освещения.

Критериями безопасности техносферы являются ограничения, вводимые на концентрации веществ, и потоки энергий в жизненном пространстве.

В тех случаях, когда потоки масс и/или энергий от источника негативного воздействия в среду обитания могут нарастать стремительно и достигать чрезмерно высоких значений (например, при авариях), в качестве *критерия безопасности* принимают допустимую вероятность (риск) возникновения подобного события.

Риск – вероятность реализации негативного воздействия в зоне пребывания человека.

Вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций применительно к техническим объектам и технологиям оценивают на основе статистических данных или теоретических исследований. При использовании статистических данных величину риска определяют по формуле

$$R = (N_{\text{чс}}/N_0) \leq R_{\text{доп}}, \quad (0.3)$$

где R – риск; $N_{\text{чс}}$ – число чрезвычайных событий в год; N_0 – общее число событий в год; $R_{\text{доп}}$ – допустимый риск.

В настоящее время сложились представления о величинах приемлемого (допустимого) и неприемлемого риска. Неприемлемый риск имеет вероятность реализации негативного воздействия более 10^{-3} , приемлемый – менее 10^{-6} . При значениях риска от 10^{-3} до 10^{-6} принято различать переходную область значений риска.

Показатели негативности техносферы. В тех случаях, когда состояние среды обитания не удовлетворяет критериям безопасности и комфортности, неизбежно возникают негативные последствия.

Для интегральной оценки влияния опасностей на человека и среду обитания используют ряд *показателей негативности*. К ним относят:

– численность пострадавших $T_{\text{тп}}$ от воздействия травмирующих факторов.

Для оценки травматизма в производственных условиях, кроме абсолютных показателей, используют относительные показатели частоты и тяжести травматизма.

Показатель частоты травматизма $K_{\text{ч}}$ определяет число несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих за определенный период:

$$K_{\text{ч}} = T_{\text{тп}} \cdot 1000 / C, \text{ где } C \text{ – среднесписочное число работающих.}$$

Показатель тяжести травматизма $K_{\text{т}}$ характеризует среднюю длительность нетрудоспособности, приходящуюся на один несчастный случай:

$$K_{\text{т}} = D / T_{\text{тп}}, \text{ где } D \text{ – суммарное число дней нетрудоспособности по всем несчастным случаям.}$$

Для оценки уровня нетрудоспособности вводят *показатель нетрудоспособности* $K_{\text{н}} = D \cdot 1000 / C$; трудно видеть, что $K_{\text{н}} = K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{т}}$;

– численность пострадавших $T_{\text{з}}$, получивших профессиональные или региональные заболевания;

– *показатель сокращения продолжительности жизни* (СПЖ) при воздействии вредного фактора или

их совокупности. К показателям СПЖ относятся абсолютные значения СПЖ в сутках и относительные показатели СПЖ, определяемые по формуле $СПЖ = (П - СПЖ / 365) / П$, где П – средняя продолжительность жизни, лет; – *региональная младенческая смертность* определяется числом смертей детей в возрасте до 1 года из 1000 новорожденных; – *материальный ущерб*.

Условия труда — это совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда. Различают:

- физические факторы, включающие микроклиматические параметры и запыленность воздушной среды, все виды излучений, виброакустические характеристики рабочего места и качество освещения;
- химические факторы, включающие некоторые вещества биологической природы;
- биологические факторы, куда отнесены патогенные микроорганизмы, белковые препараты, а также препараты, содержащие живые клетки и споры микроорганизмов;
- факторы трудового процесса.

Условия труда, при которых воздействие на работающего вредных и опасных производственных факторов исключено или их уровень не превышает гигиенических нормативов (Р.2.2.2006—05 «Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса»), называют **безопасными условиями труда**.

Условия труда в целом оцениваются по четырем классам.

Безопасные условия труда — это оптимальные (1-й класс) и допустимые (2-й класс) условия.

1. Оптимальные (комфортные) условия труда (1-й класс) обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека. Этот класс установлен только для оценки параметров микроклимата и факторов трудового процесса. Для остальных факторов условно оптимальными считаются такие условия труда, при которых неблагоприятные факторы не превышают безопасных пределов для населения.

2. Допустимые условия труда (2-й класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиеническими нормативами для рабочих мест. Возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не должны оказывать неблагоприятное воздействие в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающего и его потомство. Оптимальный и допустимый классы соответствуют безопасным условиям труда.

43. Вредные условия труда (3-й класс) характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающего и/или его потомства. В зависимости от уровня превышения нормативов факторы этого класса подразделяются на четыре степени вредности:

- 3.1. вызывающие обратимые функциональные изменения организма;
- 3.2. приводящие к стойким функциональным нарушениям и росту заболеваемости;
- 3.3. приводящие к развитию профессиональной патологии в легкой форме и росту хронических заболеваний;
- 3.4. приводящие к возникновению выраженных форм профессиональных заболеваний, значительному росту хронических и высокому уровню заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

4. Травмоопасные (экстремальные) условия труда (4-й класс). Уровни производственных факторов этого класса таковы, что их воздействие на протяжении рабочей смены или ее части создает угрозу для жизни и/или высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных заболеваний.

Работа в условиях несоответствия нормативным требованиям возможна только с сокращением времени воздействия вредных производственных факторов, т. е. сокращением рабочей смены — защита временем.

Комфорт (англ. comfort), бытовые удобства. В широком понимании «комфорт» - отсутствие разлада с собой и окружающим миром. **В узком понимании «комфорт»** — оптимальное сочетание параметров микроклимата и уюта в зонах деятельности и отдыха человека.

Комфортными называются такие параметры окружающей среды, которые позволяют создать наилучшие для человека условия жизнедеятельности. В качестве показателей комфортности устанавливают значения температуры, влажности и подвижности воздуха в помещениях.

Критериями комфортности являются значения нижнего и верхнего предела этих показателей.

Тепловой комфорт, наиболее предпочтительное (комфортное) тепловое состояние организма человека; характеризуется определенным содержанием и распределением теплоты в поверхностных и глубоких тканях тела при минимальном функциональном напряжении системы терморегуляции.

Показателями опасности (вредности) окружающей среды являются значения концентраций вредных веществ и значения уровней энергетических воздействий в жизненном пространстве.

Критериями безопасности являются ограничения, вводимые на показатели опасности, то есть на концентрации веществ, и потоки энергий в жизненном пространстве.

Тема 2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ЗАЩИТА ОТ НИЗХ.

Влияние микроклимата. Параметры микроклимата воздушной среды, которые обуславливают оптимальный обмен веществ в организме и при которых нет неприятных ощущений и напряжённости системы терморегуляции организма, называют **комфортными или оптимальными**.

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека. Метеорологические условия или микроклимат, зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления и вентиляции.

Жизнедеятельность человека сопровождается непрерывным выделением теплоты в окружающую среду. Её количество зависит от степени физического напряжения в определённых климатических условиях и составляет от 85 дж/с (в состоянии покоя) до 500 дж/с (при тяжёлой работе). Теплоотдача организма человека определяется температурой окружающего воздуха и предметов, скоростью движения и относительной влажностью воздуха. Для того, чтобы физиологические процессы в организме протекали нормально, выделяемая организмом теплота должна полностью отводиться в окружающую среду.

Нарушение теплового баланса может привести к перегреву либо к переохлаждению организма и как следствие к потере трудоспособности, быстрой утомляемости, потере сознания и тепловой смерти.

Одним из важных показателей теплового состояния организма является средняя температура тела (внутренних органов) порядка 36,5 град.С. Она зависит от степени нарушения теплового баланса и уровня энергозатрат при выполнении физической работы. При выполнении работы средней тяжести и тяжёлой при высокой температуре воздуха температура тела может повышаться от нескольких десятых градуса до 1...2 град.С. Наивысшая температура внутренних органов, которую выдерживает человек +45 град.С., минимальная +25 град.С. Основную роль в теплоотдаче играет температурный режим кожи. Её температура меняется в довольно значительных пределах и при нормальных условиях средняя температура кожи под одеждой составляет 30...34 град.С. При неблагоприятных метеорологических условиях на отдельных участках тела она может понижаться до 20 град.С., а иногда и ниже.

Теплообмен между человеком и окружающей средой осуществляется конвекцией в результате омывания тела воздухом, теплопроводностью, излучением на окружающие поверхности и в процессе теплообмена при испарении влаги, выводимой на поверхность кожи потовыми железами и при дыхании.

Вместе с потом организм теряет значительное количество минеральных солей (до 1%, в т.ч. 0,4...0,6 NaCl). При неблагоприятных условиях на производстве потеря жидкости - 8-10 литров за смену и в ней до 60 гр. поваренной соли (всего в организме около 140 гр. NaCl). Потеря крови лишает кровь способности удерживать воду и приводит к нарушению деятельности сердечно-сосудистой системы. Также при высокой температуре легко расходуются углеводы, жиры, разрушаются белки, что также может привести к негативным последствиям.

Теплоизоляция человека, находящегося в состоянии покоя (отдых сидя или лёжа), от окружающей среды приводит к повышению температуры внутренних органов уже через 1 час на 1,2 град.С. Теплоизоляция человека, производящего работу средней тяжести, вызовет повышение температуры уже на 5 град.С. и плотную приблизится к максимально допустимой.

Тепловое самочувствие человека, тепловой баланс в системе человек - окр.среда зависит от температуры окр. среды, подвижности и относительной влажности воздуха, атмосферного давления, температуры окружающих предметов и интенсивности физического нагревания организма.

Вентиляция и кондиционирование. Система вентиляции представляет собой комплекс устройств, обеспечивающих воздухообмен в помещении, т.е. удаление из помещения загрязнённого, нагретого, влажного воздуха и подачу в помещение свежего, чистого воздуха. По зоне действия вентиляция бывает общеобменной, при которой воздухообмен охватывает всё помещение, и местное, когда обмен воздуха осуществляется на ограниченном участке помещения. По способу перемещения воздуха различают системы естественной и механической вентиляции.

Для постоянного воздухообмена, требуемого по условиям поддержания чистоты воздуха в помещении, необходима организованная вентиляция, или аэрация. Аэрацией называется организованная естественная общеобменная вентиляция помещений в результате поступления и удаления воздуха через открывающиеся фрамуги окон и дверей.

Основным достоинством естественной вентиляции является возможность осуществлять большие воздухообмены без затрат механической энергии. **Естественная вентиляция**, как средство поддержания параметров микроклимата и оздоровления воздушной среды в помещении, применяется для непромышленных по-

мещений – бытовых (квартир) и помещений, в которых в результате работы человека не выделяется вредных веществ, избыточной влаги или тепла.

Вентиляция, с помощью которой воздух подаётся в помещения или удаляется из них по системам вентиляционных каналов, с использованием специальных механических побудителей, называется **механической вентиляцией**. Наиболее распространённая система вентиляции – приточно-вытяжная, при которой воздух подаётся в помещение приточной системой, а удаляется вытяжной; системы работают одновременно. Приточный и удаляемый вентиляционными системами воздух, как правило, подвергается обработке – нагреву или охлаждению, увлажнению или очистке от загрязнений. Если воздух слишком запылён или в помещении выделяются вредные вещества, то в приточную или вытяжную систему встраиваются очистные устройства.

Механическая вентиляция имеет ряд преимуществ по сравнению с естественной вентиляцией: большой радиус действия вследствие значительности давления, созданного вентилятором; возможность изменять или сохранять необходимый воздухообмен независимо от температуры наружного воздуха и скорости ветра; подвергать вводимый в помещение воздух предварительной очистке, осушке или увлажнению подогреву или охлаждению; организовывать оптимальное воздушораспределение с подачей воздуха непосредственно к рабочим местам; улавливать вредные выделения непосредственно в местах их образования и предотвращения их распределения по всему объёму помещения, а также возможность очищать загрязнённый воздух перед выбросом его в атмосферу. К недостаткам механической вентиляции следует отнести значительную стоимость её сооружения и эксплуатации и необходимость проведения мероприятий по борьбе с шумовым загрязнением.

Для создания оптимальных метеорологических условий в первую очередь в производственных помещениях применяют наиболее совершенный вид вентиляции – кондиционирование. Кондиционированием воздуха называется его автоматическая обработка с целью поддержания в производственных помещениях заранее заданных метеорологических условий, независимо от изменения наружных условий и режимов внутри помещения. При кондиционировании автоматически регулируется температура воздуха, его относительная влажность и скорость подачи в помещения в зависимости от времени года, наружных метеорологических условий и характера технологического процесса в помещении. В ряде случаев могут проводить специальную обработку: ионизацию, дезодорацию, озонирование и т.д. Кондиционеры бывают местными – для обслуживания отдельных помещений, комнат, и центральными – для обслуживания групп помещений, цехов и производств в целом. Кондиционирование воздуха значительно дороже вентиляции, но обеспечивает наилучшие условия для жизни и деятельности человека.

Отопление. Целью отопления помещений является поддержание в них в холодный период года заданной температуры воздуха. Системы отопления разделяются на водяные, паровые, воздушные и комбинированные. Системы водяного отопления нашли широкое распространение, они эффективны и удобны. В этих системах в качестве нагревательных приборов применяются радиаторы и трубы. Воздушная система охлаждения заключается в том, что подаваемый воздух предварительно нагревается в калориферах.

Наличие достаточного количества кислорода в воздухе – необходимое условие для обеспечения жизнедеятельности организма. Снижение содержания кислорода в воздухе может привести к кислородному голоданию – гипоксии, основные признаки которой – головная боль, головокружение, замедленная реакция, нарушение нормальной работы органов слуха и зрения, нарушение обмена веществ.

Освещение. Неудовлетворительное освещение является одной из причин повышенного утомления, особенно при напряженных зрительных работах. Продолжительная работа при недостаточном освещении приводит к снижению производительности и безопасности труда. Правильно спроецированное и рационально выполненное освещение производственных, учебных и жилых помещений оказывает положительное психофизиологическое воздействие на человека, снижает утомление и травматизм, способствует повышению эффективности труда и здоровья человека, прежде всего, зрения.

При организации производственного освещения необходимо обеспечить равномерное распределение яркости на рабочей поверхности и окружающих предметах. Перевод взгляда с ярко освещённой на слабо освещённую поверхность вынуждает глаз адаптироваться, что ведёт к утомлению зрения.

Из-за неправильного освещения образуются глубокие и резкие тени и другие неблагоприятные факторы, зрение быстро утомляется, что приводит к дискомфорту к повышению опасности жизнедеятельности (в первую очередь, к повышению производственного травматизма). Наличие резких теней искажает размеры и формы объектов и тем самым повышает утомляемость, снижает производительность труда. Тени необходимо смягчать, применяя, например, светильники со светорассеивающими молочными стёклами, а при естественном освещении использовать солнцезащитные устройства (жалюзи, козырьки и т.д.).

При освещении помещений используют **естественное освещение** создаваемое прямыми солнечными лучами и рассеянным светом небосвода и меняющемся в зависимости от географической широты, времени года и суток, степени облачности и прозрачности атмосферы. Естественный свет лучше, чем искусственный, создаваемый любыми источниками света.

При недостатке освещенности от естественного освещения используют **искусственное освещение**, создаваемое электрическими источниками света, и совмещённое освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным. По своему конструктивному исполнению искусственное освещение может быть общим и комбинированным. При общем освещении все места в помещении получают освещение от общей осветительной установки. Комбинированное освещение, наряду с общим, включает местное освещение (местный светильник, например, настольная лампа), сосредотачивающее световой поток непосредственно на рабочем месте.

Применение одного местного освещения недопустимо, так как возникает необходимость частой переадаптации зрения. Большая разница в освещённости на рабочем месте и на остальной площади помещения приводит к быстрому утомлению глаз и постепенному ухудшению зрения. Поэтому доля общего освещения в комбинированном должна быть не менее 10%.

Для улучшения видимости объектов в поле зрения работающего должна отсутствовать прямая и отражённая блёсткость. Там, где это возможно блестящие поверхности следует заменять матовыми.

Колебания освещённости на рабочем месте, вызванные например, резким изменением напряжения в сети, также обуславливают переадаптацию глаза, приводя к значительному утомлению. Постоянство освещённости во времени достигается стабилизацией плавающего напряжения, жестким креплением светильников, применением специальных схем включения газоразрядных ламп.

Шум. Негативным фактором, воздействующим на человека, также является шумовое загрязнение, в крупных городах связанное в первую очередь с транспортом. Около 40-50% их населения живёт в условиях шумового загрязнения, которое оказывает отрицательное психофизиологическое воздействие на людей.

Уровень шума, как и звуков, измеряется в децибелах (дБ). По закону РФ существуют установленные нормы, которые нельзя превышать. В дневное время – не более 55 децибел, в ночное – не выше 45 дБ.

Шум свыше 70 децибел может привести к ухудшению слуха. Особенно громкие звуки сильно влияют на здоровье малышей, инвалидов и престарелых людей. Согласно исследованиям влияния шума на человека, реакция нервной системы на повышение допустимых норм звукового фона начинается с 40 децибел. Сон нарушается уже при 35 дБ. Сильные изменения нервной системы происходят при шуме в 70 децибел. В этом случае у человека могут возникнуть психические заболевания, ухудшиться слух и зрение и даже измениться в негативную сторону состав крови.

Оптимальным шумовым фоном считается значение в 20 децибел. Для сравнения: городской шум в среднем составляет от 30 до 40 дБ. А предельно допустимый для авиалайнеров – 50 дБ над землей. Сейчас на многих городских улицах шумовые уровни достигают от 65 до 85 децибел. Но самые распространенные показатели – от 70 до 75 дБ. И это при норме в 70 дБ. Высокий уровень шума (дБ) – это 90. Он вызывает головные боли, повышает давление и т. д. К зонам с повышенным уровнем шума относятся жилые территории рядом с аэропортами, промышленными предприятиями и т. д. В местах строительства разрешенная норма повышенных звуков не должна превышать 45 децибел.

На заводских производствах, где работает пресс, на него устанавливается специальный глушитель. В результате шум снижается с 95 до 83 децибел. И становится ниже установленных санитарных норм для производства.

Сравнительные показатели допустимого шума Кратковременное нахождение под воздействием громких звуков до 60 децибел для человека неопасно. В отличие от систематического шума, который нарушает нервную систему. Далее описаны уровни шума (в дБ) от различных источников:

- человеческий шепот - от 30 до 40;
- работа холодильника - 42;
- движение лифтовой кабины - от 35 до 43;
- кондиционер - 45;
- шум пролетающего авиалайнера - 140;
- игра на пианино - 80;
- шум леса - от 10 до 24;
- стекающая вода - от 38 до 58;
- шум работающего пылесоса - 80;
- разговорная речь - от 45 до 60;
- шум супермаркета - 60;
- автомобильный гудок - 120;
- приготовление на плите пищи - 40;
- шум мотоцикла или поезда - от 90;
- ремонтные работы - 100;
- танцевальная музыка в ночных клубах - 110;
- детский плач - от 70 до 80;
- смертельный для человека шумовой уровень - 200.

Из списка видно, что множество звуков, с которыми ежедневно сталкивается человек, превышают допустимый уровень шума. Причем выше перечислены только естественные звуки, которых избежать почти невозможно. И если при этом добавляются дополнительные децибелы, то резко превышает установленный санитарными нормами звуковой порог.

Ультразвук, как и шум, - это механические колебания упругой среды, но в отличие от звуковых волн, ультразвуковые волны имеют большие амплитуды, что обусловило его широкое применение в технике. Ультразвук, также как и шум, нормируется по допустимым уровням звукового давления на рабочих местах в зависимости от среднегеометрической частоты (ГОСТ 12.1.001-89 ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности). 12,5; 16; 20; 25; 31,5

Инфразвук возникает на частотах менее 20 Гц и вызывает утомление, головокружение, головную боль, болезнь типа морской (вестибулярные нарушения). Воздействие инфразвука приводит к снижению остроты слуха и зрения, в некоторых случаях появляется чувство страха и т.п., возможны обмороки и параличи. Низкочастотные колебания с уровнем инфразвукового давления свыше 150 дБ могут вызвать смертельный исход. Особенно опасны инфразвуковые колебания с частотой от 2 до 15 Гц в связи с возникновением резонансных явлений в организме человека, причём наиболее опасна частота 7 Гц, так как возможно его совпадение с альфа-ритмом биотоков мозга.

Источниками инфразвука являются механизмы (компрессоры, дизельные двигатели), транспорт (электропоезда), медленно работающие машины и др. В воздухе инфразвук мало поглощается и поэтому способен распространяться на большие расстояния. Многие явления природы (землетрясения, морские бури) сопровождаются излучением инфразвуковых колебаний.

Вибрация – это малые механические колебания, возникающие в упругих телах под воздействием переменных сил. Все виды техники, имеющие движущиеся узлы, транспорт – создают механические колебания. Увеличение быстродействия и мощности техники привело к резкому повышению уровня вибрации. Человек ощущает вибрацию в диапазоне от долей до 1000 Гц. Вибрация более высокой частоты воспринимается как тепловое ощущение

Воздействие вибрации на человека классифицируется:

- по способу передачи вибрации на человека,
- по направлению действия вибрации.
- по временной характеристике вибрации.

По способу передачи колебаний на человека различают общую, передающуюся через опорные поверхности на все тело, и локальную, передающуюся на руки или ноги человека.

Общая вибрация более опасна, чем локальная, так как она вызывает сотрясение всего организма. Вначале появляются головные боли, нарушения сна, утомляемость. При длительном воздействии вибрации развивается вибрационная болезнь: нарушается деятельность нервной системы, сосудов, органов зрения, слуха, вестибулярного аппарата, возникают головокружение, сонливость, заболевания желудка (т.к. под действием вибрации усиливается выделение желудочного сока), идет разрушающее поражение суставов.

Особенно опасна общая вибрация при совпадении частот внешних воздействий с собственными частотами колебаний органов человека (явление резонанса), т.к. амплитуды колебаний резко возрастают и может быть механическое повреждение этих органов. Для органов брюшной полости и грудной клетки собственные частоты лежат в пределах 6-9 Гц, для головы – 25-30 Гц, для глаз – 60-90 Гц.

Общая вибрация с частотой менее 0,7 Гц не приводит к вибрационной болезни. Следствием такой вибрации является морская болезнь, вызванная нарушением нормальной деятельности вестибулярного аппарата.

Общей вибрации подвергаются машинисты электропоездов, водители землеройной и сельскохозяйственной техники, операторы насосных и компрессорных станций, энергетических установок.

Локальная вибрация вызывает ухудшение кровоснабжения рук и, как следствие, отложение солей, деформацию и снижение подвижности суставов. Более всего страдают кистевой, локтевой и плечевой суставы, но, кроме того, воздействие идет на весь организм: появляются боли в области сердца и пояснице. Локальной вибрации подвергаются работающие с ручным механизированным инструментом. При воздействии вибрации низкой частоты заболевание возникает через 8-10 лет, при воздействии высокочастотной вибрации (выше 125 Гц) – через 5 и менее лет.

Различают гигиеническое и техническое нормирование вибраций. Гигиенические нормативы – ограничивают параметры вибрации рабочих мест и поверхности контакта с руками работающих, исходя из физиологических требований, исключающих возможность возникновения вибрационной болезни. Технические – ограничивают параметры вибрации не только с учетом указанных требований, но и исходя из достижимого на сегодняшний день для данного типа оборудования уровня вибрации.

Негативные факторы техносферы и их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности.

Основные источники загрязнения - природные и производственно-бытовые процессы.

Природные источники - пыльные бури, вулканические извержения, космическая пыль.

Источники производственного загрязнения атмосферы - теплоэлектростанции (выбрасывают сернистый и углекислый газ), металлургические предприятия (окиси азота, сероводород, хлор, ртуть, мышьяк и др.), химические, цементные заводы и др.

Виды, источники и уровни негативных производственной и бытовой среды.

Опасный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или резкому ухудшению здоровья (эл. ток, ионизирующие излучения и т.д.).

Вредный фактор – фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

Факторы:

в зависимости от характера воздействия:

- активные (сами носители энергии);
- активно-пассивные (энергетическая причина тоже имеет место, напр., угол стола – человек может об него удариться);
- пассивные (действуют опосредствованно, напр., коррозия металлов, старение материалов).

в зависимости от энергии, которой обладают факторы:

- физические (излучения, шумы);
- химические;
- биологические (хищники, паразиты);
- психофизиологические.

Естественные, т.е. природные: атмосферные загрязнители; загрязнения гидросферы; тепловые загрязнения.

Атмосферные загрязнители разделяются на первичные, поступающие непосредственно в атмосферу, и вторичные - результат их превращений. Так, поступающий в атмосферу сернистый газ окисляется до серного ангидрида, взаимодействующего с водяным паром и образующего капли серной кислоты (кислотные дожди).

Загрязнения гидросферы выражаются, в первую очередь, в загрязнении водоемов. Выделяют химическое, физическое и биологическое загрязнение водоемов.

Химическое загрязнение - увеличение в воде неорганических и органических вредных примесей (минеральные соли, щелочи, глинистые частицы, нефть и пр.).

Физическое загрязнение - изменение параметров воды, определяемое тепловыми, механическими, радиоактивными примесями.

Биологическое загрязнение - изменение свойств воды в результате увеличения в ней микроорганизмов, растений, других живых организмов (бактерии, грибы, черви), принесенных извне.

Неорганическими (минеральными) загрязнениями вод являются токсичные химические соединения мышьяка, меди, свинца, хрома, фтора и др. окисные загрязнения от промышленных стоков.

Моря и океаны загрязняются водами рек, которые ежегодно приносят в них свыше 320 млн. тонн железа, 6,5 млн. тонн фосфора и др. веществ. Из атмосферы на поверхность океана выпадает 200 тыс. тонн свинца, 5 тыс. тонн ртути, 1 млн. тонн углеводородов.

Сточные воды являются поставщиками *органических загрязнений*, особенно стоки промышленных предприятий, животноводческие хозяйства, бытовые стоки; загрязнение нефтью происходит от морских и речных судов, аварий танкеров. Все это ведет к уменьшению кислорода в воде.

Почвенный слой земли загрязняется пестицидами (химические средства защиты растений и животных от вредителей и болезней).

Пестициды подразделяются на:

- гербициды (уничтожение сорной растительности);
- инсектициды (уничтожение вредных насекомых);
- зооциды (борьба с грызунами);
- фунгициды (борьба с грибковыми заболеваниями);
- бактерициды (против бактерий);
- лимациды (против моллюсков);
- дефолианты (удаление листьев);

- ретарданты (регуляторы роста растений);
- репелленты (отпугивание насекомых);
- аттрактанты (приманивают насекомых для последующего уничтожения).

Радиоактивное загрязнение среды происходит в результате ядерных взрывов, развития атомной промышленности, применения изотопов в медицине. Радиоактивные загрязнения распространяются в воздушной и водной средах, мигрируют в почве.

Отрицательно воздействуют на биосферу и *тепловые загрязнения* - выделение в атмосферу тепла (сжигание топлива, нефти, газа). Вредны шум и электромагнитные поля.

К **антропогенным источникам загрязнения** окружающей среды – вызванным деятельностью человека относятся промышленные пыли, выделяемые в значительном количестве многими производственными процессами. Промышленная пыль также оказывает вредное воздействие на организм человека.

Промышленная пыль - это тонкодисперсные (размельченные) частицы твердых веществ, образующиеся при различных производственных процессах (дроблении, размоле, транспортировании) и способные находиться во взвешенном состоянии в воздухе. Промышленная пыль бывает органического происхождения (древесная, торфяная, угольная) и неорганического состава (металлическая, минеральная). По воздействию на организм пыли делятся на ядовитые и неядовитые. Ядовитые пыли вызывают отравления (свинец и др.), неядовитые пыли раздражают кожу, глаза, уши, десны и, проникая в легкие, вызывают профессиональные заболевания - пневмокозиозы, которые ведут к ограничению дыхательной способности легких (силикоз, антракоз и др.).

Вредность пыли зависит от ее количества, дисперсности и состава. Чем больше пыли витает в воздухе, чем мельче пыль, тем она опаснее. Пылинки размером от 0,1 до 10 мкм в воздухе оседают медленно и проникают глубоко в легкие. Более крупные пылинки быстро оседают в воздухе, а при вдыхании задерживаются в носоглотке и удаляются мерцательным эпителием (покровные клетки с колеблющимися жгутиками) к пищеводу.

К наиболее вредным промышленным ядам относятся соединения свинца, ртути, мышьяка, анилина, бензола, хлора и др. Большую опасность представляют яды, вызывающие злокачественные опухоли на коже. Это печная сажа, некоторые анилиновые красители, каменноугольная смола.

В сточных водах промышленных предприятий содержатся различные примеси: механические - органического и минерального происхождения, нефтепродукты, эмульсии, различные токсичные соединения. Так, гальванические цехи используют воду для приготовления растворов электролитов, для промывки деталей, плат перед нанесением покрытий, после травления; механические цехи используют воду для охлаждения инструмента, промывки деталей и т.п., практически большинство технологических процессов используют воду, которая загрязняется кислотами, цианидами, щелочами, механическими примесями, окальной и пр.

Промышленные предприятия загрязняют почву различными отходами: стружками, опилками, шлаками, шламами, золой, пылью. Отходы предприятий необходимо собирать для повторной переработки, отходы, для которых не разработана технология переработки, хранятся в отвалах.

Воздействие негативных факторов на человека и среду обитания. Все процессы в биосфере взаимосвязаны. Теперь мы осознали, что любая деятельность человека оказывает влияние на окружающую среду, а ухудшение состояния биосферы опасно для всех живых существ, в том числе и для человека. Всестороннее изучение человека, его взаимоотношений с окружающим миром привели к пониманию, что здоровье - это не только отсутствие болезней, но и физическое, психическое и социальное благополучие человека.

Химические загрязнения среды и здоровье человека. В настоящее время хозяйственная деятельность человека все чаще становится основным источником загрязнения биосферы. В природную среду во все больших количествах попадают газообразные, жидкие и твердые отходы производств. Различные химические вещества, находящиеся в отходах, попадая в почву, воздух или воду, переходят по экологическим звеньям из одной цепи в другую, попадая в конце концов в организм человека.

На земном шаре практически невозможно найти место, где бы не присутствовали в той или иной концентрации загрязняющие вещества. Даже во льдах Антарктиды, где нет никаких промышленных производств, а люди живут только на небольших научных станциях, ученые обнаружили различные токсичные (ядовитые) вещества современных производств. Они заносятся сюда потоками атмосферы с других континентов. Вещества, загрязняющие природную среду, очень разнообразны. В зависимости от своей природы, концентрации, времени действия на организм человека они могут вызвать различные неблагоприятные последствия. Кратковременное воздействие небольших концентраций таких веществ может вызвать головокружение, тошноту, першение в гортани, кашель.

Попадание в организм человека больших концентраций токсических веществ может привести к потере сознания, острому отравлению и даже смерти.

Примером подобного действия могут являться смоги, образующиеся в крупных городах в безветренную погоду, или аварийные выбросы токсичных веществ промышленными предприятиями в атмосферу.

Реакции организма на загрязнения зависят от индивидуальных особенностей: возраста, пола, состояния здоровья. Как правило, более уязвимы дети, пожилые и престарелые, больные люди.

При систематическом или периодическом поступлении организм сравнительно небольших количеств токсичных веществ происходит хроническое отравление.

Признаками хронического отравления являются нарушение нормального поведения, привычек, а также нейропсихического отклонения: быстрое утомление или чувство постоянной усталости, сонливость или, наоборот, бессонница, апатия, ослабление внимания, рассеянность, забывчивость, сильные колебания настроения.

При хроническом отравлении одни и те же вещества у разных людей могут вызывать различные поражения почек, кроветворных органов, нервной системы, печени.

Сходные признаки наблюдаются и при радиоактивном загрязнении окружающей среды.

Так, в районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате Чернобыльской катастрофы, заболеваемость среди населения особенно детей, увеличилась во много раз.

Медики установили прямую связь между ростом числа людей, болеющих аллергией, бронхиальной астмой, раком, и ухудшением экологической обстановки в данном регионе. Достоверно установлено, что такие отходы производства, как хром, никель, бериллий, асбест, многие ядохимикаты, являются канцерогенами, то есть вызывающие раковые заболевания. Еще в прошлом веке рак у детей был почти неизвестен, а сейчас он встречается все чаще и чаще. В результате загрязнения появляются новые, неизвестные ранее болезни. Причины их бывает очень трудно установить.

Огромный вред здоровью человека наносит **курение**. Курильщик не только сам вдыхает вредные вещества, но и загрязняет атмосферу, подвергает опасности других людей. Установлено, что люди, находящиеся в одном помещении с курильщиком, вдыхают даже больше вредных веществ, чем он сам.

Биологические загрязнения и болезни человека. Кроме химических загрязнителей, в природной среде встречаются и биологические, вызывающие у человека различные заболевания. Это болезнетворные микроорганизмы, вирусы, гельминты, простейшие. Они могут находиться в атмосфере, воде, почве, в теле других живых организмов, в том числе и в самом человеке.

Наиболее опасны возбудители инфекционных заболеваний. Они имеют различную устойчивость в окружающей среде. Одни способны жить вне организма человека всего несколько часов; находясь в воздухе, в воде, на разных предметах, они быстро погибают. Другие могут жить в окружающей среде от нескольких дней до нескольких лет. Для третьих окружающая среда является естественным местом обитания. Для четвертых - другие организмы, например дикие животные, являются местом сохранения и размножения.

Часто источником инфекции является почва, в которой постоянно обитают возбудители столбняка, ботулизма, газовой гангрены, некоторых грибковых заболеваний. В организм человека они могут попасть при повреждении кожных покровов, с невымытыми продуктами питания, при нарушении правил гигиены.

Болезнетворные микроорганизмы могут проникнуть в грунтовые воды и стать причиной инфекционных болезней человека. Поэтому воду из артезианских скважин, колодцев, родников необходимо перед питьем кипятить.

Особенно загрязненными бывают открытые источники воды: реки, озера, пруды. Известны многочисленные случаи, когда загрязненные источники воды стали причиной эпидемий холеры, брюшного тифа, дизентерии.

При воздушно-капельной инфекции заражение происходит через дыхательные пути при вдыхании воздуха, содержащего болезнетворные микроорганизмы.

К таким болезням относится грипп, коклюш, свинка, дифтерия, корь и другие. Возбудители этих болезней попадают в воздух при кашле, чихании и даже при разговоре больных людей.

Особую группу составляют инфекционные болезни, передающиеся при тесном контакте с больным или при пользовании его вещами, например, полотенцем, носовым платком, предметами личной гигиены и другими, бывшими в употреблении больного. К ним относятся венерические болезни (СПИД, сифилис, гонорея), трахома, сибирская язва, парша. Человек, вторгаясь в природу, нередко нарушает естественные условия существования болезнетворных организмов и становится сам жертвой природно-очаговых болезней.

Люди и домашние животные могут заразиться природно-очаговыми болезнями, попадая на территорию природного очага. К таким болезням относят чуму, туляремию, сыпной тиф, клещевой энцефалит, малярию, сонную болезнь.

Особенностью природно-очаговых заболеваний является то, что их возбудители существуют в природе в пределах определенной территории вне связи с людьми или домашними животными. Одни паразитируют в организме диких животных-хозяев. Передача возбудителей от животных к животному и от животного к человеку происходит преимущественно через переносчиков, чаще всего насекомых и клещей.

Возможны и другие пути заражения. Так, в некоторых жарких странах, а также в ряде районов нашей страны встречается инфекционное заболевание лептоспироз, или водяная лихорадка. В нашей стране возбудитель этой болезни обитает в организмах полевок обыкновенных, широко распространенных в лугах около рек. Заболевание лептоспирозом носит сезонный характер, чаще встречаются в период сильных дождей и в жаркие месяцы (июль - август).

Совокупное воздействие факторов среды на человека. В природно-техногенной среде редко встречается изолированное действие вредных факторов, обычно человек подвергается совокупному их воздействию. При этом различают сочетанное, комбинированное и комплексное воздействия.

Сочетанное действие – действие неблагоприятных факторов разной природы (физических, химических, биологических).

Комбинированное действие – это одновременное или последовательное действие на организм нескольких токсикантов одной природы, чаще всего химических веществ, при одном и том же пути поступления.

Комплексное воздействие - влияние ядов, поступающих в организм одновременно, но разными путями.

Различают несколько типов комбинированного и сочетанного действия в зависимости от эффектов токсичности:

Аддитивное действие - это суммарный эффект смеси, равный сумме эффектов действующих компонентов. Аддитивность характерна для веществ днаправленного действия, когда компоненты смеси оказывают влияние на одни и те же системы организма, причем при количественно одинаковой замене компонентов друг другом токсичность смеси не меняется.

Потенцированное действие (синергизм) - компоненты смеси действуют так, что одно вещество усиливает действие другого. Эффект комбинированного действия при синергизме больше аддитивного. Потенцирование отмечается при совместном действии диоксида серы и хлора; алкоголь повышает опасность отравления ртутью и некоторыми другими промышленными ядами. Тяжелый физический труд сопровождается повышенной вентиляцией легких и усилением скорости кровотока, что приводит к увеличению количества яда, поступающего в организм. Токсичность ядов в определенном температурном диапазоне является наименьшей, усиливаясь как при повышении, так и при понижении температуры. Главной причиной этого является изменение функционального состояния организма: нарушение терморегуляции, потеря воды при усиленном потоотделении, изменение обмена веществ и ускорение биохимических процессов. Учащение дыхания и усиление кровообращения приводят к увеличению поступления яда в организм через органы дыхания. Расширение сосудов кожи и слизистых повышает скорость всасывания токсических веществ через кожу и дыхательные пути. Усиление токсического действия при повышенных температурах отмечено в отношении многих летучих ядов: паров бензина, паров ртути, оксидов азота. Низкие температуры повышают токсичность бензола, сероуглерода и др.

Шум и вибрация усиливают токсический эффект промышленных ядов. Шум вызывает изменение функционального состояния ЦНС и сердечно-сосудистой системы и усиливает токсический эффект оксида углерода, стирола, крекинг-газа и др. Вибрация, изменяя реактивность организма, повышает его чувствительность к кобальту, кремневой пыли, дихлорэтану.

Антагонистическое действие - компоненты смеси действуют так, что одно вещество ослабляет действие другого. Эффект комбинированного действия меньше аддитивного.

Ультрафиолетовое излучение может понижать чувствительность организма к некоторым вредным веществам вследствие усиления окислительных процессов в организме и более быстрого обезвреживания яда. Токсичность оксида углерода при ультрафиолетовом облучении снижается благодаря ускоренной диссоциации карбоксигемоглобина и более быстрого выведения яда из организма.

Острое воздействие ядов, вызывающих в организме гипоксию и одновременное действие ионизирующей радиации сопровождается ослаблением тяжести радиационного поражения. Такой эффект замечен при действии оксида углерода, анилина, производных трептофана (серотонин).

При независимом действии комбинированный эффект не отличается от изолированного действия каждого токсиканта в отдельности, при этом преобладает эффект наиболее токсичного вещества. Комбинации веществ с независимым действием встречаются достаточно часто, например бензол и раздражающие газы, смесь продуктов сгорания и пыли.

Установлено, что токсичность ядов в определенном температурном диапазоне является наименьшей, усиливаясь как при повышении, так и понижении температуры воздуха. Главной причиной этого является изменение функционального состояния организма: нарушение терморегуляции, поте-

ря воды при усиленном потоотделении, изменение обмена веществ и ускорение биохимических процессов. Учащение дыхания и усиление кровообращения приводят к увеличению поступления яда в организм через органы дыхания. Расширение сосудов кожи и слизистых повышает скорость всасывания токсических веществ через кожу и дыхательные пути. Усиление токсического действия при повышенных температурах воздуха отмечено в отношении многих летучих ядов: паров бензина, паров ртути, оксидов азота и др. Низкие температуры повышают токсичность бензола, сероуглерода и др.

Повышенная влажность воздуха увеличивает опасность отравлений особенно раздражающими газами. Причиной этого служит усиление процессов гидролиза, повышение задержки ядов на поверхности слизистых оболочек, изменение агрегатного состояния ядов. Растворение ядов с образованием слабых растворов кислот и щелочей усиливает их раздражающее действие.

Изменение атмосферного давления также влияет на токсический эффект. При повышенном давлении усиление токсического эффекта происходит вследствие двух причин: во-первых, наибольшего поступления ядов вследствие роста парциального давления газов и паров в атмосферном воздухе и ускоренного перехода их в кровь, во-вторых, за счет изменения функций дыхания, кровообращения, ЦНС и анализаторов. Пониженное атмосферное давление усиливает воздействие таких ядов, как бензол, алкоголь, оксиды азота, ослабляется токсическое действие озона.

Из множества сочетаний неблагоприятных факторов наиболее часто встречаются пылегазовые композиции. Газы адсорбируются на поверхности частиц и захватываются внутрь их скоплений. При этом локальная концентрация адсорбированных газов может превышать их концентрацию непосредственно в газовой фазе. Токсичность аэрозолей в значительной мере зависит от адсорбированных или содержащихся в них газов. Токсичность газоаэрозольных композиций подчиняется следующему правилу: если аэрозоль проникает в дыхательные пути глубже, чем другой компонент смеси, то отмечается усиление токсичности. Токсичность смесей зависит не только от глубины проникновения в легкие, но и от скорости адсорбции и, главное, десорбции яда с поверхности частиц. Десорбция происходит в дыхательных путях и альвеолах и ее активность связана с физико-химическими свойствами поверхности аэрозолей и свойствами газов. Адсорбция тем выше, чем меньше молекула газа. При значительной связи газа с аэрозолем комбинированный эффект обычно ослабляется.

Шум и вибрация всегда усиливают токсический эффект промышленных ядов. Причиной этого является изменение функционального состояния центральной нервной системы и сердечно-сосудистой системы. Шум усиливает токсический эффект оксида углерода, стирола, и др. Вибрация, изменяя реактивность организма, повышает его чувствительность к другим факторам, например кобальту, кремниевой пыли, дихлорэтану; оксид углерода более токсичен в сочетании с вибрацией.

Ультрафиолетовое излучение, оказывая влияние на взаимодействие газов в атмосферном воздухе, способствует образованию смога. Вместе с тем ультрафиолетовое облучение может понижать чувствительность организма к некоторым вредным веществам вследствие усиления окислительных процессов в организме и более быстрого обезвреживания яда. Так, токсичность оксида углерода при ультрафиолетовом облучении снижается благодаря ускоренной диссоциации карбоксигемоглобина и более быстрого выведения яда из организма.

Большое практическое значение имеет проблема комбинированного влияния ионизирующего излучения и химического фактора. Особенно злободневны два аспекта этой проблемы: первый — уменьшение разрушающего действия радиации путем одновременного воздействия вредного вещества, используя явление антагонизма. Например, установлено, что острое воздействие ядов, вызывающее в организме гипоксию (снижение кислорода в тканях) и одновременное и последовательное действие ионизирующей радиации, сопровождается ослаблением тяжести радиационного поражения, т. е. способствует большей радиостойкости организма. Такой эффект замечен для оксида углерода, анилина, цианидов и др. Защитное действие гипоксии и некоторых веществ наиболее выражено при воздействии гамма- и рентгеновского излучения, при нейтронном облучении, при облучении тяжелыми ядрами.

Второй аспект — усиление эффекта действия вследствие синергизма (совместное и однородное) радиационного воздействия и теплоты, радиации и кислорода. К числу радиосенсибилизирующих (повышающих чувствительность) веществ относятся ртуть и ее соединения, формальдегид, вещества, относящиеся к сульфгидрильным ядам.

Тяжелый физический труд сопровождается повышенной вентиляцией легких и усилением скорости кровотока, что приводит к увеличению количества яда, поступающего в организм. Кроме того, интенсивная физическая нагрузка может приводить к истощению механизмов адаптации с последующим развитием профессионально обусловленных заболеваний.

В течение всей своей профессиональной жизни человек подвергается воздействию целого комплекса факторов производственной окружающей среды. Среди них одно из ведущих мест занимают так называемые физические факторы: шум, вибрация, неионизирующие электромагнитные излучения (ЭМИ), микроклимат и др. При определенных условиях каждый из них, а также их разнообразные комбинации могут приводить к существенному напряжению адаптационных возможностей организма человека, а в дальней-

шем и к нарушению адаптации. Воздействие данных факторов определяется как их физическими характеристиками (дозовая нагрузка), так и функциональным состоянием ведущих систем организма, его индивидуальной чувствительностью к раздражителю.

Примером сочетанного действия вредных факторов на человека может служить работа с компьютером.

Не следует забывать, что далеко не все компьютеры отвечают санитарно-гигиеническим требованиям, и пользователи в процессе работы в этих случаях подвергаются комплексному воздействию вредных факторов.

Исследования показали, что неблагоприятные изменения функционального состояния пользователей персональных компьютеров определяются сочетанием рядом факторов — уровнями генерируемых электромагнитных полей, параметрами освещенности, микроклиматом в помещении, состоянием здоровья, возрастом, интенсивностью и длительностью работы с компьютером. Однако решающее значение имеет характер и интенсивность воздействия электромагнитного излучения на пользователя.

Выполнение большого количества локальных движений с участием мышц кистей рук, предплечья приводит к мышечному утомлению этой группы мышц и болезням периферических нервов мышц, сухожилий. Статическое напряжение мышц шеи приводит к снижению интенсивности кровообращения не только в этой области, но и головного мозга, следствием чего являются головные боли. Работа за компьютером детей и подростков, связанная с вынужденными рабочими позами, способствует развитию дефектов позвоночника, сколиозов, сутулости.

Источником электромагнитного поля является дисплей, процессор, клавиатура. Вокруг компьютера образуется электромагнитное поле с диапазоном частот от 5 до 400 кГц.

Электромагнитные поля влияют на минеральный обмен, вызывая дисбаланс микроэлементов Са, А1, Ре, Р.

При длительной работе на компьютере отмечается снижение работоспособности и головная боль. Работа с компьютером сопряжена с нагрузкой на зрительный анализатор, что может быть причиной повышенной утомляемости глаз, ухудшения зрения и нарушения коррекции, конъюнктивитов.

В помещениях, где работают компьютеры, при низких значениях влажности велика опасность накопления в воздухе микрочастиц с высоким электростатическим зарядом, способных адсорбировать частицы пыли и поэтому обладающих алергизирующими свойствами.

Критерии безопасности. Определение безопасности базируется на представлении о существовании зависимости между величиной воздействия какого-либо вредного фактора на рассматриваемый объект и эффектом от такого воздействия наблюдаемого как изменение функций объекта, его состава и структуры.

Если в качестве такого объекта рассматривать отдельного человека *эффекты от вредных воздействий можно разделить на соматические, генетические* (изменение состава и структуры объекта) и иммунные (ослабление иммунитета за счет изменения взаимодействия с окружающей средой).

Воздействия можно условно разделить на прямые и косвенные. **Прямые** — связаны с непосредственным воздействием вредного фактора на рассматриваемый объект. Примером такого воздействия может быть радиоактивное облучение или химическое воздействие на конкретного человека или группу людей. **Непрямое воздействие** обусловлено изменением условий жизни человека или группы людей под влиянием вредного фактора, но не связанного прямо с их физической, химической или биологической природой. Примером такого воздействия может служить снижение уровня жизни людей за счет неоптимального использования денежных средств, энергетических и материальных ресурсов для непосредственной ликвидации вредного воздействия или его прямых последствий, ухудшение среды обитания и связанный с этим ухудшением рост заболеваемости и так далее.

Решение задачи обеспечения безопасности связано с выявлением для каждого рассматриваемого объекта набора факторов, воздействие которых приводит к нежелательным эффектам, и определением критериев, по которым было бы возможно судить о степени опасности такого воздействия. Кроме этого, необходимо решать вопрос сравнения эффектов, имеющих разную природу и обусловленных разными факторами. Такое сравнение необходимо для строгого суждения об относительной опасности различного воздействия и, следовательно, для выбора правильного решения, обеспечивающего безопасность объекта.

Если мы выбираем в качестве объекта обеспечения безопасности человека, то эффекты от воздействия вредных факторов могут проявиться в качестве прямого ущерба для здоровья отдельного человека или групп людей, ухудшения условий жизни человека или группы людей за счет неоптимального использования материальных средств и ресурсов при ликвидации или частичной компенсации этого воздействия обществом или государством, ухудшения условий жизни за счет изменения среды обитания.

С этой точки зрения критерии безопасности можно условно разделить на три группы:

- при прямом воздействии;
- при ликвидации или частичной компенсации последствий прямого воздействия;
- при изменении среды обитания или ухудшении природной среды.

В каждой группе должны быть выделены аспекты безопасности, то есть объекты или области человеческой деятельности, для которых не-посредственно наблюдаются (или могут наблюдаться) нежелательные для здоровья и нормальной жизнедеятельности людей эффекты.

В группу основных критериев безопасности входят:

– **индивидуальные** (в том числе медицинские или санитарно-гигиенические), которые призваны ограничивать воздействие на любого человека. Если за основу количественного измерения воздействия на индивидуума принимаются показатели индивидуального пожизненного или годового риска, то согласно данному критерию следует ограничивать индивидуальный годовой или пожизненный риск смерти или болезней определенных категорий от фактора опасности; для измерения степени безопасности человека должны использоваться показатели, характеризующие состояние здоровья человека. Проблема измерения здоровья давно привлекала внимание медиков. Большинство существующих методов основано на определении функциональных возможностей организма. Однако для всесторонней оценки этого недостаточно. Важно знать не только объем работы, которую может выполнить человек (уровень дееспособности), но и насколько хорошо он себя чувствует (качество здоровья), а также сколько предстоит ему прожить (количество здоровья). Эти показатели, и в первую очередь такой, как количество здоровья, т.е. средняя ожидаемая продолжительность предстоящей жизни, могут служить для количественной оценки уровня безопасности населения. Отметим, что средняя ожидаемая продолжительность жизни (ОПЖ), являющаяся интегральным показателем общественного здоровья (или уровня безопасности общества), во многом зависит не только от успехов медицины, но и от уровня социально-экономического развития общества, а также от состояния окружающей среды;

– **генетические** — призваны сохранять генофонд и ограничивают увеличение частоты генетических болезней в первом и/или последующих поколениях потомства (т.н. равномерную частоту). Заметим, что генетические критерии безопасности тесно связаны с индивидуальными, но ввиду их особой важности выделяются в особую группу;

– **социальные** — ограничение действия опасного фактора на группы индивидуумов. Подобное ограничение может осуществляться несколькими способами, причем необходимость введения подобного критерия была осознана лишь после опыта возникновения особо крупных аварий. Один из предлагаемых способов введения — уменьшение приемлемого уровня допустимого индивидуального воздействия по мере роста масштаба фактора опасности;

– **психологические** — отражают степень неприятия обществом или отдельными индивидуумами уровня техногенного или природно-техногенного риска. Количественные подходы с позиций критериев безопасности в настоящее время не разработаны. Могут быть предложены различные способы его введения, например, выделение допустимого (с точки зрения психологической приемлемости или восприятия и принятия риска) уровня приемлемого индивидуального и социального риска в зависимости от его величины;

– **экономические** — призваны обеспечивать устойчивое долговременное экономическое развитие. Количественным ограничением может служить размер экономического ущерба при крупных катастрофах (природных или техногенных), который приводит к дестабилизации экономической системы;

– **технические** — должны накладывать ограничения как на возможность возникновения аварий и катастроф, например, жесткое ограничение верхнего уровня вероятности тяжелой аварии или ограничение на предельно допустимое количество вредных и биологически опасных веществ, участвующих в технологическом процессе, так и на размер долговременного непрерывного (в нормальном, т.е. неаварийном режиме эксплуатации) воздействия на биосферу, например, ограничение интенсивности обобщенного риска;

– **биологические** — призваны сохранять многообразие видов: например в России не допускается снижение видового разнообразия более чем на 1%, в Нидерландах — более чем на 5%. Другим критерием, которым предлагают пользоваться, является ограничение на относительное снижение количества чувствительных к фактору воздействия особей. Остается до конца неясным, насколько применение подобных критериев дает возможность обеспечивать безопасность окружающей среды и сохранение видов, как источника генетического материала и, в конечном итоге, обеспечивать долгосрочное существование цивилизации и способствовать адаптации к изменяющимся условиям существования или противодействовать неблагоприятным факторам. Эти критерии необходимо рассматривать совместно с экологическими критериями безопасности;

– **экологические** — призваны обеспечить сохранение экосистем поэтому ограничивают воздействия на экологические процессы с целью сохранения структурной устойчивости экосистемы. Одним из способов введения экологического критерия безопасности может быть выявление так называемого «слабого звена» данной экосистемы и ограничение степени воздействия на него в такой мере, чтобы не нарушать устойчивость экосистемы в целом. В качестве меры этого аспекта безопасности необходимы показатели, которые бы количественно определяли состояние окружающей среды. К сожалению, на экосистемном

уровне не существует каких-либо жестких внутренних механизмов поддержания строго определенного состояния окружающей среды, т.к. экосистемы могут отвечать на внешние воздействия изменением своих параметров в широком диапазоне. При этом они не будут утрачивать способности к устойчивому существованию.

—

К числу ограничительных критериев могут быть отнесены:

географический — вводится посредством ограничения воздействия на водосборные бассейны, почвы и некоторые другие географические элементы в пространстве климатических параметров можно выделить запретные и приемлемые области. Запретная область характеризует с определенной вероятностью неблагоприятные климатические, возможно, необратимые, изменения с точки зрения уровня современных знаний. Приемлемая область задает диапазон изменений климатических параметров при экономическом развитии мирового сообщества. Между этими областями находится достаточно большая область неопределенности, или условного запрета;

демографический — ограничение на темпы прироста народонаселения может выступать в качестве такого главного критерия, причем подобное ограничение естественно вытекает из уровня экономического развития. Другим возможным демографическим критерием может выступать критерий регуляризации, или ограничения темпов урбанизации. При этом, как показывает опыт, принятие любой стратегии урбанизации лучше, чем ее отсутствие;

ресурсный — ограничение и регулирование интенсивности и оптимальности использования возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов.

К критериям безопасности можно также отнести:

политико-информационные — информированность и участие населения в процессе принятия решений по потенциально опасным технологиям, доступность к любой информации по ним. Отметим, что закрытость определенной информации по последствиям чернобыльской аварии привела к росту радиофобии и тем самым к увеличению размера косвенных последствий. Поэтому подобный критерий может служить поддержкой других критериев безопасности. Следует учитывать необходимость широкого международного сотрудничества по проблемам безопасности, а также исключение узковедомственного подхода на более низких уровнях;

нравственные и правовые — формирование новых нравственных категорий и ценностей, связанных с пониманием необходимости долго-срочного существования цивилизации. В законодательную практику должны быть внесены некоторые новые права, в частности, право на окружающую среду, благоприятную для, здоровья и обеспечивающую долговременное существование мирового сообщества.

Разработка полной совокупности научно обоснованных критериев безопасности, в особенности количественных, является долгосрочной задачей и требует значительных затрат на проведение обширного комплекса научно-исследовательских работ. Однако даже в условиях неполного набора критериев и их недостаточной научной проработанности, уже сейчас можно достичь определенного эффекта, соблюдая в полном объеме существующие нормы и правила. Эти нормы и правила опираются на уже имеющийся практический опыт разработки и эксплуатации потенциально опасных производств, объектов, систем и на научный опыт в области теории надежности, исследований развития и протекания аварийных процессов .

Критерии безопасности техносферы.

Для контроля уровня влияния негативных факторов используют критерии безопасности.

Критериями безопасности техносферы являются ограничения, вводимые на концентрации веществ, и потоки энергий в жизненном пространстве.

Концентрации регламентируют, исходя из предельно допустимых значений концентраций этих веществ в жизненном пространстве:

$C_i < ПДК_i$ где C_i – концентрация i -го вещества в жизненном пространстве;

ПДК – предельно допустимая концентрация i -го вещества в жизненном пространстве.

При одновременном присутствии в атмосферном воздухе нескольких вредных веществ, обладающих однонаправленным действием, их концентрации должны удовлетворять условию в виде:

$$C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n < 1.$$

Для потоков энергии допустимые значения устанавливаются соотношениями:

$$I_i < ПДУ_i$$

где I_i – интенсивность i -го потока энергии;

ПДУ _{i} – предельно допустимая интенсивность потока энергии.

Гигиеническое регламентирование (установление допустимых воздействий) неблагоприятных производственных факторов появилось в связи с увеличивающейся опасностью вредного действия веществ, обусловленной развитием промышленности и расширением химического производства.

Одним из наиболее значимых нормативных показателей является предельно допустимая концентрация, **ПДК** – такая концентрация вредного вещества, при которой его воздействие на организм человека периодически или в течение всей жизни прямо или опосредованно через экологические системы не вызывает соматических (телесных) или психических заболеваний (в том числе, скрытых) или изменения в состоянии здоровья, выходящего за пределы приспособительных физиологических реакций, обнаруживаемых современными методами исследований сразу или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

ПДК служат основой для проектирования производственных зданий, вентиляции и оборудования, а также юридической основой предупредительного и текущего санитарного надзора и основанием для оценки эффективности оздоровительных мероприятий.

Само определение ПДК содержит обоснование для изменения ранее принятых величин. При получении новых данных о токсичности уже регламентированного вредного вещества ПДК пересматриваются.

Например, для бензола ПДК менялась 4 раза:

100 мг/м³ – 1930 г.;

50 мг/м³ – 1954 г.;

20 мг/м³ – 1963 г.;

5 мг/м³ – с 1971 г.

В настоящее время в нашей стране действует более 1900 ПДК вредных химических веществ для водоемов, более 500 для воздуха и более 130 для почв. Их устанавливают на основании комплексных исследований и постоянно контролируют гидрометеорологическими службами Госсанэпиднадзора. Дополнительные списки ПДК, утвержденные главным санитарным врачом России издаются систематически 2-3 раза в год.

Выделяют следующие виды нормативов:

ПДК_{р.з} – предельно допустимая концентрация токсиканта в воздухе рабочей зоны (зона высотой до 2 м над уровнем пола или площади, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих), мг/м³;

ПДК_{с.с} – среднесуточная предельно допустимая концентрация токсиканта в воздухе населенных мест, мг/м³;

ПДК_{м.р} – максимальная разовая предельно допустимая концентрация токсиканта в воздухе населенных мест, мг/м³;

ОБУВ – ориентировочный безопасный уровень максимального разового воздействия химического вещества в воздухе населенных мест, мг/м³;

ПДВ_{водн} – предельно допустимая концентрация загрязнителей в водоемах различных типов: хозяйственно-питьевых (**ПДК_{х.п}**) культурно-бытовых (**ПДК_{к.б}**), рыбохозяйственных (**ПДК_{р.х}**), мг/дм³;

ПДК_п – предельно допустимая концентрация загрязнителей в почве, мг/кг массы почвы.

ПДК_{м.р} устанавливается для веществ, которые оказывают немедленное, но временное раздражающее действие на организм за 20-минутный период. Для веществ, накопление которых в организме вредно, устанавливают ПДК_{с.с}. При этом имеются в виду среднесуточные концентрации за год, а не за сутки. Например, ПДК_{с.с} для свинца установлена из расчета предотвращения накопления в организме такого его количества за 70 лет жизни человека, при котором начинает проявляться его отрицательное действие в виде сужения сосудов, разрушения нервной системы и других явлений. Так, если концентрация свинца в атмосферном воздухе в отдельные сутки значительно превышает ПДК_{с.с}, равную 0,0003 мг/м³, то это не является нарушением санитарных норм при условии, что в среднем за год она выдерживается в пределах указанного нормального значения.

Для веществ с немедленным повреждающим действием, а также вызывающих патологические изменения при накоплении в организме, устанавливают ПДК_{м.р} и ПДК_{с.с}. При этом, если порог разового воздействия вещества на организм больше порога среднесуточного воздействия, то для вещества устанавливаются различные величины ПДК_{м.р} и ПДК_{с.с}. Например, для оксида углерода (II) ПДК_{м.р} = 5 мг/м³, а ПДК_{с.с} = 3 мг/м³.

Загрязнения в атмосфере воздействуют на все население, включая детей и пожилых, при этом возможно непрерывное поступление вещества на протяжении всех суток. Этим обусловлены более строгие требования к ПДК, и поэтому устанавливаются более низкие их значения в атмосферном воздухе по сравнению с таковыми в рабочей зоне.

Следует отметить, что рыбохозяйственные ПДК для ряда моющих средств в 3 раза ниже санитарных, нефтепродуктов в 6 раз (0,05 и 0,3 соответственно, при концентрации выше 0,1 рыба принимает нефтяной запах, неустранимый ни при каких мерах обработки), тяжелых металлов, цинка, в сто раз. Это связано с тем, что при переходе по трофическим цепям происходит биологическое накопление ядов до опасных для жизни количеств.

ПДК и ПДУ лежат в основе определения предельно допустимых выбросов (сбросов) или предельно допустимых потоков энергии для источников загрязнения среды обитания.

Предельно допустимые выбросы (сбросы) и предельно допустимые излучения энергии источниками загрязнения среды обитания являются *критериями экологичности* источника воздействия на среду обитания.

В тех случаях, когда потоки масс и/или энергий от источника негативного воздействия в среду обитания могут нарастать стремительно и достигать чрезмерно высоких значений, в качестве *критерия безопасности* принимают допустимую вероятность (риск) возникновения подобного события.

В настоящее время сложились представления о величинах приемлемого (допустимого) и неприемлемого риска. Неприемлемый риск имеет вероятность реализации негативного воздействия более 10^{-3} , приемлемый – менее 10^{-6} . При значениях риска от 10^{-3} до 10^{-6} принято различать переходную область значений риска.

Система и методы защиты человека от основных видов опасного и вредного воздействия природного и техногенного происхождения.

Системы и методы защиты человека и окружающей среды от основных видов опасного и вредного природного, антропогенного и техногенного происхождения. При выборе систем защиты от опасностей целесообразно также все возможные негативные воздействия на человека и природу разделить на две принципиально отличные друг от друга группы: перманентные постоянные, повседневные воздействия; чрезвычайные неожиданные воздействия.

Реализация защиты человека от повседневного воздействия негативных факторов среды достигается за счет:

- устройства систем освещения в быту и на производстве,
- обеспечения допустимых параметров микроклимата
- применения систем защиты человека от холода и перегрева
- использования систем воздухо- и водоподготовки
- контроля качества пищевых продуктов.

Реализация защиты человека путем устранения или снижения опасностей технических средств и технологий достигается:

- защитой от вредных веществ
- защитой от вибрации, акустического шума, инфра- и ультразвука
- защитой от ЭМП и ЭМИ, в том числе от лазерного излучения
- защитой от ионизирующих излучений
- защитой от поражения электрическим током
- защитой от механического травмирования в бытовых и производственных условиях, при использовании средств транспорта и т.п.
- применение средств индивидуальной защиты

Минимизация антропогенного влияния на техносферу осуществляется за счет:

- обучения работающих и населения безопасным приемам жизнедеятельности
- реализации требований к безопасной работе операторов технических систем и технологий
- организация безопасного трудового процесса
- учета особенностей безопасной трудовой деятельности женщин и подростков

Чрезвычайные опасности проявляют себя при стихийных явлениях, при техногенных авариях, биологических и других неожиданно возникающих воздействиях. Их негативное воздействие проявляется в совокупности всех систем. Защитные меры от чрезвычайных опасностей включают действия по их предупреждению и ликвидации последствий.

Методы контроля и определения опасных и негативных факторов.

Методы защиты человека от опасных производственных факторов

Задачей защиты человека от опасных вредных производственных факторов (ОВПФ) является снижение уровня вредных факторов, не превышающих ПДУ и ПДК и риска появления опасных факторов до величин приемлемого риска.

Основные методы защиты человека от ОВПФ:

1. Совершенствование технологии производств и технических средств с целью снижения уровня ОВПФ.
2. Защита расстоянием (удаление от источника ОВПФ).
3. Защита временем (уменьшение времени пребывания в зоне действия ОВПФ).
4. Применение средств защиты:
 - а) применение средств коллективной защиты;

б) применение средств индивидуальной защиты.

Методы защиты от физических негативных факторов

Защита человека от физических негативных факторов осуществляется тремя основными методами:

1. ограничение времени пребывания в зоне действия физического поля;
2. удаление от источника поля;
3. применение средств защиты.

В частности, следует различать особенности защиты от:

- переменных электромагнитных полей; • постоянных электрических и магнитных полей; • лазерных излучений; • инфракрасных (тепловых) излучений; • ультрафиолетовых излучений.

Общими методами защиты от электромагнитных полей и излучений являются следующие:

- уменьшение мощности генерирования поля и излучения непосредственно в его источнике, в частности за счет применения поглотителей электромагнитной энергии (этот метод применим, если генерируется энергия, избыточная для реализации технологического процесса или устройства);
- увеличение расстояния от источника излучения; • уменьшение времени пребывания в поле и под воздействием излучения; • экранирование излучения; • применение средств индивидуальной защиты.

Средства защиты от электромагнитных излучений:

1. Радиозащитный костюм: металлическая или металлизированная каска; комбинезон из токопроводящей ткани; проводники, обеспечивающие электрическую связь между отдельными элементами экранирующего костюма; рукавицы из токопроводящей ткани; ботинки с электропроводящими подошвами; вывод от токопроводящей подошвы;

2. защитная маска с перфорационными отверстиями: поролоновые прокладки; ремни крепления маски; перфорационные отверстия.

Защита от лазерного излучения

Энергия лазерного луча уменьшается с расстоянием. Вокруг лазеров определяется граница лазерно-опасной зоны, которая может быть обозначена на полу помещения линией.

Наиболее эффективным методом защиты от лазерного излучения является экранирование. Луч лазера передается к мишени по волноводу (световоду) или огражденному экраном пространству.

Защита от инфракрасного (теплового) излучения

Для защиты от теплового излучения применяются СКЗ и СИЗ. Основными методами защиты являются: теплоизоляция рабочих поверхностей источников или рабочих мест, воздушное душирование рабочих мест, радиационное душирование охлаждение, мелкодисперсное распыление воды с созданием водяных завес, общеобменная вентиляция, кондиционирование.

Защита от ультрафиолетового излучения

Для защиты применяют специальные светофильтры, не пропускающие ЭМИ ультрафиолетового диапазона.

Светофильтрами снабжаются смотровые окна установок, внутри которых возникает излучение ультрафиолетового диапазона (установки газо и электросварки и резки, плазменные обработки материала; печи, использующие в качестве нагревательных элементов мощные лампы; устройства накачки лазеров). Применяются также противосолнечные экраны и навесы.

В качестве СИЗ применяются светозащитные очки и щитки, для защиты кожи - защитная одежда, рукавицы, специальные крема. Наиболее характерно применение таких СИЗ при проведении газо или электросварочных работ.

Защита от ионизирующих излучений (радиации)

Для защиты от ионизирующих излучений применяют следующие методы и средства: 1. снижение активности (количества) радиоизотопа, с которым работает человек; 2. увеличение расстояния от источника излучения; 3. экранирование излучения с помощью экранов и биологических защит; 4. применение СИЗ.

Методы выявления производственных опасностей.

1. Монографический - это детальное изучение и описание всего комплекса условий возникновения несчастных случаев.

2. Составление карт общего анализа опасностей. Дается описание опасности, серьезность опасности, вероятность опасности, затраты, действенность.

3. Групповой метод основан на сборе и систематизации материалов о происшествиях и проф. заболеваниях по некоторым однородным признакам (например время года, время суток, тип оборудования, стаж работника).

4. Топографический способ как разновидность группового. Данные собираются по предприятиям.

5. Способ анкетирования.

Общая характеристика и классификация защитных средств. К средствам индивидуальной защиты (СИЗ) относятся:

- средства защиты органов дыхания;
- средства защиты кожи

Они предназначены для защиты от радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств. СИЗ у людей должны быть на работе (противогазы) и дома (простейшие и подручные средства).

К средствам защиты органов дыхания относятся:

• Фильтрующие противогазы ПДФ-Д, ПДФ-Ш, ГП-5, ГП-7 защищают глаза и органы дыхания от газа, дыма, пара, тумана, капельножидких ОВ, радиоактивной пыли, аэрозолей, микробов и токсинов. Защита от окиси углерода обеспечивается навинчиванием к коробке гепкалитового патрона. Разновидностью фильтрующих противогазов являются промышленные противогазы со шлем-маской и сменными поглощающими коробками для различных АХОВ, имеющими соответствующую маркировку и цвет (для аммиака – буквы КД, цвет коробки – серый).

• Изолирующие противогазы ИП-4, КИП-8 изолируют органы дыхания от окружающего воздуха. Дыхание происходит за счет запаса кислорода. Применяются при ведении работ на участках, зараженных АХОВ, и под водой.

• Респираторы Р-2Д, Р-2 защищают органы дыхания (но не глаза) от радиоактивной пыли и вредных аэрозолей.

• Простейшие средства защиты – противопылевая маска (ППМ), ватно-марлевая повязка – используются как респираторы.

Средства защиты кожи предохраняют кожу и одежду от попадания капельножидких ОВ, бактериальных средств, радиоактивной пыли, частично – от светового излучения.

К ним относятся:

1. Фильтрующая одежда из хлопчатобумажной ткани, обработанной специальными составами, применяется для повседневного ношения. Может применяться спортивная одежда с дополнительными средствами герметизации, пропитанная масляно-мыльной эмульсией.

2. Изолирующая одежда может быть герметичной (защитный комплект или костюм, комбинезон) или частично герметичной (плащ, накидка). Сроки пребывания людей в изолирующей одежде ограничиваются и зависят от температуры воздуха.

Средствами защиты органов дыхания в первую очередь обеспечиваются: личный состав формирований повышенной готовности, других НФ, рабочие и служащие предприятий, которые будут продолжать работу в военное время, затем – все остальное население городов и сельской местности. Детскими противогазами в первую очередь обеспечиваются дети, проживающие в химически опасных городах

Изолирующие и фильтрующие противогазы, а также специальные средства защиты кожи накапливаются на объектах экономики. Простейшие средства защиты органов дыхания и подручные средства защиты кожи изготавливаются (приспосабливаются) и накапливаются населением.

Защитные сооружения, индивидуальные технические и медицинские средства защиты.

Один из наиболее надежных способов защиты населения от воздействия СДЯВ при авариях на химически опасных объектах и от радиоактивных веществ при неполадках на АЭС, во время стихийных бедствий: бурь, ураганов, смерчей, снежных заносов и, конечно, в случае применения оружия обычных видов и современных средств массового поражения – это укрытие в защитных сооружениях (ЗС). Защитное сооружение – это инженерное сооружение, предназначенное для укрытия людей, техники и имущества от опасностей, возникающих в результате аварий и катастроф на потенциально опасных объектах (ПОО) либо опасных природных явлений в районах размещения этих объектов, а также от воздействия современных средств поражения (ССП). К таким сооружениям относят убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ) и простейшие укрытия

Убежища — это защитные сооружения герметического типа, защищающие от всех поражающих факторов ЧС мирного и военного времени. В убежище укрывающиеся люди не используют средства индивидуальной защиты кожи и органов дыхания.

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

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

Защитные сооружения классифицируются по назначению, месту расположения, времени возведения, защитным свойствам, вместимости

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

По месту расположения различают встроенные и отдельно стоящие. Встроенные сооружения располагаются в подвальных и цокольных этажах зданий; они имеют большое распространение, их строительство экономически более целесообразно.

По времени возведения различают возводимые заблаговременно, которые представляют собой капитальные сооружения из долговечных несгораемых материалов и быстровозводимые, сооружаемые в особый период при угрозе чрезвычайной ситуации с применением подручных материалов.

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

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

К защитным свойствам убежищ предъявляются определенные требования, которые предполагают строгое выполнение правил строительства и эксплуатации. Только в этом случае защитные сооружения могут выполнить свое прямое предназначение:

- убежища должны обеспечивать надежную защиту от всех поражающих факторов ЧС;
- ограждающие конструкции должны иметь необходимые термические сопротивления для защиты от высоких температур;
- убежища должны быть соответственно оборудованы для пребывания в них людей не менее двух суток;
- ПРУ должны обеспечивать расчетную кратность ослабления ионизирующего излучения;
- ПРУ должны быть обеспечены санитарно-техническими устройствами для длительного пребывания в них людей;
- простейшие укрытия выбираются таким образом, чтобы они могли защитить людей от светового излучения, проникающей радиации и действия ударной волны.

Классификация средств индивидуальной защиты. По принципу защиты средства индивидуальной защиты делятся на фильтрующие и изолирующие. Принцип фильтрации заключается в том, что воздух, необходимый для поддержания жизнедеятельности человека, очищается от вредных примесей при прохождении через средства защиты. Средства индивидуальной защиты изолирующего типа полностью изолируют организм человека от окружающей среды с помощью материалов, непроницаемых для воздуха и вредных примесей.

По способу изготовления средства индивидуальной защиты делятся на средства : изготовленные промышленностью, и простейшие, изготовленные населением из подручных материалов.

Средства индивидуальной защиты могут быть табельные, обеспечение которыми предусматривается табелями (номера) оснащения в зависимости от организационной структуры формирований, и нетабельные, предназначенные для обеспечения формирований в дополнение к табельным средствам или в порядке их замены.

Средства защиты органов дыхания. Наиболее надёжным средством защиты органов дыхания людей являются противогазы. Они предназначены для защиты органов дыхания, лица и глаз человека от вредных примесей, находящихся в воздухе. По принципу действия все противогазы подразделяются на фильтрующие и изолирующие.

Фильтрующие противогазы являются основным средством индивидуальной защиты органов дыхания. Принцип их защитного действия основан на предварительном очищении (фильтрации) вдыхаемого человеком воздуха от различных вредных примесей.

В настоящее время в системе гражданской обороны для взрослого населения используются фильтрующие противогазы ГП-5, ГП-5м и ГП-4у. Составляющие : фильтрующе-поглощающая коробка, лицевая часть (у противогаза ГП-5 – шлем-маска, у противогаза ГП-4у – маска), сумка для противогаза, соединительная трубка, коробка с запотевающими плёнками. Для детей – ДП-6, ДП-6м, ПДФ-7, ПДФ-д, ПДФ-ш, а также камера защитная детская (КДЗ-4). Следует иметь в виду, что фильтрующие противогазы от окиси углерода не защищают, поэтому для защиты от окиси углерода используют дополнительный патрон, который состоит из гопкалита, осушителя, наружной горловины для навинчивания соединительной трубки , внутренней горловины для присоединения к противогазной коробке .

Изолирующие противогазы (ИП-4, ИП-5, ИП-46, ИП-46м) являются специальными средствами защиты органов дыхания, глаз, кожи лица от всех вредных примесей, содержащихся в воздухе. Их используют в том случае, когда фильтрующие противогазы не обеспечивают такую защиту, а также в условиях недостатка кислорода в воздухе. Необходимый для дыхания воздух обогащается в изолирующих противогазах кислородом в регенеративном патроне, снаряжённом специальным веществом (перекись и надперекись

натрия). Противогаз состоит из : лицевой части, регенеративного патрона, дыхательного мешка, каркаса и сумки.

Респираторы, противопыльные тканевые маски и ватно-марлевые повязки. В системе гражданской обороны наибольшее применение имеет респиратор Р-2. Респираторы применяются для защиты органов дыхания от радиоактивной и грунтовой пыли и при действиях во вторичном облаке бактериальных средств. Респиратор Р-2 представляет собой фильтрующую полумаску, снабжённую двумя клапанами входа и одним клапаном выхода (с предохранительным экраном), оголовьем, состоящим из эластичных тесёмок и носовым зажимом.

Противопыльная тканевая маска ПТМ-1 и ватно –марлевая повязка предназначены для защиты органов дыхания человека от радиоактивной пыли и при действиях во вторичном облаке бактериальных средств. От отравляющих веществ они не защищают. Изготавливает маски и повязки преимущественно само население. Маска состоит из двух основных частей– корпуса и крепления. Корпус сделан из 2 –4 слоёв ткани. В нём вырезаны смотровые отверстия со вставленными в них стёклами. На голове маска крепится полосой ткани, пришитой к боковым краям корпуса. Плотное прилегание маски к голове обеспечивается при помощи резинки в верхнем шве и завязок в нижнем шве крепления, а также при помощи поперечной резинки, пришитой к верхним углам корпуса маски. Воздух очищается всей поверхностью маски в процессе его прохождения через ткань при входе. Маску может изготовить каждый рабочий или служащий.

Ватно – марлевая повязка изготавливается населением самостоятельно. Для этого требуется кусок марли размером 100 на 50 см. На марлю накладывают слой ваты толщиной 1–2 см, длиной 30 см, шириной 20 см. Марлю с обеих сторон загибают и накладывают на вату. Концы подрезают вдоль на расстоянии 30–35 см так, чтобы образовалось две пары завязок. При необходимости повязкой закрывают рот и нос ; верхние концы завязывают на затылке, а нижние–на темени. В узкие полоски по обе стороны носа закладывают комочки ваты. Для защиты глаз используются противопыльные защитные очки.

Средства снижения трамвоопасности и вредного воздействия технических систем. Повышение технического уровня современного производства, электронизация офисов в той или иной мере создают вредные, а иногда и опасные условия для работающих и окружающей среды, что требует организации их надежной и эффективной защиты. В настоящее время в различных отраслях промышленности с целью снижения трамвоопасности и вредного воздействия технических систем широко используются средства производственной безопасности.

К средствам производственной безопасности относятся устройства, которые предназначены для оповещения или защиты человека от воздействия опасных производственных факторов. Конструкции средств производственной безопасности различны, отличаются размерами, назначением, областью применения и принципами действия.

Оградительные устройства предназначены для ограждения опасной зоны либо для предупреждения воздействия опасных производственных факторов на человека.

По конструктивным особенностям оградительные устройства делятся на три типа: стационарные (съёмные и несъёмные), подвижные и полуподвижные.

Стационарные несъёмные устройства устанавливаются на границе действия опасного производственного фактора – работающих агрегатов, машин, механизмов.

Стационарные съёмные устройства выполняют те же функции, однако они имеют съёмные крепления, меньшие размеры и массу. Это наиболее распространённый тип оградительных устройств.

Подвижные оградительные устройства используются для ограждения перемещающихся опасных производственных факторов. Разновидностью этих устройств являются временно незакрепленные и переносные оградительные устройства. Подвижные устройства имеют ручной или механический привод.

Полуподвижные оградительные устройства одной своей стороной жестко крепятся к неподвижной части агрегата, конструкции механизма или сооружения. Другая часть остается подвижной. При перемещении подвижной части происходит либо поворот оградительного устройства, либо складывание в гармошку, либо сокращение площади ограждения. Полуподвижные оградительные устройства применяются для ограждения перемещающихся опасных зон, а также опасных зон временных производственных факторов.

Блокирующие устройства – средства производственной безопасности, предупреждающие возникновение опасных производственных факторов при нарушениях параметров технологических процессов и действующего оборудования. Блокирующие устройства либо приостанавливают процесс или работу оборудования, не допуская возникновения опасных производственных факторов, либо нормализуют параметры оборудования при их отклонениях выше установленных пределов. По конструкции блокирующие устройства делятся на электронные, механические, электромеханические, фотоэлектрические и электрические.

Электромеханические блокирующие устройства применяют, когда блокирующим элементом является концевой выключатель, соединенный с электромагнитом, - при замыкании цепи электромагнит включает рубильник. Такая конструкция универсальна и может быть использована в различных установках.

Электрические блокирующие устройства чаще всего используют в электроустановках высокого напряжения, химических производствах при переработке ядовитых и токсических веществ, на установках и агрегатах с принудительной системой охлаждения.

Фотоэлектрическое блокирующее устройство состоит из источник света, концентрированный луч которого попадает на освещаемый элемент. В результате этого в цепи поддерживается электрический ток, который вызывает размыкание выходных контактов реле и удерживает их в таком положении, пока фотоэлемент освещен. Фотоэлектрические блокирующие устройства применяют для приостановки процесса или работы оборудования при пересечении человеком границы опасной зоны.

Ограничительная техника – технические средства и приспособления, ограничивающие опасную зону возможного воздействия на человека производственных факторов.

Особую конструкция представляют устройства, ограничивающие перемещение отдельных видов оборудования или грузов. Такие конструкции применяются на оптовых базах, например, тупиковые ограничители перемещения электроштабелеров, мостовых кранов, ограничители массы и высоты подъема грузов.

Предохранительные устройства – это устройства, которые предупреждают возникновение опасных производственных факторов при различных технологических процессах и работе оборудования путем нормализации параметров процесса или отключения оборудования.

Предохранительные устройства обеспечивают безопасный выпуск избытков газа, пара или жидкости и снижают давление в сосуде до безопасного; предупреждают выброс материалов; отключают оборудование при перегрузке и т.п.

Средства сигнализации – устройства, предупреждающие обслуживающий персонал о пуске и остановке оборудования, нарушениях и экстремальных отклонениях технологических процессов и работы оборудования, повышенных концентрациях ядовитых и взрывоопасных газов в помещении. Сигнализация может быть звуковой, световой или той и другой одновременно.

Защитные устройства ограждают человека от возможного воздействия опасных производственных факторов. К ним относятся различные экраны, защищающие от электромагнитных излучений, ограждающие человека или части его тела от травмирования отлетающими осколками или частицами обрабатываемых материалов, устройства, защищающие от воздействия брызг кислот, щелочей и расплавов.

Автоматизация процессов является одним из наиболее эффективных путей повышения производительности труда и улучшения условий труда работающих. Основными причинами воздействия на работающих опасных и вредных факторов при использовании автоматизированного оборудования являются: нарушение условий эксплуатации оборудования, несоответствующая требованиям безопасности труда планировка оборудования, пультов управления, транспортно-накопительных устройств, отказ или поломка оборудования, ошибочные действия оператора при наладке, ремонте, регулировке оборудования или во время его работы в автоматическом цикле, появление человека в рабочем пространстве оборудования, отказы в функционировании средств аварийной и диагностической сигнализации, ошибки в работе устройств программного управления и в программировании.

Универсальным средством обеспечивающим комплексную автоматизацию производственных процессов и позволяющим быстро изменять последовательность, скорость и вид манипуляционных действий, являются **промышленный роботы (ПР)**.

Требования безопасности к промышленным роботам и робототехническим комплексам установлены в ГОСТ 12.2.072-82

Механизация и автоматизация процессов, осуществляемая с помощью ПР, позволяет высвободить значительное число вспомогательных рабочих и направить их в основное производство. С помощью ПР успешно автоматизируются монотонно повторяющиеся операции и переходы производственного цикла, протекающие в производственной среде с высокой температурой, неприятными запахами, пылью, газами и гарью. Важным параметром, обеспечивающим безопасность персонала, обслуживающего ПР, является скорость перемещения исполнительных устройств. При обучении и наладке ПР, когда требуется пребывание обслуживающего персонала в зоне его рабочего пространства, скорость перемещения исполнительных устройств ограничивается 0,3 м/с. Для этого ПР оснащают регуляторами скорости.

Для повышения безопасности труда оператора в конструкции ПР предусмотрены устройства, при помощи которых поступает информация: о режиме работы, исполнении программы, работе по кодам программы, о срабатывании блокировок ПР и обслуживаемого ими технологического оборудования, о наличии сбоя в работе ПР, о начале движения исполнительных органов ПР и их готовности к движению при выполнении управляющей программы.

Роботы необходимо оснащать средствами защиты (оградительными, предохранительными, блокирующими, сигнализирующими и др.), исключающими возможность воздействия на обслуживающий персонал опасных и вредных производственных факторов.

Для предотвращения поломок оборудования, инструмента и другой оснастки, неполадок в системе управления ПР предусмотрены различные блокирующие устройства. Конструкции ПР должны включать средства, обеспечивающие остановку исполнительных органов при попадании человека на ту часть рабочего пространства, где ПР работает по программе. Чтобы манипуляторы не выходили за пределы рабочего пространства, предусматривают жесткие упоры, рассчитанные на нагрузку с учетом динамических и статических усилий, а также концевые выключатели. Блокирующие устройства ПР в одном режиме должны исключать возможность работы ПР в другом режиме и самопроизвольное переключение с одного режима на другой.

С целью обеспечения безопасности оператора система управления ПР должна иметь устройство аварийного останова, которое срабатывает при любом нарушении работоспособности ПР независимо от режима его работы, в том числе при взаимном отключении любого вида питания, которое используется в обслуживаемом оборудовании.

При срабатывании устройства аварийного останова должно прекратиться любое движение ПР независимо от режима работы, за исключением случаев, когда его останов и фиксация в определенном положении ведут к возникновению чрезвычайной ситуации. Аварийное отключение робота должно исключать возможность его включения в режим исполнения программы без предварительного приведения всех исполнительных устройств и технологического оборудования в исходное положение, соответствующее прерванной программе. Возобновление работы ПР осуществляется оператором с помощью специальной команды.

Роботы, предназначенные для транспортирования изделий на высоте, оборудуют устройствами, исключающими падение перемещаемых грузов вследствие ослабления зажима охвата, внезапного отключения питания и других причин.

Органы управления ПР и средства отображения информации располагают на панели пульта управления, их расположение должно быть удобным для работающего. При выборе средств отображения информации, требующей быстрой реакции рабочего, следует отдавать предпочтение звуковым и световым сигналам достаточной мощности. Переключатели режимов работы ПР и регуляторы скорости должны иметь фиксаторы, не допускающие самопроизвольного их перемещения. Чтобы затруднить свободный доступ к органам пульта управления, применяют специальные крышки, кнопки, ручки и т.п. основные органы управления ПР должны иметь четкие надписи и символы, указывающие их назначение. Органы аварийной остановки следует располагать в легкодоступном месте и выделять по размеру и цвету по сравнению с другими органами и кнопками.

Среди организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работы с ПР, следует отметить систему подготовки обслуживающего персонала к работе на ПР. к работе по программированию, обучению, наладке, ремонту и эксплуатации ПР допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и получившие удостоверение на право обслуживания ПР. в процессе подготовки лиц, обслуживающих ПР, рассматриваются все возможные аварийные ситуации и отказы в работе роботов. Кроме того, изучаются практические приемы безопасной работы на ПР.

На каждом предприятии должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке инструкции по безопасности труда для каждой единицы ПР, имеющихся на предприятии. Инструкции составляются для конкретной профессии (наладчик, механик, оператор, программист). В инструкциях должны быть отражены общие требования безопасности, относящиеся к конкретному оборудованию, требования безопасности, обусловленные типовой инструкцией предприятия, и требования безопасности, относящиеся к особенностям данной модели ПР.

Неполадки и аварийные ситуации, возникающие в процессе эксплуатации ПР и технологического оборудования, используемого совместно с ним, должны ежедневно регистрироваться оператором, наладчиком и другими работниками в специальном журнале с целью незамедлительного устранения.

Тема 3. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ МИРНОГО И ВОЕННОГО ВРЕМЕНИ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ.

1 Понятие чрезвычайной ситуации

Природные и техногенные катаклизмы являются постоянными спутниками человечества. Высокое индустриальное развитие современного общества, наряду с положительными его сторонами, порождает также и негативные явления - аварии и катастрофы, соизмеримые или даже превышающие по тяжести последствий природные.

Под аварией понимается чрезвычайное событие техногенного характера, происшедшее по конструктивным, производственным, техническим или эксплуатационным причинам, либо из-за случайных внешних воздействий и заключающееся в повреждении, выходе из строя, разрушении технических устройств (сооружений) и нанесении ущерба окружающей среде.

Под катастрофой понимаются крупные аварии, повлекшие за собой человеческие жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжелые последствия.

Стихийное бедствие - катастрофическое природное явление (или процесс), которое может вызвать человеческие жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжелые последствия.

Экологическое бедствие (катастрофа) - чрезвычайное событие особо крупных масштабов, вызванное изменением (под воздействием антропогенных факторов) состояния суши, атмосферы, гидросферы и биосферы и отрицательно повлиявшее на здоровье людей, их духовную сферу, среду обитания, экономику или генофонд. Экологические бедствия часто сопровождаются необратимыми изменениями природной среды.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) - обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного и иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Другое понятие чрезвычайной ситуации дано в следующем разделе лекции.

Анализ ЧС последних трех (период с 2005 г. по 2008 г.) лет показывает, что примерно 75% из них связаны с техногенными и 25 % - с природными явлениями и событиями.

2 Общая классификация чрезвычайных ситуаций

Чрезвычайными ситуациями принято называть обстоятельства, возникающие в результате стихийных бедствий (природные), аварий и катастроф в промышленности и на транспорте (техногенные), экологических катастроф, в результате вооруженных конфликтов и военных действий на определенной территории (ЧС военного времени), которые заключаются в резком отличии от принятых норм жизнедеятельности населения и оказывающих существенное воздействие на природную среду, экономику и социальную сферу.

Чрезвычайные ситуации (ЧС) мирного времени могут классифицироваться по оценке и масштабу возможных последствий (количеству людей, пострадавших в этих ситуациях, людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности, размера материального ущерба, а также границ зон распространения поражающих факторов ЧС) и подразделяются, согласно Постановлению Правительства РФ от 13.09.96г. № 1094 «Положение о классификации ЧС природного и техногенного характера» на локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные.

К *локальной* относится ЧС, в результате которой пострадало не более 10 человек, нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет не более 1 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС и зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории объекта производственного или социального назначения.

К *местной* относится ЧС, в результате которой пострадало от 10 до 50 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 100, но не более 300 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 1 тысячу, но не более 5 тысяч минимальных размеров оплаты труда на день ЧС, и зона ЧС не выходит за пределы населенного пункта, города, района.

К *территориальной* относится ЧС, в результате которой пострадало от 50 до 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности от 300 до 500 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 тыс., но не более 0,5 миллионов минимальных размеров оплаты труда на день ЧС, и зона ЧС не выходит за пределы субъекта РФ.

К *региональной* относится ЧС, в результате которой пострадало от 50 до 500 человек, нарушены условия жизнедеятельности свыше 500, но не более 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше

0,5 миллионов, но не более 5 миллионов минимальных размеров оплаты труда на день ЧС и зона ЧС охватывает территорию двух субъектов РФ.

К *федеральной* относится ЧС, в результате которой пострадало свыше 500 человек, нарушены условия жизнедеятельности свыше 1000 человек, либо материальный ущерб составил более 5 миллионов минимальных размеров оплаты на день ЧС и зона ЧС выходит за пределы более двух субъектов РФ.

К *трансграничной* относится ЧС, поражающие факторы которой выходят за пределы РФ, либо ЧС, которая произошла за рубежом и затрагивает территорию РФ.

Классификация ЧС по характеру:

1. Природные	
Опасные геологические явления и процессы	Землетрясение, вулканический обвал, оползень, карстовая просадка грунта.
Опасные гидрологические явления	Наводнение, затор, зажор, лавина, цунами, сель, русловая эрозия, штормовой нагон воды.
Опасные метеорологические процессы и явления	Ветер, вихрь, шквал, шторм, ураган, смерч, циклон, тайфун, снегопад, метель, дождь, снег, ливень, град, гроза, туман, гололед, засуха, заморозок, пыльная буря, суховей.
Природные пожары	Ландшафтный, лесной, степной, торфяной пожар.
2. Техногенные	
По месту возникновения	Промышленные (на промышленных, радиационно-опасных, химически опасных, биологически опасных, гидроопасных объектах). Транспортные (железнодорожные, авиация, трубопроводы, дорожно-транспортные происшествия, на водном транспорте, в подземном тоннеле и т.д.).
По характеру поражающих факторов	Радиоактивные, химические, биологические, пожар, взрыв, загрязнение водной поверхности.
3. Биолого-социальные	
Эпидемии Эпизоотии Эпифитотии	по масштабу, по ущербу, по опасности
4. Военные	
В результате применения: - средств ядерного поражения, - химического оружия, - средств бактериологического поражения, - специальных средств поражения	

По данным Государственного доклада о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2007 году на территории России:

- произошло 1 139 чрезвычайных ситуаций, в том числе: локальных - 607, местных - 370, территориальных - 159, региональных - 2, федеральных - 1. В результате чрезвычайных ситуаций погиб 2 151 и пострадало 343 886 человек.

- произошло 814 чрезвычайных ситуаций техногенного характера, в результате которых погибло 1 433 человека и пострадало 3 492 человека.

- количество чрезвычайных ситуаций природного характера составило 279. В них погибло 332 человека, пострадало 336 460 человек.

- произошло 34 биолого-социальных чрезвычайных ситуаций, в результате которых погибло 86 человек, при этом пострадал 2 851 человек.

- в результате 5 террористических актов, происшедших на территории Южного федерального округа, погибло 23 человека и пострадало 183 человека.

3 Классификация и характеристика чрезвычайных ситуаций природного характера и их возможные последствия

На территории России, обладающей чрезвычайно большим разнообразием геологических, климатических и ландшафтных особенностей, встречается более 30 опасных природных явлений, среди которых наиболее разрушительными являются: наводнения, землетрясения, оползни, сели, смерчи. Ежегодно в России происходит 230 - 250 природных катастроф и чрезвычайных ситуаций, из них 35% приходится на наводнения, 19% - на ураганы, бури, штормы, смерчи, 14% - сильные и особо длительные дожди, 8% - на

землетрясения и 21% - на оползни, обвалы, сели и сильные снегопады. За последние 15 лет от опасных природных явлений в России погибло 3,5 тысяч человек, пострадали свыше 270 тысяч человек. Общий ущерб составил 6-7% от валового национального продукта.

ЧС природного характера можно подразделить на:

- *геологические* (землетрясения, извержения вулканов, оползни, сели, снежные лавины);
- *метеорологические* (ураганы, бури, снежные бури, смерчи);
- *гидрологические* (цунами, наводнения заторы, зажоры, нагоны);
- *природные пожары* (лесные, торфяные, степные).

Рассмотрим отдельные характеристики наиболее часто встречающихся ЧС природного характера и их последствий.

Землетрясения - это подземные толчки и колебания земной поверхности, вызванные в основном геофизическими причинами под действием тектонических сил. Размеры очага землетрясения обычно колеблются в пределах от нескольких десятков метров до сотен километров. Располагаются они в основном в земной коре, а также в верхней части мантии Земли.

Основные параметры, характеризующие землетрясения - их интенсивность и глубина очага.

Интенсивность проявления землетрясений оценивается в России по шкале Рихтера в баллах (от 1 до 12). Например, при 4 баллах (умеренное землетрясение) происходит легкое дребезжание и колебание предметов, посуды, стекол, скрип дверей; при 8 баллах (разрушительное) - дома сильно повреждаются, частично обрушиваются, памятники сдвигаются с места, при 12 баллах (сильная катастрофа) - ни одно сооружение не выдерживает. Возникают огромные трещины в земле, многочисленные оползни и обвалы, водопады, происходит изменение направления течения рек.

Разрушительная сила землетрясений проявляется в их поражающем действии. Так, 07.12. 1988 г. - землетрясение в Армении силой 7,7 балла. В результате полностью разрушены 3 города: Спитак, Ленинакан, Кировакан. Погибли около 30 тысяч человек, из-под развалин спасли около 15 тысяч человек.

27.05.1995 г. подземным толчком (9,2 балла) практически уничтожен г. Нефтекамск (север Сахалина). Из-под развалин извлекли 2247 человек, из которых 1841 погибших.

Наводнения - это значительное затопление местности в результате подъема уровня воды в реке, озере, водохранилище, вызываемое притоком воды в периоды снеготаяния или ливней, ветровых нагонов воды, при заторах льда на реках, прорыве плотин и ограждающих дамб, завалах рек при землетрясениях, горных обвалах или селевых потоках.

Оползни - это скользящее смещение масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести. Согласно международной статистике, до 80% современных оползней связано с деятельностью человека. Значительное количество оползней происходит в горах на высоте от 1000 до 1700 м (90%). Оползни могут происходить на всех склонах, начиная с крутизны 19° (для глинистых грунтов возможно и при 5-7°).

Они наносят существенный ущерб народному хозяйству (разрушение ж/д рельсов, автомобильных дорог и другим построек) и нередко приводят к человеческим жертвам. Так, 23.01.1984 г. в результате землетрясения в Гиссарском районе Таджикистана произошел оползень шириной 400 м и длиной 4,5 км. В результате были погребены 50 домов, погибли 207 человек в поселке Шарора.

Сель (селевый поток) - бурный грязевой или грязекаменный поток, состоящий из смеси воды и обломков горных пород, внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек.

Причинами зарождения селей служат ливни, интенсивное таяние снега, прорыв водоемов, реже землетрясения, извержения вулканов. При движении сель представляет собой сплошной поток грязи, камней и воды.

В России до 20% территории находятся в селеопасных зонах.

Снежные лавины также относятся к оползням и возникают также, как и другие оползневые смещения. Силы сцепления снега переходят определенную границу и силы гравитации вызывают скольжение снежных масс по склону. Сила удара лавины достигает 60-100 т/кв.м. Скорость лавины может достигать 100 м/с (360 км/ч).

Ураганы, тайфуны, штормы, бури, смерчи - эти явления природы представляют собой чрезвычайно быстрые перемещения воздушных масс, зачастую имеющие катастрофические последствия.

Градация скоростей ветра дается по шкале Бофорта. В ней принята 17-балльная система деления скоростей ветра и даются примерные разрушения, возникающие при различной силе ветра.

Сильным считается ветер, имеющий скорость более 12 м/с; шторм (буря) имеет скорость 18,3-29 м/с; ураган - 29 м/с и более.

При скоростях ветра около 23 м/с ломаются ветви деревьев, срываются крыши домов. Большие разрушения зданий происходят при скорости ветра около 26 м/с, а ураганы производят опустошительные действия.

Ураган - это ветер большой разрушительной силы и значительной продолжительности, скорость которого примерно равна 32 м/с и более (12 баллов по шкале Бофорта).

Буря - это ветер, скорость которого меньше скорости урагана и может достигать 15-20 м/с. Сильную бурю иногда называют штормом.

Средняя продолжительность урагана - 9-12 дней. Ширина урагана принимается по ширине зоны катастрофических разрушений (до сотен км.) и может достигать иногда до 1000 км. Для тайфунов (тропических ураганов Тихого океана) полоса разрушений обычно 15-45 км.

Шторм при движении воздушных масс над поверхностью моря (океана) вызывает сильное волнение. Высота волн достигает 10-12 м. и более, что приводит к повреждению и гибели судов.

Наиболее надежной защитой от ураганов, бурь является укрытие людей в защитных сооружениях (убежищах), а также в метро, подземных переходах, подвалах и т.п.

Смерч (торнадо) - вихревое движение воздуха, возникающее в грозовом облаке, а затем распространяющееся в виде черного рукава к земле. Когда смерч опускается к земле, основание его напоминает воронку, диаметром несколько десятков метров. Движение воздуха - против часовой стрелки со скоростью до 100 м/с (360 км/ч). Давление воздуха внутри воронки резко понижено, поэтому туда засасывается все, что вихрь может оторвать от земли и поднять по спирали вверх, перенося на значительные расстояния. Двигаясь над местностью, смерч производит разрушения построек, линий передач, мостов и т.п.

Метели, бураны, пурга, вьюга, снежные заносы характеризуются перемещением огромных масс снега с большой скоростью (50-100 км/ч) в течение от нескольких часов до нескольких суток.

Ландшафтные пожары имеют причинами возникновения неосторожное обращение с огнем, нарушение правил пожарной безопасности, удары молний, а также самовозгорание торфа и сухой растительности. В целом, по статистике, до 90% пожаров возникает по вине человека и только 8-10% - от молний.

Основными видами пожаров как стихийных бедствий, охватывающих большие территории, являются лесные (низовые, верховые, подземные) и степные (полевые).

Лесные пожары по интенсивности горения подразделяются на слабые, средние и сильные, а по характеру горения - на низовые и верховые, беглые и устойчивые.

Лесные низовые пожары характеризуются горением лесной подстилки, надпочвенного покрова и подлеска без захвата крон деревьев. Скорость движения фронта низового пожара составляет 0,3-1 м/мин. Высота пламени не превышает 1-2 м.

Лесные верховые пожары развиваются, как правило, из низовых и характеризуются горением крон деревьев. Скорость 25 км/ч. При устойчивом верховом пожаре огнем охватываются не только кроны, но и стволы деревьев. Пламя охватывает весь лес от почвенного покрова и до вершин деревьев и распространяется со скоростью 5-8 км/ч.

Подземные пожары возникают иногда, как продолжение лесных. Заглубление пожара начинается у стволов деревьев и распространяется со скоростью от нескольких сантиметров до нескольких метров в сутки.

Торфяные пожары могут возникать и самостоятельно, без связи с лесными. Такие пожары часто охватывают огромные пространства и трудно поддаются тушению. Опасность их состоит в том, что после горения в земле остаются пустоты, в которые могут проваливаться люди, животные, техника.

Таким образом, лесные и торфяные пожары - опасные стихийные бедствия, в результате которых уничтожаются материальные ценности, возможна гибель людей и животных.

Степные (полевые) пожары возникают на открытой местности при наличии сухой травы или созревших хлебов. Они носят сезонный характер и чаще бывают летом, реже - весной и практически отсутствуют зимой. Скорость их распространения достигает 20-30 км/ч.

Основными способами борьбы с лесными пожарами являются: захлестывание кромки огня, засыпка его землей, заливка водой (химикатами), создание заградительных и минеральных полос, пуск встречного огня (отжиг). Отжиг чаще применяется при крупных пожарах при недостатке средств пожаротушения. Степные пожары тушат такими же способами. Тушение подземных пожаров осуществляют двумя способами. При первом - вокруг торфяного пожара на расстоянии 8-10 м от его кромки роют траншею (канаву) глубиной до грунта или до уровня грунтовых вод и заполняют ее водой. Второй способ заключается в устройстве вокруг пожара полосы, насыщенной растворами химикатов. Для этого с помощью мотопомп, оснащенных специальными стволами-пиками (иглами) длиной до 2 м, в слой торфа нагнетается водный раствор химически активных веществ (сульфанон, стиральный порошок), которые в сотни раз ускоряют процесс проникновения влаги в торф. Нагнетание осуществляют на расстоянии 5-8 м от предполагаемой кромки подземного пожара и через 25-30 см друг от друга.

При тушении подземного пожара личный состав подвергается воздействию дыма с высоким содержанием окиси углерода, поэтому работы по тушению пожара должны проводиться в изолирующих противогазах или в фильтрующих с гопкалитовыми патронами.

4 Классификация и характеристика чрезвычайных ситуаций техногенного характера и их возможные последствия

ЧС техногенного характера можно классифицировать на 6 основных групп:

- аварии на химически опасных объектах;
- аварии на радиационно опасных объектах;
- аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах;
- аварии на гидродинамически опасных объектах;
- аварии на транспорте (ж/д, автомобильном, воздушном, водном, метро);
- аварии на коммунально-энергетических сетях.

В зависимости от масштаба, чрезвычайные ситуации делятся на аварии, при которых наблюдается разрушение технических систем, зданий, сооружений, транспортных средств, но нет человеческих жертв, и катастрофы, при которых наблюдается не только разрушение материальных ценностей, но и гибель людей.

Независимо от происхождения катастроф, для характеристики их последствий применяются критерии:

- число погибших во время катастроф;
- число раненых (погибших от ран, ставших инвалидами);
- индивидуальное и общественное потрясение;
- отдаленные физические и психические последствия;
- экономические последствия;
- материальный ущерб.

Согласно приведенной классификации, рассмотрим отдельные из них.

Аварии на химически опасных объектах

Крупные аварии на химически опасных объектах (ХОО) являются одними из наиболее опасных технологических катастроф, которые могут привести к массовому отравлению и гибели людей и животных, значительному экономическому ущербу и тяжелым экологическим последствиям.

Основные термины и определения:

Химически опасный объект - объект, на котором хранят, перерабатывают и используют или транспортируют аварийно химически опасные вещества (АХОВ), при аварии на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей природной среды.

Химическая авария - авария на химически опасном объекте, сопровождающаяся проливом или выбросом аварийно химически опасных веществ, способная привести к гибели или химическому заражению людей, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений, или к химическому заражению окружающей природной среды.

Аварийно химически опасное вещество (АХОВ) - химическое вещество или соединение, прямое или опосредованное воздействие которого на человека может вызвать острые или хронические заболевания людей или их гибель, которое при попадании в окружающую среду способно вызывать массовое поражение людей и животных, а также заражение воздуха, почвы, воды, растений и различных объектов выше установленных предельно допустимых концентраций (ПДК).

Пролив аварийно химически опасных веществ - вытекание при разгерметизации из технологических установок емкостей для хранения или транспортирования АХОВ или продукта в количестве, способном вызвать химическую аварию.

Выброс аварийно химически опасного вещества - выход при разгерметизации за короткий промежуток времени из технологических установок, емкостей для хранения или транспортирования аварийно химически опасного вещества или продукта в количестве, способном вызвать химическую аварию.

Химическое заражение - распространение аварийно химически опасных веществ в окружающей природной среде в концентрациях или количествах, создающих угрозу для людей, сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени.

Зона химического заражения - территория или акватория, в пределах которой распространены или куда привнесены аварийно химически опасные вещества в концентрациях или количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, для сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени.

Зона химического заражения включает территорию непосредственного разлива АХОВ и территорию, над которой распространилось облако зараженного воздуха с поражающими концентрациями. Величина зоны химического заражения зависит от физико-химических свойств, токсичности, количества пролившегося (выбросившегося в атмосферу) АХОВ, метеорологических условий и характера местности. Размеры зоны химического заражения характеризуются глубиной и шириной распространения облака зараженного воздуха с поражающими концентрациями и площадью пролива АХОВ. Внутри зоны могут быть районы со смертельными концентрациями.

К АХОВ относятся: сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ): в настоящее время известно 34 вещества; химически опасные вещества (ХОВ)- 17 веществ. В то же время ХОВ делятся на боевые отравляющие вещества (БОВ), компоненты ракетного топлива (КРТ) и ртуть.

Для характеристики токсических свойств АХОВ используются следующие понятия:

- *предельная допустимая концентрация вещества в воздухе (ПДК)* - это такое количество вредного вещества в воздухе, которое при ежедневном воздействии на человека в продолжение всего его рабочего стажа не вызывает изменений заболеваний при применении современных средств диагностики,
- *токсическая доза (токсодоза)*- минимальное количество АХОВ, способное вызвать при попадании в организм, определенный токсический эффект (потеря трудоспособности и смертельный исход).

По масштабам последствий химически опасные аварии классифицируются:

- локальные - последствия которых ограничиваются одним цехом, участком ХОО;
- местные - последствия которых ограничиваются производственной площадью ХОО или его санитарно-защитной зоной;
- общие - последствия которых распространяются за пределы санитарно-защитной зоны ХОО.

По сфере возникновения химически опасные аварии подразделяются на:

- аварии на хранилищах АХОВ;
- аварии при ведении технологических процессов производства на ХОО;
 - аварии при транспортировании АХОВ по трубопроводам или железнодорожными (автомобильными) емкостями по территории объекта.

В результате аварии на ХОО могут возникать чрезвычайные ситуации четырех типов, отличающиеся друг от друга характером воздействия поражающих факторов, а также организацией мероприятий защиты от них производственного персонала и населения.

Первый тип ЧС - с образованием только первичного облака АХОВ.

Второй тип ЧС - с образованием пролива, первичного и вторичного облаков АХОВ.

Третий тип ЧС - с образованием пролива и только вторичного облака АХОВ.

Четвертый тип ЧС - с заражением территории (грунта, воды) малолетучими АХОВ (диоксином, фенолом, сероуглеродом, солями водорода цианистого и др.).

Классификация аварий на химически опасных объектах производится по двум категориям:

Аварии 1 категории - аварии в результате взрывов, вызывающих разрушение технологического оборудования, инженерных сооружений производств, вследствие чего полностью или частично прекращен выпуск продукции и для его восстановления требуются специальные ассигнования от вышестоящих организаций.

Аварии 2 категории - повреждено основное или вспомогательное оборудование, инженерные сооружения, вследствие чего полностью или частично прекращен выпуск продукции и для восстановления производства требуется затрата более нормативной суммы на плановый капитальный ремонт, но не нужно специальных ассигнований от вышестоящих организаций.

Аварии на радиационно опасных объектах

К радиационно опасному объекту (РОО) относят объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов экономики, а также окружающей природной среды.

Особое место среди РОО занимают атомные электростанции (АЭС), атомные теплоэлектроцентрали (АТЭС), атомные станции теплоснабжения (АСТ) и атомные станции промышленного теплоснабжения (АСПТ).

Основным и наиболее опасным элементом атомных станций является ядерный реактор. На атомных электростанциях наиболее широко распространены корпусные водо-водяные энергетические реакторы ВВЭР (теплоноситель и замедлитель нейтронов - вода) и водографитные реакторы канального типа РБМК - реактор большой мощности, канальный (теплоноситель- вода, замедлитель- графит).

В активной зоне реактора, где размещены тепловыделяющие элементы (ТВЭЛы), происходит реакция деления ядер урана-235. В результате торможения осколков деления их кинетическая энергия преобразуется в тепловую и нагревает реактор.

Во время реакции в ТВЭЛх накапливаются радиоактивные продукты ядерного деления (ПЯД). Их качественный состав примерно тот же, что и осколков деления при взрывах ядерных боеприпасов, но количество радионуклидов по периоду полураспада существенно отличается.

Процесс деления в ТВЭЛх длится несколько лет, поскольку загрузка реакторов ядерным горючим осуществляется, как правило, не чаще одного раза в три года. За этот срок короткоживущие изотопы распадаются. Одновременно идет накопление радионуклидов с большим периодом полураспада (стронций Sr-90, цезий Cs-137, а также плутоний Pu-239 (-240,-241,-242).

Таким образом, при работе реакторов атомных станций в их активной зоне идет непрерывный процесс накопления:

-во-первых, радиоактивных продуктов деления ядерного топлива, представляющих собой смесь радиоактивных изотопов 35 химических элементов;

во-вторых, радиоактивных изотопов за счет наведенной активности, таких как церий-51, магний -54, железо-59, кобальт -60.

При облучении нейтронами урана -238 в ядерном реакторе образуются и трансурановые альфа-активные элементы: плутоний-239, америций -241, нептуний -237, кюрий-242 (243).

В ходе трехгодичного периода эксплуатации реактора процентное содержание долгоживущих радионуклидов (стронций - 90, цезий -137, плутоний -239 (-240, -241, -242) в ПЯД увеличивается. В случае радиационной аварии долгоживущие радионуклиды создают устойчивое радиоактивное загрязнение местности. Несмотря на принимаемые технические и организационные меры, полностью избежать аварий на радиационно опасных объектах, и прежде всего на АЭС, пока не удается.

Все атомные электростанции мира производят примерно 375 гигаواتт электроэнергии. (Для сравнения: на долю экологически чистых ветровых электростанций приходится чуть более 118 тыс. мегаватт электроэнергии, солнечная энергия служит источником лишь 288 мегаватт).

Радиационная авария (РА) - авария на радиационно опасном объекте, приводящая к выходу или выбросу радиоактивных веществ или ионизирующих излучений за границы объекта.

Аварии на атомных станциях подразделяются на проектные и запроектные (гипотетические). Система технической безопасности АЭС, как правило, обеспечивает локализацию максимальной проектной аварии (МПА), но не позволяет избежать гипотетических аварий. Об этом свидетельствуют данные МАГАТЭ.

Хотя количество радионуклидов в активной зоне реактора велико, реальную опасность при аварии представляют только выброшенные из реактора радионуклиды. Доля выброса радионуклидов зависит от многих факторов, включая конструкцию реактора, состояние активной зоны, историю аварийного процесса и многое другое. Особенно опасны аварии на АЭС со взрывом, когда разрушение реактора может привести не только к радиоактивному загрязнению больших площадей, но и к образованию ударной волны.

Поскольку период полураспада основных продуктов деления, вызывающих радиоактивное загрязнение внешней среды сравнительно велик (исключение составляет йод -131), такого резкого уменьшения мощности дозы, как это имеет место на следе ядерного взрыва, не наблюдается.

При авариях на АЭС значительная часть продуктов деления ядерного топлива находится в парообразном или аэрозольном состоянии. Воздействие радиоактивного загрязнения окружающей среды на людей в первые часы и сутки после аварии определяется внутренним облучением в результате вдыхания радионуклидов из облака и внешним облучением от радиоактивного облака и радиоактивных выпадений на местности, а также поверхностным загрязнением в результате осаждения радионуклидов из облака выброса. В последующем, в течение многих лет, вредное воздействие и накопление дозы облучения у людей будет обусловлено вовлечением в биологическую цепочку выпавших радионуклидов и употреблением загрязненных продуктов питания и воды.

При аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году выброс в атмосферу парообразных или аэрозольных радионуклидов продолжался в течение 10 суток. Метеорологическая обстановка в этот период характеризовалась неустойчивым ветром как в приземном слое, так и на высоте 700-1500 м. Направление ветра изменялось в пределах 360 градусов, фактически описав круг. Поэтому конфигурация следа имеет очень сложную форму и даже «пятнистый» характер («цезиевые пятна»).

При радиационной аварии рассматривают 5 зон, имеющих различную степень опасности для здоровья людей. Они характеризуются возможной дозой облучения.

Зона экстренных мер защиты населения - территория, в пределах которой доза внешнего гамма-облучения населения за время формирования следа радиоактивного загрязнения от выброса РВ при аварии на РОО может превысить 75 рад, а доза внутреннего облучения щитовидной железы за счет поступления в организм человека радиоактивного йода - 250 рад.

Зона профилактических мероприятий - территория, в пределах которой доза внешнего гамма-облучения населения за время формирования следа радиоактивного загрязнения от выброса РВ при аварии на РОО может превысить 25 рад (но не более 75), а доза внутреннего облучения щитовидной железы радиоактивным йодом может превысить 30 рад (но не более 250).

Зона ограничений - территория, в пределах которой доза внешнего облучения населения за время формирования следа радиоактивного загрязнения от выброса РВ при аварии на РОО может превысить 10 рад (но не более 25), а доза внутреннего облучения щитовидной железы радиоактивным йодом не превышает 30 рад.

Зона возможного радиоактивного загрязнения - территория, в пределах которой прогнозируются дозовые нагрузки, превышающие 10 рад в год.

При аварии, повлекшей за собой радиоактивное загрязнение обширной территории, на основании контроля и прогноза радиационной обстановки устанавливается зона радиационной аварии (ЗРА).

Зона радиационной аварии - это территория, на которой суммарное внешнее и внутреннее облучение может превышать 5 рад за первый год. В ЗРА проводится мониторинг радиационной обстановки и осуществляются мероприятия по снижению уровней облучения населения на основе принципа оптимизации (т.е. выбора наилучшего варианта действий).

На территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению, после стабилизации обстановки в районе аварии в период ликвидации ее долговременных последствий устанавливаются зоны:

Зона отчуждения. В этой зоне запрещается постоянное проживание населения, ограничивается хозяйственная деятельность и природопользование;

Зона отселения. Это территория за пределами зоны отчуждения, на которой плотность загрязнения почв цезием-137 от 15 до 40 Ки/км² или эквивалентных доз других радионуклидов, население подлежит обязательному отселению.

Зона проживания с правом на отселение. Это территория за пределами зоны отчуждения и зоны отселения с плотностью загрязнения почв цезием - 137 от 5 до 15 Ки/км², при которой население имеет право на отселение;

Зона проживания с льготным социально-экономическим статусом. Это территория за пределами зоны отчуждения, зоны отселения и зоны проживания с правом на отселение с плотностью радиоактивного загрязнения почвы цезием - 137 от 1 до 5 Ки/км².

Аварии на взрывопожароопасных объектах (ВПОО)

Взрывопожароопасными объектами называются такие объекты, на которых производятся, хранятся, транспортируются пожароопасные продукты или продукты, приобретающие при определенных условиях (например, авариях) способность к возгоранию и (или) к взрыву.

Причины аварий:

- просчеты при проектировании и недостаточный уровень современных знаний;
- некачественное строительство или отступление от проекта;
- непродуманное размещение производства;
- нарушение требований технологического процесса из-за недостаточной подготовки или недисциплинированности и халатности персонала.

В зависимости от вида производства аварии и катастрофы на промышленных объектах и транспорте могут сопровождаться взрывами, выходом АХОВ, выбросом радиоактивных веществ, возникновением пожаров и т.п.

Взрыв - это быстропротекающий процесс физического и химического превращения веществ, сопровождающийся освобождением большого количества энергии в ограниченном объеме, в результате которого в окружающем пространстве образуется и распространяется ударная волна, способная создать угрозу жизни и здоровью людей, нанести ущерб народному хозяйству и окружающей среде и стать источником чрезвычайной ситуации.

Взрывчатые вещества (ВВ) - это химические соединения или смеси, способные под влиянием определенных внешних воздействий к быстрому самораспределяющемуся химическому превращению с образованием сильно нагретых и обладающих большим давлением газов, которые, расширяясь, производят механическую работу.

Классификация взрывчатых веществ (ВВ)

Все взрывчатые соединения и смеси по своему физическому состоянию могут быть:

- газовыми смесями (метана и воздуха, ацетона и кислорода и др.);
- смесями твердых и жидких веществ с газами (угольной пыли и в разбрызганной (распыленной) нефти и воздуха;
- жидкими веществами (нитроглицерин, нитроглицерин);
- жидкими смесями (нитробензола и азотной кислоты и др.);
- смесями жидких веществ (нитроглицерина с селитрой);
- твердыми соединениями или смесями (тротил, тетрил) - так называемыми конденсированными ВВ.

В соответствии с принятой в России классификацией взрывчатых веществ, по форме химического превращения ВВ делятся на: бризантные ВВ; метательные (пороха); пиротехнические составы.

Бризантные ВВ. Обладают большой скоростью детонации (до 8,5 км/с) и способностью производить при взрыве местное дробление среды. Типичными представителями этого класса являются гексоген, октоген, тэн, тетрил, тротил, некоторые типы аммонитов и аммоналов. Применяются: а) для снаряжения боеприпасов; б) во взрывной технике для разрушения горных пород, сооружений, конструкций. Несколько отдельно в этой группе стоят иницирующие ВВ, обладающие высокой чувствительностью по отношению к простейшим начальным импульсам (удару, наколу, электрической искре и др.) и применяемые для возбуждения взрывчатых превращений в зарядах вторичных ВВ. К наиболее распространенным из них относятся гремучая ртуть, азид свинца, тетразен, тринитрорезорцинат свинца (ТНРС).

Пороха. Эти ВВ представляют собой многокомпонентные твердые взрывчатые смеси, способные к нормальному горению параллельными слоями с образованием большого количества газообразных продуктов, энергия которых используется для метания снарядов, движения ракет и в других целях. Различают баллиститный (или бездымный) порох, основой которого является коллоксилин, пластифицированный труднолетучим растворителем нитроглицерином, дигликолем или их смесями. Применяется в качестве

твердого ракетного топлива и метательного заряда в артиллерийских и минометных выстрелах. Дымный порох представляет собой зерненную механическую смесь калиевой селитры, древесного угля и серы в соотношении, как правило, 75:15:10. Он применяется для изготовления огнепроводных шнуров, воспламенителей, вышибных зарядов, усилителей и замедлителей во взрывателях, для взрывных работ и стрельбы. Существуют и другие виды порохов.

Пиротехнические составы. Они представляют собой механические смеси, предназначенные для снаряжения изделий в целях получения различных эффектов. В военном деле и других отраслях практики применяются осветительные, фототрассирующие, сигнальные, зажигательные, дымовые пиротехнические составы.

Причинами взрывов могут быть: пожары, другие взрывы, внутриядерная энергия, электромагнитный импульс (искровой разряд, лазерная искра), удар молнии, энергия сжатых газов и другие причины. На пожаро- и взрывоопасных объектах возможны взрывы: образование облаков газозвдушных и пылевоздушных взрывоопасных смесей; взрывы на трубопроводах, складах и взрывы баллонов под давлением; взрывы или разрушения других емкостей с опасными химическими веществами и т. д.

Пожары

Пожаром принято называть неконтролируемое горение вне специального очага, могущее привести или приводящее к гибели и поражению людей и материальному ущербу.

Основные поражающие факторы пожара: открытый огонь; искры; тепловое излучение; дым; пониженная концентрация кислорода; токсичные продукты горения (синильная кислота, окись углерода, фосген); падающие предметы и конструкции.

Горение - это химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением большого количества тепла и свечением.

Пространство, в котором развивается пожар, условно подразделяется на три зоны: горения, теплового воздействия и задымления.

Границами зоны горения являются поверхность горящего материала и тонкий светящийся слой пламени или раскаленная поверхность горящего вещества (при беспламенном горении). Граница зоны теплового воздействия проходит там, где оно приводит к заметному изменению состояния материалов и конструкций и делает невозможным пребывание людей без тепловой защиты. Зона задымления - часть пространства, примыкающего к зоне горения, заполненного дымом и продуктами термического разложения.

При пожаре выделяются газообразные, жидкие и твердые вещества. Они называются продуктами горения, т. е. веществами, образовавшимися в результате горения. Они распространяются в газовой среде и создают задымление. *Дым* - это дисперсная система из продуктов горения и воздуха, состоящая из газов, паров и раскаленных твердых частиц. Объем выделившегося дыма, его плотность и токсичность зависят от свойств горящего материала и от условий протекания процесса горения.

Горение может быть полным и неполным. Полное горение происходит при достаточном количестве кислорода в окружающем очаге горения воздухе, а неполное - при недостатке кислорода. В результате полного горения веществ образуются инертные продукты горения (пары воды, диоксид углерода, сернистый ангидрид и др.); при неполном горении в составе дыма находится оксид углерода, пары кислот, спиртов, альдегидов, кетонов и т.д. Продукты неполного горения ядовиты, могут гореть и образовывать с воздухом горючие смеси.

При пожарах, вследствие нехватки кислорода воздуха для полного сгорания, почти всегда образуются продукты неполного сгорания, среди которых CO, CO₂, HCL, HCN, Cl и другие. Они ядовиты и взрывоопасны. Другими опасными факторами для человека при пожаре являются непосредственное воздействие открытого огня, действие теплового потока из зоны горения, нехватка кислорода в задымленных помещениях, ядовитые выделения при сгорании пленочных, настилочных и других искусственных материалов, используемых в современном строительстве.

Аварии на гидродинамических объектах

Гидродинамический объект - искусственное гидротехническое сооружение или природное естественное образование, способное при разрушении напорных преград создавать волну прорыва в направлении нижнего бьефа. *Бьеф* - часть реки, канала, водохранилища и других участков поверхности вод, примыкающих к плотине, шлюзу и т.п. выше (верхний бьеф) или ниже (нижний бьеф) по течению.

Гидротехническое сооружение - инженерное сооружение, предназначенное для использования водных ресурсов или борьбы с разрушительным действием воды.

Поражающее действие волны прорыва гидродинамического объекта связано с распространением с большой скоростью воды, создающей угрозу возникновения техногенной чрезвычайной ситуации. Параметр поражающего воздействия - скорость волны прорыва, глубина волны прорыва, температура воды, время существования волны прорыва. Характер воздействия поражающего фактора определяется гидродинамическим давлением потока воды, уровнем и временем затопления.

Объектами поражающего воздействия волны прорыва могут быть: население, городские и сельские строения, сельскохозяйственные и промышленные объекты, элементы инфраструктуры, домашние и дикие животные, окружающая природная среда.

Показателями последствий поражающего воздействия волны прорыва являются: число погибших, пораженных и пострадавших людей, время поражающего воздействия; площадь зоны воздействия; площадь зоны отселения или эвакуации; затраты на проведение аварийно-спасательных работ; экономический ущерб; социальный ущерб; экологический ущерб.

Причинами прорыва гидротехнического или естественного сооружения могут быть природные явления (землетрясения, ураганы, обвалы, оползни, паводки, размыв фунтов и др.) и техногенные факторы (разрушение конструкций сооружения, эксплуатационно-технические аварии, нарушение режима водосбора и др.), а также диверсионные подрывы и применение средств поражения в военное время.

Аварии на транспорте

Аварии на авиатранспорте представляют собой наибольшую угрозу из-за однозначно катастрофической природы указанных чрезвычайных ситуаций. Любое чрезвычайное происшествие в летательном аппарате (самолете, вертолете), находящемся в полете, легко приводит к падению летательного аппарата и, следовательно, к катастрофическим последствиям - взрыву, пожару, разрушению летательного аппарата в воздухе. Аварии на железнодорожном транспорте - чрезвычайные ситуации на железной дороге могут вызывать столкновения поездов, сход с рельсов, пожары и взрывы.

Непосредственную опасность для пассажиров будут представлять огонь и дым, если будет возгорание, а также удары о конструкции вагонов, что может привести к травмам или гибели пассажиров. Для уменьшения последствий возможной аварии пассажиры должны строго соблюдать правила поведения в поездах.

Аварии в метрополитене - чрезвычайные ситуации на станциях, в тоннелях, в вагонах метрополитена возникают в результате столкновения и схода с рельсов поездов, пожаров и взрывов, разрушения несущих конструкций эскалаторов, обнаружения в вагонах и на станциях посторонних предметов, которые могут быть отнесены к категории взрывоопасных, самовозгорающихся и токсичных веществ, а также падения пассажиров с платформы на пути.

Аварии автомобильного транспорта (ДТП), хотя и являются самым распространенным видом аварий на транспорте, практически всегда являются ЧС локального характера, поскольку крайне редко затрагивают более пяти транспортных средств сразу и занимают большую площадь.

5 Биолого-социальные чрезвычайные ситуации

К указанной группе ЧС относятся: эпидемии, т.е., вспышки инфекционных заболеваний среди людей, эпизоотии- вспышки инфекционных заболеваний среди животных, эпифитотии- вспышки инфекционных заболеваний растений.

Эпидемии, затрагивающие территории сразу большого количества государств, или имеющее планетарное распространение, называются *пандемиями*.

Последние десятилетия XX века ознаменовались появлением ряда новых, ранее неизвестных опасных инфекционных заболеваний. Особую эпидемиологическую значимость представляют вирусные инфекции: СПИД, геморрагические лихорадки Ласса и Эбола, клещевой энцефалит, болезнь легионеров и другие. Увеличилась распространенность ранее известных, но достаточно редких инфекций, таких, как дифтерия, холера и др., а также социально обусловленных заболеваний: туберкулез, сифилис, вирусный гепатит.

За последние три года человечество столкнулось с эпидемическими проявлениями птичьего гриппа, коровьего бешенства, т.е., болезней, поражающих животных, но способных поражать и человека.

6 Оценка опасностей военного характера

В настоящее время и в перспективе до 2010 года реальную военную опасность для России представляют очаги напряженности вдоль границ нашей страны, которые могут перерасти в приграничные и внутренние вооруженные конфликты. Не исключается возможность возникновения широкомасштабной региональной войны. Центральное место в военных конфликтах XXI века займут информационные аспекты действий и установление господства в воздушно-космической сфере. Особенностью войн XXI века будут: массированное использование высокоточных средств поражения; активные действия диверсионно-разведывательных сил; нетрадиционные способы ведения вооруженной борьбы; поражение особо важных объектов экономики и инфраструктуры.

Боевые действия на оперативно-тактическом уровне станут в полном смысле многомерными, существенные изменения претерпят стратегические операции. Доминирующими станут следующие формы ведения военных действий:

-в воздухе - с преобладанием малозаметных беспилотных летательных аппаратов большого радиуса действия;

-на суше - удары на большую глубину;

-на море - с использованием подводных ударных систем;

-боевые действия в космосе и из космоса;

-в информационном пространстве - самостоятельные и совместные с другими видами военных действий операции.

Появление все более совершенных высокоточных средств поражения большой дальности будет создавать все большую угрозу для объектов тыла.

Военные действия приобретут значительно больший пространственный размах и станут более скоротечными, однако это не обязательно будет означать сокращение продолжительности войн. Учитывая угрозу возможных планетарных климатических изменений типа «ядерной ночи» или «ядерной зимы», массированное применение сторонами ракетно-ядерного оружия в начале XXI века представляется маловероятным. Однако это не исключает его применения в демонстрационных целях, одиночного применения террористами и ограниченного применения войсками с целью нарушения систем государственного и военного управления и поражения важнейших объектов экономики в ходе эскалации конфликтов.

Наряду с совершенствованием действующих военно-космических систем, в том числе глобальной военно-космической системы навигации, разведки, целеуказания и наведения, разведывательно-огневых и разведывательно-ударных комплексов, ведутся исследования в области разработки новых типов взрывчатых веществ повышенного могущества, сверхбыстродействующих информационных сетей и систем обработки данных, плазменных средств радиоэлектронной борьбы, специальных графитовых боевых частей

Общие принципы защиты населения от чрезвычайных ситуаций. Защита объектов экономики и населения от чрезвычайных ситуаций - это совокупность взаимосвязанных по времени, ресурсам и месту проведения мероприятий РСЧС, направленных на предотвращение или предельное снижение экономического ущерба, потерь производственного персонала, населения и угрозы их жизни и здоровью от поражающих факторов и воздействий источников чрезвычайной ситуации.

Организация защиты базируется на определенных принципах и способах ее осуществления.

В настоящее время основные принципы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций определены Федеральным Законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Выделим основные:

1. Мероприятия, направленные на предупреждение ЧС, а также на максимально возможное снижение ущерба и потерь в случае их возникновения, должны проводиться заблаговременно.

2. Планирование и осуществление мероприятий по защите населения и территорий от ЧС должны проводиться с учетом экономических, природных и иных характеристик, особенностей территорий и степени реальной опасности возникновения ЧС.

3. Объем и содержание мероприятий по защите населения и территорий от ЧС должны определяться, исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся сил и средств. Принцип достаточности имеет важное экономическое значение. Не всегда увеличение затрат ведет к пропорциональному этим затратам возрастанию надежности защиты, а иногда и нет в этом необходимости.

4. Ликвидация ЧС должна осуществляться силами и средствами организации, органов местного самоуправления, органов исполнительной субъектов Российской Федерации, на территории которых сложилась чрезвычайная ситуация. При недостаточности вышеуказанных сил и средств в установленном законодательством Российской Федерации порядке привлекаются силы и средства федеральных органов исполнительной власти.

5. Привлечение тех или иных сил и средств для ликвидации чрезвычайных ситуаций (последствий аварий, катастроф или стихийных бедствий) определяется масштабами чрезвычайных ситуаций.

Защита населения в чрезвычайных ситуациях есть совокупность взаимосвязанных по времени ресурсам и месту проведения мероприятий РСЧС, направленных на предотвращение или предельное сокращение, снижение потерь населения и угрозы его жизни и здоровью от поражающих факторов и воздействий источников ЧС: прогнозирование; оповещение населения; ведение радиохимической и биологической разведки; использование средств индивидуальной защиты; ликвидация и локализация очагов ЧС (ГОСТ 22.0.02.- 94).

Защита населения в чрезвычайных ситуациях включает в себя:

- своевременное оповещение об угрозе возникновения ЧС, радиоактивного, химического, бактериологического (биологического) заражения, катастрофического затопления, а также о крупных производственных авариях, катастрофах и стихийных бедствиях;

- комплексное применение основных способов защиты - укрытие в защитных сооружениях, проведением эвакуации рассредоточения, использование средств индивидуальной защиты и медицинских средств индивидуальной защиты;
 - проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения;
 - обучение населения по гражданской обороне (*УМЦ ГО, курсы ГО*)
- укрытие людей в приспособленных под нужды защиты населения помещениях производственных, общественных и жилых зданий, а также в специальных защитных сооружениях;
- эвакуацию населения из зон ЧС;
 - использование средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов;
 - проведение мероприятий медицинской защиты;
 - проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах ЧС.

2 Укрытие населения в защитных сооружениях

Защитные сооружения - это сооружения, специально предназначенные для защиты населения от ядерного, химического и бактериологического (биологического) оружия и обычных средств поражения, а также от поражающих факторов природного и техногенного характера. Эти сооружения подразделяются на убежища, противорадиационные укрытия (ПРУ) и простейшие укрытия (ПУ).

Убежища - это сооружения, наиболее надежно защищающие укрываемых от всех поражающих факторов ядерного взрыва, отравляющих веществ и бактериальных средств, высоких температур и вредных газов в зонах пожаров, обвалов и обломков разрушенных зданий. Убежища можно классифицировать по: *вместимости* (объему); месту возведения (оборудования); времени возведения; защитным свойствам.

В зависимости от *вместимости* они подразделяются на: малые (до 100 человек); средние (до 450 человек); большие (более 450 человек),

по месту возведения (оборудования): встроенные; отдельно стоящие,

по времени возведения: заблаговременно возведенные; быстровозводимые (из готовых элементов).

По защитным свойствам убежища подразделяются по классам: 1 класс - для постоянных убежищ; 2, 3, 4 классы – убежища для населения; 5 – подвалы, оборудованные под защитные сооружения. Убежища, как правило, состоят из основных и вспомогательных помещений. К основным относятся: помещения для укрываемых, тамбуры, шлюзы; к вспомогательным: фильтровентиляционные камеры, санитарные узлы, защищенные дизельные электростанции, входы и выходы, медицинская комната и кладовая для продуктов. Для вентиляции и очистки воздуха, подаваемого в убежище, оборудуется система фильтровентиляции, которая может работать в 2-х режимах: чистой вентиляции (очистка от грубодисперсионных частиц радиоактивной пыли) и фильтровентиляции (от остальных РВ, а также ОВ и БС). Убежища должны удовлетворять ряду требований. К основным из них относятся: на одного человека должно предусматриваться не менее 0,5 кв. м площади пола и 1,5 куб. м объема; высота помещений должна быть не менее 2,2 м; минимальный запас воды в проточных емкостях создается из расчета 6 л для питья и 4 л для санитарно-гигиенических нужд на каждого укрываемого; оборудуется не менее двух входов в противоположных сторонах убежища и аварийный выход, с прочными защитно-герметическими дверями, в незаваливаемую зону (1/2 высоты окружающих зданий + 3 м) должно подаваться от 7 до 20 куб м/ч (в режиме чистой вентиляции) и от 2 до 8 куб м/ч воздуха (в режиме фильтровентиляции) на каждого человека; устраиваются защитно-герметические двери на входе, в тамбурах и предтамбурах; оборудуются следующие инженерные системы - электроснабжения и связи; водоснабжения и канализации; отопления. Строительство и оборудование отдельно стоящих заглубленных убежищ допускается при невозможности устройства встроенных убежищ на расстояниях от зданий и сооружений, равном их высоте. Такие убежища полностью или частично заглублены и обсыпаны грунтом сверху и с боков.

Противорадиационные укрытия (ПРУ). Защищают людей от гамма-излучения и непосредственного попадания радиоактивной пыли в органы дыхания, на кожу и одежду, а также от светового излучения ядерных взрывов, от непосредственного попадания на кожу и одежду капель ОВ и аэрозолей БС. Защитные свойства ПРУ оценивают коэффициентом ослабления уровня радиации. ПРУ оборудуются, как правило, в подвальных этажах зданий и сооружений (подвалы ослабляют радиацию в каменных домах в 200-300 раз, в деревянных - в 7-12 раз). Вместимость ПРУ 50 человек и более. Отличие ПРУ от убежищ - высота помещений - 1,7-1,9 м; площадь пола на одного укрываемого - 0,4-0,5 кв. м; на входах ставят обычные двери с уплотнением; при емкости ПРУ до 50 человек вентиляция осуществляется естественным проветриванием через приточный (с противопыльным фильтром) и вытяжной (на 1,5-2 м выше приточного для улучшения тяги) короба; запас воды из расчета 3-4 л воды на одного укрываемого. Кроме того, под ПРУ могут приспособляться: погреба, каменные дома, комнаты, подвалы, заглубленные хозяйственные и складские постройки.

Простейшие укрытия. К простейшим укрытиям относятся в основном - щели (открытые и закрытые, с одеждой кругостей и без нее). В открытых щелях поражение людей от проникающей радиации, светового

излучения и ударной волны уменьшается в 1,5-2 раза, а в закрытой: от светового излучения - защищает полностью, от ударной волны - уменьшает в 2,5-3 раза, от проникающей радиации - в 200-300 раз при толщине грунтовой обсыпки 60-70 см. Кроме того, она защищает людей от непосредственного попадания на кожу и одежду капель ОВ и БС, а также от поражений обломками зданий и сооружений.

При защите от ОВ и БС в щели необходимо находиться в средствах индивидуальной защиты. Строят щели вне зон возможных завалов ($1/2$ высоты зданий + 3 м). Основные характеристики щели: глубина 170-180 см; длина щели 8-10 м (из расчета 7 мест для сидения и 3 места для лежания) и более; вместимость щели обычно 10-15 человек, максимальная - 50 человек; расстояния между щелями - не менее 10 м.

3 Рассредоточение и эвакуация населения

Эвакуация - комплекс мероприятий по организованному выводу и (или) вывозу персонала и населения из зон чрезвычайной ситуации, а также жизнеобеспечение эвакуированных в районе размещения. Иными словами, *эвакуация* - это организованный вывоз или вывод из городов и других населенных пунктов и размещение в загородной зоне остального населения, а также вывоз или вывод населения из зон возможного затопления. В отличие от рассредоточения эвакуированные постоянно проживают в загородной зоне до особого распоряжения.

Под *рассредоточением* понимают организованный вывоз из городов и других населенных пунктов и размещение в загородной зоне свободной от работы смены рабочих и служащих объектов, продолжающих работу в военное время.

Загородная зона - это территория за пределами зон возможных разрушений в городе (населенном пункте). Заблаговременно каждому учреждению, предприятию, учебному заведению города назначается в загородной зоне *район размещения населения*, включающий один или несколько населенных пунктов, необходимых для расселения рассредоточиваемых.

Расселение рассредоточиваемых рабочих, служащих и членов семей необходимо осуществлять с соблюдением производственного принципа. Эвакуированное население размещают в более отдаленных районах загородной зоны.

Организация и проведение рассредоточения и эвакуации.

Эвакуация может проводиться либо при угрозе возникновения, либо в условиях возникновения чрезвычайной ситуации.

В первом случае проводится *упреждающая эвакуация* персонала объектов и населения из опасных районов. Основанием для ее проведения является краткосрочный прогноз возникновения чрезвычайной ситуации, которая выдается на период от нескольких десятков минут до нескольких часов и уточняется в течение этого срока.

Во втором случае при возникновении чрезвычайной ситуации проводится *экстренная эвакуация* персонала объектов и населения из зон бедствия и их выход из этих зон осуществляется в минимальные сроки. Эти сроки могут составлять от нескольких минут до нескольких часов. Одной из особенностей экстренной эвакуации является то, что она может завершаться в условиях воздействия различных поражающих факторов на эвакуируемых людей.

Эвакуация из зон бедствия, в зависимости от их масштабов, может быть *локальной или местной*.

Локальная эвакуация проводится в случае, если в зоне чрезвычайной ситуации зона возможного поражения (заражения) ограничена пределами отдельных городских микрорайонов или сельских населенных пунктов. При этом численность подлежащего эвакуации персонала объектов и населения может составлять от нескольких десятков до нескольких тысяч человек и, как правило, их размещают в ближайших населенных пунктах и не пострадавших районах города от воздействия чрезвычайной ситуации.

Местная эвакуация проводится в случае, если в зону чрезвычайной ситуации попадают средние города, отдельные районы крупных и крупнейших городов, сельские районы. При этом численность подлежащего эвакуации персонала объектов и населения может быть от нескольких тысяч до сотен тысяч человек, а размещаются они в более удаленных безопасных районах пострадавшей или соседней области.

В зависимости от ожидаемых масштабов поражения (заражения) в зоне чрезвычайной ситуации, достоверности прогноза возникновения опасности, природно-климатических особенностей и хозяйственного освоения опасных районов, технологических режимов работы предприятий, попавших в зону чрезвычайных ситуаций, и других факторов, может проводиться *общая или частная эвакуация*. При этом из зоны возможного поражения (заражения) выводится или вывозится соответственно весь персонал объекта и все население.

Рассредоточение и эвакуация рабочих, служащих и членов их семей организуется и проводится по производственному принципу, а эвакуация населения - по территориальному принципу. Рассредоточение и эвакуацию организуют и проводят после получения распоряжения об их проведении начальники и штабы ГО объектов и эвакуационные комиссии.

Рассредоточение и эвакуация проводятся всеми видами транспорта, а также пешим порядком. Автомобильным транспортом вывоз населения производится на небольшие расстояния. Определенная часть населения, подлежащая эвакуации, может выводиться пешим порядком.

Для организованного движения пеших колонн разрабатывают схему их маршрута, на которой указывают состав колонн, маршрут движения, исходный пункт, пункты регулирования движения и время их прохождения; районы и продолжительность привалов; медицинские пункты и пункты обогрева; промежуточный пункт эвакуации; порядок и сроки вывода (вывоза) колонны из этого пункта в район постоянного размещения; сигналы управления и оповещения.

Рассредоточение и эвакуация населения проводится через сборные эвакуационные пункты (СЭП), предназначенные для сбора, регистрации и отправки населения, эвакуируемого транспортом, на станции, пристани и другие пункты посадки, а эвакуируемого в пешем порядке на исходные пункты пешего движения. Сборные эвакуационные пункты (СЭП) создаются по территориальному признаку приказом начальника управления ГО и ЧС города, района, на различных объектах экономики, культуры или образования (т.е., объектах, имеющих известное для населения положение на территории и не представляющих угрозы в экологическом или ином аспекте). Состав работников СЭП утверждается руководителем объекта, на котором будет разворачиваться СЭП. Обучение работников СЭП действиям при разворачивании СЭП и тренировки по разворачиванию СЭП проводятся по графику, разработанному руководителем ГО объекта и утвержденному руководителем ГО и ЧС города (района). Имущество СЭП хранится на объекте, который разворачивает СЭП при проведении эвакуации.

Население объекта о начале эвакуации оповещается через предприятия, учреждения, учебные заведения, ДЭЗ, милицию, радиотрансляционную сеть и местное телевидение. Население, подлежащее эвакуации, прибывает на СЭП, где формируются колонны для эвакуации и где населению выдаются средства индивидуальной защиты. Туда же, на СЭП, прибывает транспорт, которым будет эвакуироваться население. При движении эвакуированного населения одним из видов транспорта на каждый эшелон (судно) назначается начальник эшелона (судна), на автоколонну - старший автоколонны, на каждый железнодорожный вагон - старший вагона.

Движение пеших колонн осуществляется по заранее установленным маршрутам протяженностью на один суточный переход (10-12 ч движения). Численность пеших колонн от 500 до 1000 человек. Скорость движения колонн не более 5 км/ч. Через каждые 1-1,5 часа делают малые привалы длительностью 10-15 мин, в начале второй половины суточного перехода устраивают большой привал 1-2 часа.

Для приема рассредоточиваемого и эвакуируемого населения создаются приемные эвакуационные комиссии и приемные эвакуационные пункты (ПЭП) сельских районов. На ПЭП возлагается: встреча прибывшего населения, распределение его по населенным пунктам, оказание первой необходимой помощи, организованная отправка людей к местам расквартирования. Первые двое суток люди должны питаться запасами продуктов, привезенных или принесенных с собой.

Эвакуированное население привлекают для работы в сельской местности и на предприятиях, вывезенных из города и продолжающих работу в загородной зоне.

4 Использование средств индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) населения предназначаются для защиты от попадания внутрь организма, на кожные покровы и одежду радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств. Они подразделяются на: средства защиты органов дыхания; средства защиты кожи.

К первым относятся:

- фильтрующие и изолирующие противогазы;
- респираторы;
- противопыльные тканевые маски;
- ватно-марлевые

повязки.

Ко вторым:

- одежда специальная изолирующая защитная;
- защитная фильтрующая одежда (ЗФО);
- приспособленная одежда населения.

Классификация средств индивидуальной защиты (СИЗ):

- по принципу защиты:

- 1) фильтрующие;
- 2) изолирующие.

Принцип фильтрации заключается в очищении воздуха, необходимого для жизни человека при прохождении через средства защиты, а принцип изоляции - в полном исключении контакта с внешней средой на определенный срок с помощью материалов, непроницаемых для воздуха и вредных примесей.

-по способу изготовления:

- 1) промышленного изготовления;
- 2) простейшие, изготовленные населением из подручных материалов.

-по способу оснащения:

- 1) табельные (предусматривают обеспечение по табелям (нормам) оснащения в зависимости от организационной структуры формирований;
- 2) нетабельные (предназначены для обеспечения формирований в дополнение к табельным средствам или в порядке их замены).

Средства защиты органов дыхания.

Противогазы являются наиболее надежным средством защиты органов дыхания людей и предназначены для защиты органов дыхания, лица и глаз человека от вредных примесей, находящихся в воздухе.

Фильтрующие противогазы являются основным средством индивидуальной защиты органов дыхания. Принцип их защитного действия основан на предварительном очищении (фильтрации) вдыхаемого человеком воздуха от различных вредных примесей.

В настоящее время используются противогазы: ГП-5, ГП-5м, ГП-7 и т.д., состоящие из фильтрующе-поглощающей коробки, лицевой части, сумки для противогаза, соединительной трубки, коробки с незапотаевающими пленками (в ГП-5м применяется шлем-маска с мембранной коробкой).

Фильтрующие противогазы от окиси углерода не защищают. Для устранения этого недостатка используется дополнительный патрон с гопкалитом. Фильтрующе-поглощающая система ФПС коробочного противогаза представляет собой коробку, изготовленную из металла или пластмассы. В коробке расположен противоаэрозольный фильтр (ПАФ), изготовленный из волокон различной природы (целлюлоза, асбест, стекловолокно, полимерные волокна) и сорбент (шихта).

Дополнительные патроны к фильтрующим гражданским и детским противогазам разработаны с целью расширения возможностей противогазов по защите от АХОВ. Дополнительный патрон ДПП -1 предназначен, в основном, для защиты от оксида углерода, а дополнительный патрон ДПП -3 - от аммиака. Чтобы обеспечить использование ДПП -1 и ДПП -3 с противогазами малого габарита в состав комплекта дополнительных патронов включена соединительная трубка. В общую фильтрующе-поглощающую систему дополнительный патрон подсоединяется за фильтрующе-поглощающей коробкой по току воздуха (между коробкой и лицевой частью).

Промышленные противогазы являются средствами индивидуальной защиты органов дыхания, глаз, лица работающего персонала, различных объектов экономики. Они предназначены для защиты от конкретных вредных примесей и потому имеют узкую направленность по обеспечению защиты.

Изолирующие противогазы являются специальным средством защиты органов дыхания, глаз, кожи лица от всех вредных примесей, содержащихся в воздухе. Их используют в случаях недостатка кислорода в воздухе, а также тогда, когда фильтрующие противогазы не обеспечивают необходимую защиту. Имеются в настоящее время ИП-4, ИП-5, ИП-46(М).

Противогаз с химически связанным кислородом состоит из: лицевой части, регенеративного патрона, дыхательного мешка, каркаса и сумки. Необходимый для дыхания воздух обогащается в изолирующем противогазе кислородом в регенеративном патроне, снаряженном специальным веществом (перекись и надперекись натрия).

По способу резервирования кислорода изолирующие дыхательные аппараты делятся на три группы:

- с сжатым воздухом (АСВ-2, ВЛАДА) или сжатым кислородом (КИП- 7, КИП-8);
- с жидким кислородом (Комфорт);
- с химически связанным кислородом (ИП-4, ИП-4М).

Респираторы, противопыльные тканевые маски и ватно-марлевые повязки

Респираторы применяются для защиты органов дыхания от радиоактивной и грунтовой пыли и при действиях во вторичном облаке бактериальных средств.

В зависимости от кратности использования респираторы могут быть одноразового и многоразового применения. У последних предусмотрена возможность смены фильтров (патронов) или их многократная регенерация.

К противопылевым респираторам относятся ШБ-1 «Лепесток», «Кама» и др. В качестве основного фильтрующего материала, обеспечивающего защиту от аэрозолей, в противопылевых респираторах используют тонковолокнистые полимерные материалы. Наибольшее распространение получили материалы из перхлорполивинилхлорида ФПП (так называемые фильтры Петрянова). Благодаря особой технологии изготовления, волокна материалов ФПП несут электростатический заряд, что придает им высокие фильтрующие свойства.

Наибольшее распространение имеют респираторы Р-2. Они представляют собой фильтрующую полумаску с 2-мя клапанами вдоха, клапаном выдоха, оголовьем (из эластичных и нерастягивающихся тесемок и носовым зажимом). Маску используют при угрозе радиоактивного заражения. При выходе из зараженного района при первой возможности ее дезактивируют (вытряхивают и моют в горячей воде с мылом).

Респиратор ШБ-1 «Лепесток» выпускают трех типов: «Лепесток-200», «Лепесток-40», «Лепесток-5». Различаются они марками материала ФПП. Цифры говорят о том, что респираторы можно применять для защиты от высоко- и среднedisперсных аэрозолей (радиус частиц до 1 мкм) при концентрациях, не превышающих ПДК соответственно в 200, 40 и 5 раз. Для защиты от грубодисперсной пыли (радиус частиц более 3 мкм) применение любого из этих типов респираторов возможно при запыленности, превышающей ПДК не более чем в 200 раз.

Противогазовый респиратор РПГ-67 предназначен для защиты органов дыхания от различных паров и газов, присутствующих в воздухе производственных помещений, при их содержании в воздухе не выше 10-15 ПДК.

Газо-пылезащитные респираторы предназначены для защиты органов дыхания от вредных веществ, одновременно присутствующих в воздухе в виде паров, газов и аэрозолей (пыль, дым, туман). Конструктивно представляют собой сочетание элементов противо-пылевых и противогазовых респираторов. Например, газо-пылезащитный респиратор РУ-60М состоит из тех же элементов и такой же полумаски, как и противогазовый респиратор РПГ-67. Отличие состоит в том, что патроны марок А, В, КД, Г содержат не только специализированные поглотители, но и противоаэрозольные фильтры из материала ФПП-15.

Ватно-марлевая повязка изготавливается из марли, на которую накладывают слой ваты толщиной 1-2 см, длиной 30 см и шириной 20 см. При необходимости повязкой закрывают рот и нос, для защиты глаз используют противопыльные защитные очки.

Противопыльная тканевая маска ПТМ-1 и ватно-марлевая повязка

Они предназначены для защиты органов дыхания человека от радиоактивной пыли и при действиях во вторичном облаке бактериальных средств. От ОВ они не защищают. Изготавливаются они в основном самим населением.

Средства защиты кожи (СЗК)

Специальные средства (табельные) надежно защищают кожу людей от паров и капель ОВ, РВ и бактериальных средств, полностью защищают от воздействия альфа-частиц и ослабляют световое излучение ядерного взрыва. По принципу защиты кожи они бывают изолирующие и фильтрующие.

Фильтрующее средство. Его основное предназначение - защита кожных покровов от воздействия ОВ в парообразном состоянии. Кроме того, защищает от радиоактивной пыли и бактериальных средств в аэрозольном состоянии. Могут использоваться простейшие средства защиты кожи - обычная одежда и обувь, наиболее массовое средство для защиты населения.

Фильтрующие СЗК изготавливают из воздухо- и паропроницаемых тканей, нетканых материалов. Указанное обстоятельство делает возможным их длительное непрерывное использование без существенного влияния на эргономические свойства человека. Отдельные образцы фильтрующих СЗК предназначены для многомесячного постоянного ношения в угрожаемый период применения противником ОМП. Их применяют в комплекте с противогазами, сапогами и перчатками.

Защитное действие фильтрующих СЗК от АХОВ, в том числе ОВ, основано на физико-химическом или химическом взаимодействии паров (газов) вредной примеси с веществом (пропиткой), наносимым на ткань средства защиты.

СЗК фильтрующего типа предназначены, главным образом, для невоенизированных формирований ГО промышленных объектов.

Комплект защитной фильтрующей одежды (ЗФО) предназначен для защиты от паров и аэрозолей АХОВ, ОВ, БС и РП.

Комплект защитный ФЛ-Ф предохраняет кожные покровы от высокотоксичных паров производных гидразина, алифатических аминов и окислов азота при выполнении регламентных ремонтных работ.

Универсальная защитная фильтрующая одежда КСВ-2 состоит из куртки с капюшоном, брюк и резиновых защитных перчаток. При воздействии открытого пламени в течение 10-12 сек. не горит, не тлеет.

Для защиты персонала объектов экономики и населения могут применяться фильтрующие СЗК ВС РФ.

Общевойсковой комплексный защитный костюм ОКЗК (ОКЗК-М) предназначен для защиты кожных покровов от паров и аэрозолей АХОВ, ОВ, теплового излучения, радиоактивной пыли и бактериальных аэрозолей.

Импregnированное обмундирование ДГ, в состав комплекта которого входят летнее армейское хлопчатобумажное обмундирование и подшлемник, импregnированные (пропитанные) хемосорбционной пропиткой.

Изолирующие средства изготавливают из прорезиненной ткани и применяют при длительном нахождении людей на зараженной местности, при выполнении дегазационных, дезактивационных и дезинфекци-

онных работ в очагах поражения и зонах заражения. Их используют только для защиты личного состава формирований. К ним относятся: Л-1; защитный комбинезон и костюм; ОЗК.

Изолирующие СЗК сильно влияют на теплообмен организма. При высокой температуре и тяжелой работе организм сильно перегревается, что может привести к тепловому удару. По этой причине использование изолирующих СЗК ограничено по времени.

Легкий защитный костюм Л-1 является специальным средством защиты гражданских организаций ГО объекта и используется при длительных действиях на зараженной местности, а также при выполнении дезактивационных, дегазационных работ. В состав комплекта входят: куртка с капюшоном, брюки с чулками, две пары перчаток, импрегнированный подшлемник и сумка для переноски. Куртка и брюки изготовлены из прорезиненных тканей, а импрегнированный подшлемник - из хлопчатобумажной ткани с пропиткой хемосорбционного или абсорбционного типа.

Общевойсковой защитный комплект ОЗК имеет аналогичное с Л-1 назначение. В состав комплекта входят защитные плащ ОП-1 с капюшоном, чулки, перчатки (летние пятипалые и зимние двухпалые). Плащ ОП-1 в зависимости от того, для каких целей используют ОЗК, может быть применен в виде накидки, надеваемым в рукава или в виде комбинезона. Так, в виде накидки его применяют при защите от выпадающих из зараженного облака РВ, капельножидких АХОВ (ОВ) и БС. Когда плащ надевают в рукава, ОЗК используют при ликвидации последствий аварии на местности, зараженной РВ и БС, а также при выполнении работ по обеззараживанию техники, транспорта, технологического оборудования. При действиях в районах, очагах и на участках, зараженных АХОВ (ОВ), при сильном пылеобразовании на участках, зараженных РВ и БС. комплект применяют в виде комбинезона.

Костюмы защитные изолирующие «Авария» и «Авария- 1» предназначены для защиты кожных покровов человека от воздействия вредных, агрессивных и радиоактивных веществ. Состоят из комбинезона, выполненного воедино с чулками и со шлемом.

Костюм защитный изолирующий КЗИМ предназначен для защиты кожных покровов людей, работающих в условиях высокой загрязненности воздуха и оборудования радиоактивными и другими агрессивными веществами. Состоит из куртки, выполненной воедино с капюшоном и полукомбинезона с бахилами.

Комплект автономного изолирующего снаряжения КАИС предназначен для защиты работающих от комплексного воздействия тепла и токсичных или агрессивных веществ, находящихся в воздухе рабочих помещений в виде аэрозолей, паров (газов) и брызг. Используется при проведении аварийно-спасательных работ на предприятиях химической промышленности. Марка входящих в комплект противогаза и перчаток выбирается в зависимости от условий на рабочем месте.

Пневмокостюм ЛГ-5 (пленочный изолирующий) предназначен для ремонтных и аварийных работ при значительной загрязненности воздуха и технологического оборудования рабочих помещений радиоактивными и токсичными веществами. Обеспечивает изоляцию органов дыхания и поверхности тела работающего от внешней среды. Может применяться в атомной, радиохимической, химической, нефтехимической промышленности и в сельском хозяйстве.

Костюм защитный аварийный КЗ А предназначен для комплексной защиты от кратковременного воздействия открытого пламени, теплового излучения и газообразных АХОВ. В комплект входят два костюма (теплоотражательный и теплозащитный), сапоги с бахилами и рукавицы. Используется с ИДА АСВ-2 или КИП-8, размещаемых в подкостюмном пространстве.

Медицинские средства индивидуальной защиты

Медицинские средства индивидуальной защиты (МСИЗ) предназначены для профилактики поражения и оказания первой медицинской помощи.

Аптечка индивидуальная АИ-2 предназначена для оказания самопомощи и взаимопомощи при ранениях и ожогах, а также для предупреждения и ослабления воздействия отравляющих веществ, бактериальных средств и ионизирующих излучений. Содержит лекарственные средства, антитоды и радиопротекторы.

В состав аптечки входит: шприц-тюбик с противоболевым средством (2%-й раствор промедола); средство для предупреждения (ослабления) поражения фосфорсодержащими ОВ (тарен); противобактериальное средство № 2 (сульфадиметоксин); радиозащитное средство № 1 (цистамин); противобактериальное средство № 1 (тетрациклина гидрохлорид); радиозащитное средство № 2 (калия йодид); противорвотное средство (этаперазин).

Индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8, ИПП-10) — предназначен для обеззараживания фосфорорганических АХОВ и ОВ, а также ОВ кожно-нарывного действия на открытых участках кожи, одежде и индивидуальных средствах защиты в качестве частичной специальной обработки.

ИПП-8 имеет один стеклянный флакон с дегазирующей жидкостью, четыре марлевые салфетки и инструкцию, упакованные в полиэтиленовый герметичный пакет. Жидкость флакона не обладает дезинфицирующим действием. Кожа, одежда или средства защиты, на которых обнаружены капли ОВ, необходимо обработать тампонами, смоченными жидкостью из флакона.

В ИПП-10 дегазирующая жидкость находится в металлическом баллоне. Обработка ею производится путем наливания в ладонь и обтирания ею лица, шеи и кистей рук. Жидкость пакета обладает и дезинфицирующим действием.

Обработка кожи, одежды жидкостью ИПП производится немедленно после попадания на них АХОВ (ОВ).

Пакет перевязочный индивидуальный (ППИ) предназначен для наложения первичной повязки на рану, ожоговую поверхность. Он содержит обеззараженный перевязочный материал, который заключен в две оболочки: наружную из прорезиненной ткани, с напечатанным на ней способом вскрытия и употребления, и внутреннюю - из бумаги. В складке внутренней оболочки имеется безопасная булавка.

Для оказания само- и взаимопомощи в качестве индивидуальных средств используют также индивидуальные перевязочные пакеты (ИПП), которые по своему устройству принципиально не отличаются от пакета перевязочного индивидуального (ППИ), но вместо прорезиненной оболочки покрыты оболочкой из вошеной бумаги, которая вскрывается путем разрыва вклеенной в нее нитью.

3.2. ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ В ЧС

Под устойчивостью работы промышленного объекта понимают способность объекта выпускать установленные виды продукции в объемах и номенклатуре, предусмотренных соответствующими планами в условиях ЧС, а также приспособленность этого объекта к восстановлению в случае повреждения.

Для объектов, не связанных с производством материальных ценностей (транспорта, связи, линий электропередач и т. п.) устойчивость определяется его способностью выполнять свои функции.

Под устойчивостью технической системы понимается возможность сохранения ею работоспособности при ЧС.

Повышение устойчивости технических систем и объектов достигается главным образом организационно-техническими мероприятиями, которым всегда предшествует исследование устойчивости конкретного объекта:

1. **На первом этапе** исследования анализируют устойчивость и уязвимость его элементов в условиях ЧС, а также оценивают опасность выхода из строя или разрушения элементов или всего объекта в целом.

На этом этапе анализируют:

- надежность установок и технологических комплексов;
- последствия аварий отдельных систем производства;
- распространение ударной волны по территории предприятия при взрывах сосудов, коммуникаций, ядерных зарядов и т. п.;
- распространение огня при пожарах различных видов;
- рассеивание веществ, высвобождающихся при ЧС;
- возможность вторичного образования токсичных, пожаро- и взрывоопасных смесей и т. п.

2. **На втором этапе** исследования разрабатывают мероприятия по повышению устойчивости и подготовке объекта к восстановлению после ЧС. Эти мероприятия составляют основу плана-графика повышения устойчивости объекта.

В плане указывают:

- объем и стоимость планируемых работ,
- источники финансирования,
- основные материалы и их количество,
- машины и механизмы,
- рабочую силу,
- ответственных исполнителей,
- сроки выполнения и т. д.

Исследование устойчивости функционирования объекта начинается задолго до ввода его в эксплуатацию:

- На стадии проектирования это в той или иной степени делает проектант.
- Такое же исследование объекта проводится соответствующими службами на стадии технических, экономических, экологических и иных видов экспертиз.
- Каждая реконструкция или расширение объекта также требует нового исследования устойчивости.

Таким образом, исследование устойчивости — это не одноразовое действие, а длительный, динамичный процесс, требующий постоянного внимания со стороны руководства, технического персонала, служб гражданской обороны.

Для любого промышленного объекта экономики характерно наличие:

1. Наземных зданий и сооружений основного и вспомогательного производства, складских помещений и зданий административно-бытового назначения.
2. В зданиях и сооружениях основного и вспомогательного производства размещается типовое технологическое оборудование, сети газо-, тепло-, электроснабжения.
3. Между собой здания и сооружения соединены сетью внутреннего транспорта, сетью энергоносителей и системами связи и управления.
4. На территории промышленного объекта могут быть расположены сооружения автономных систем электро- и водоснабжения, а также отдельно стоящие технологические установки и т. д.
5. Здания и сооружения возводятся по типовым проектам, из унифицированных материалов. Проекты производств выполняются по единым нормам технологического проектирования, что приводит к среднему уровню плотности застройки (обычно 30—60%).

Все это дает основание считать, что для всех промышленных объектов, независимо от профиля производства и назначения, характерны общие факторы, влияющие на устойчивость объекта и подготовку его к работе в условиях ЧС.

На работоспособность промышленного объекта оказывают негативное влияние:

1. *Специфические условия*

- район его расположения (он определяет уровень и вероятность воздействия опасных факторов природного происхождения (сейсмическое воздействие, сели, оползни, тайфуны, цунами, число гроз, ливневых дождей и т. д.).
 - метеорологические условия района (количество осадков, направление господствующих ветров, максимальная и минимальная температура самого жаркого и самого холодного месяца);
 - рельеф местности, характер грунта, глубина залегания подпочвенных вод, их химический состав.
2. *Характер застройки территории* (структура, тип, плотность застройки), окружающие объект смежные производства, транспортные магистрали
 3. *Естественные условия* прилегающей местности (лесные массивы — источники пожаров, водные объекты — возможные транспортные коммуникации, огнепреградительные зоны и в то же время источники наводнений и т. п.).

Район расположения может оказаться решающим фактором в обеспечении защиты и работоспособности объекта в случае выхода из строя штатных путей подачи исходного сырья или энергоносителей.

Например, наличие реки вблизи объекта позволит при разрушении железнодорожных или трубопроводных магистралей осуществить подачу материалов, сырья и комплектующих водным транспортом.

При изучении устойчивости объекта:

1. Дают характеристику зданиям основного и вспомогательного производства, а также зданиям, которые не будут участвовать в производстве основной продукции в случае ЧС (устанавливают основные особенности их конструкции, указывают технические данные, этажность, длину и высоту, степень износа, огнестойкость здания, число рабочих и служащих, одновременно находящихся в здании, наличие встроенных в здание и вблизи расположенных убежищ, наличие в здании средств эвакуации и их пропускная способность).
2. При оценке внутренней планировки территории объекта определяется влияние плотности и типа застройки на возможность возникновения и распространения пожаров, образования завалов входов в убежища и проходов между зданиями.
3. Особое внимание обращается на участки, где могут возникнуть *вторичные факторы поражения*. Такими источниками являются: емкости с ЛВЖ и СДЯВ, склады ВВ и взрывоопасные технологические установки; технологические коммуникации, разрушение которых может вызвать пожары, взрывы и загазованность, склады легковоспламеняющихся материалов, аммиачные установки и др.

При этом прогнозируются последствия следующих процессов:

- утечки тяжелых и легких газов или токсичных дымов;

- рассеивания продуктов сгорания во внутренних помещениях;
 - пожары цистерн, колодцев, фонтанов;
 - нагрева и испарения жидкостей в бассейнах и емкостях;
 - воздействие на человека продуктов горения и иных химических веществ;
 - радиационного теплообмена при пожарах;
 - взрывов паров ЛВЖ;
 - образования ударной волны в результате взрывов паров ЛВЖ, сосудов, находящихся под давлением, взрывов в закрытых и открытых помещениях;
 - распространение пламени в зданиях и сооружениях объекта и т.п.
4. **Технологический процесс** изучается с учетом специфики производства на время ЧС (изменение технологии, частичное прекращение производства, переключение на производство новой продукции и т. п.). Оценивается минимум и возможность замены энергоносителей; возможность автономной работы отдельных станков, установок и цехов объекта; запасы и места расположения СДЯВ, ЛВЖ и горючих веществ; способы безаварийной остановки производства в условиях ЧС.
5. Особое внимание уделяется **изучению систем газоснабжения**, поскольку разрушение этих систем может привести к появлению вторичных поражающих факторов.
6. При **исследовании систем управления производством** на объекте изучают расстановку сил и состояние пунктов управления и надежности узлов связи; определяют источники пополнения рабочей силы, анализируют возможности взаимозаменяемости руководящего состава объекта.

Повышение устойчивости работы объектов экономики в военное время

Одной из основных задач гражданской обороны является повышение устойчивости работы объектов экономики в военное время. Для этого на каждом объекте заблаговременно организуется и проводится большой объем работ, направленных на повышение устойчивости его работы в условиях применения оружия массового поражения. К ним относятся инженерно-технические, технологические и организационные мероприятия:

1. **Инженерно-техническими мероприятиями** обеспечивается повышение устойчивости промышленных зданий, сооружений, оборудования и коммуникаций предприятия к воздействию поражающих факторов.
2. **Технологическими мероприятиями** осуществляется повышение устойчивости путем изменения технологического режима, исключающего возможность возникновения вторичных поражающих факторов, вызванных воздействием различного вида оружия.
3. **Организационными мероприятиями** предусматривается заблаговременная разработка и планирование действий личного состава штаба, служб и формирований ГО объекта в условиях применения противником оружия массового поражения.

Из всего комплекса мероприятий, повышающих устойчивую работу объектов экономики в военное время, особенно важное значение имеет проведение инженерно-технических мероприятий.

К таким мероприятиям относятся:

1. обеспечение защиты рабочих и служащих от оружия массового поражения;
2. повышение устойчивости управления ГО объекта;
3. защита оборудования;
4. повышение устойчивости снабжения электроэнергией, газом, паром, водой и работой сетей коммунального хозяйства;
5. защита объектов от пожаров и других вторичных факторов поражения;
6. повышение устойчивости материально-технического снабжения;
7. подготовка к восстановлению нарушенного производства.

1. Основным способом защиты рабочих и служащих предприятия является укрытие их в защитных сооружениях (убежищах и укрытиях).

Для защиты персонала, обслуживающего агрегаты, остановка которых вследствие особенности процесса производства невозможна даже при объявлении сигнала Воздушная тревога целесообразно возводить специальные защитные сооружения. Для защиты отдыхающих смен в загородной зоне с возникновением угрозы нападения противника строятся противорадиационные укрытия. Строительство их планируется в мирное время.

2. Повышение устойчивости управления ГО объекта

Управление составляет основу деятельности начальника ГО объекта и его штаба и заключается в осуществлении постоянного руководства рабочими и служащими, формированиями ГО объекта на всех этапах

ведения ГО. В этих условиях должна быть разработана схема оповещения и связи, которая является составной частью общего плана ГО объекта.

Управление должно быть постоянным на всех этапах: при угрозе нападения, в условиях проведения рассредоточения и эвакуации, а также при проведении спасательных и других неотложных работ.

На важных объектах экономики при угрозе нападения противника создаются две группы управления: одна непосредственно на предприятии, а вторая в загородной зоне, в районе рассредоточения рабочих и служащих.

3. Повышение устойчивости зданий и сооружений

Разрушение производственных зданий и сооружений в большинстве случаев влечет за собой поломку станочного оборудования и выход из строя коммуникаций. Особенно чувствительны к воздействию ядерного взрыва различные приборы и электронная техника. При повышении прочности отдельных слабых элементов достигается устойчивость всех частей объекта и его работоспособность в целом при воздействии ядерного взрыва. Повышение механической прочности вновь строящихся зданий достигается соответствующей планировкой их, а также применением более прочных конструкций и материалов. Наиболее важные сооружения для повышения устойчивости могут строиться заглубленными или с пониженной парусностью (уменьшенной площадью стен) и высотой, что значительно увеличивает сопротивляемость их ударной волне ядерного взрыва.

Построенные здания и сооружения для повышения их прочности усиливаются металлическими стойками и балками.

Цеха могут собираться из легких конструкций. В этом случае при разрушении они в меньшей степени повредят оборудование.

Низкие сооружения для повышения прочности частично обсыпаются грунтом.

Высокие сооружения (трубы, вышки, башни, колонны) закрепляются оттяжками для усиления их конструкции.

Сооружения, где хранятся легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), взрывчатые вещества (ВВ), целесообразно окружить земляным валом.

Трубопроводы различного назначения целесообразно строить заглубленными в грунт, что повышает их устойчивость в 5-7 раз. Для защиты объектов, расположенных в зонах возможного затопления, строятся дамбы.

4. Защита оборудования

Надежно защитить все оборудование от воздействия ударной волны практически невозможно. Задача состоит в том, чтобы свести к минимуму опасность разрушения и повреждения оборудования, ЭВМ, станков и т.д.

Защита оборудования и готовой продукции может осуществляться путем размещения некоторых видов наиболее ценного оборудования в заглубленных помещениях и использования для этого защитных устройств (камеры, шатры, кожухи, зонты и т.д.).

Кроме применения защитных устройств большое значение имеет прочное крепление станков на фундаментах, повышающих их устойчивость к опрокидыванию.

5. Повышение устойчивости снабжения электроэнергией, газом, паром, водой

Повышение устойчивости **системы электроснабжения** достигается базированием предприятия на двух и более источниках, удаленных на такое расстояние, чтобы исключалась возможность разрушения их одним ЯВ. При отсутствии возможности питания от двух источников на случай выхода из строя основного источника электроснабжения подготавливается резервный автономный источник. Целесообразно также провести мероприятия по защите существующих и строительству резервных подстанций, а распределительную аппаратуру и приборы разместить в защитных сооружениях. Электроснабжение следует перевести с воздушного на подземно-кабельное.

Для предотвращения выхода из строя электрических сетей следует устанавливать устройства автоматического отключения их при образовании перенапряжений, которые могут быть созданы электромагнитными полями, возникающими при ЯВ.

На многих объектах экономики **газ** может использоваться в качестве топлива, а на химических предприятиях - для технологических целей. При разрушении газовых сетей газ может являться причиной вторичных поражающих факторов.

На случай повреждения источников газоснабжения или газопроводов на крупных предприятиях рекомендуется иметь подземные емкости, служащие аккумуляторами газа. Газ под большим давлением закачи-

вается в подземные емкости - и служит резервом. Кроме того, необходимо готовить предприятие к работе на различных видах топлива и создавать их запасы. На газопроводах следует установить запорную арматуру и краны с дистанционным управлением, позволяющим автоматически переключать поток газа при разрыве труб.

Пар используют многие предприятия. Паропровод должен быть проведен под землей в специальной траншее, обеспечивающей защиту труб при воздействии ударной волны.

Котельные обычно размещаются в подвальных помещениях, которые могут быть соответствующим образом укреплены.

Выход из строя системы **водоснабжения** влечет за собой остановку предприятия и прекращения выпуска продукции. Для обеспечения устойчивой работы объектов необходимо:

- создание резервных источников водоснабжения;
- заглубление в грунт всех линий водопроводов;
- обратное водоснабжение с повторным использованием воды для технических целей.

6. Повышение устойчивости сетей коммунального хозяйства

Тепловую сеть целесообразно строить по кольцевой системе и прокладывать трубы отопительной системы в специальных каналах под землей. Для повышения устойчивости системы канализации следует строить отдельные системы канализации: одна для ливневых, другая для промышленных и хозяйственных (фекальных) вод.

7. Защита объектов от вторичных факторов поражения

Для защиты объектов от вторичных факторов поражения предусматриваются следующие мероприятия:

- повышение огнестойкости деревянных конструкций (огнезащитная покраска, побелка и др.);
- сооружение водоемов для тушения пожаров;
- строительство хранилищ для ЛВЖ, нефти, бензина, мазута, ядохимикатов за пределами территории объекта.

8. Повышение материально-технического снабжения объекта

Чтобы производство велось бесперебойно, необходимо обеспечить его сырьем, материалами, топливом, электроэнергией, инструментами. Гарантийный запас всех материалов должен храниться, по возможности, рассредоточено в местах, где он меньше всего может подвергнуться уничтожению при нападении противника. Объект должен подготовиться для работы на различных видах топлив (газ, нефть, уголь).

9. Подготовка к восстановлению нарушенного производства

По каждому варианту возможного поражения разрабатывается план восстановления объекта. При этом составляются расчеты потребных материалов, механизмов и сил.

В основу планов и проектов восстановления должно быть заложено требование - как можно скорее возобновить выпуск продукции. Поэтому в проектах восстановления допустимы (в разумных пределах) отступления от принятых строительных, технических и иных норм.

3.3. ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ЧС ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Правила поведения и действия людей в зонах радиоактивного, химического заражения и в очаге бактериологического (биологического) поражения

Успешная защита от оружия массового поражения во многом зависит от умелых, правильных действий населения при угрозе нападения противника, по сигналам оповещения гражданской обороны и в зонах заражения (очагах поражения).

Оповещение об угрозе нападения противника означает, что территория страны может в любое время подвергнуться нападению. Все граждане обязаны принять самое активное участие в выполнении мероприятий ГО, которые будут проводиться в этот период.

Для приема сообщений и сигналов, передаваемых штабами гражданской обороны, на объектах народного хозяйства, в жилых домах и квартирах динамики надо держать постоянно включенными в радиотрансляционную сеть.

Все граждане должны приобрести (получить по месту работы, учебы) средства защиты органов дыхания, изготовить для себя и членов семьи простейшие средства защиты и подготовить повседневную одежду к защите от радиоактивных веществ. В каждой семье необходимо подготовить домашнюю аптечку с набором медикаментов. Взрослые члены семьи должны уточнить местонахождение убежища, укрытия; если поблизости нет укрытий, то принять активное участие в их строительстве. Очень важно в этот период при-

нять меры к предохранению от возможного заражения запасов продуктов и воды, провести в квартире противопожарные, светомаскировочные работы, повысить защитные свойства квартир (домов) от радиоактивных веществ.

Для своевременного предупреждения населения об угрозе или применении противником оружия массового поражения установлены единые для всей страны сигналы оповещения гражданской обороны: «Воздушная тревога», «Отбой воздушной тревоги», «Радиационная опасность», «Химическая тревога».

Знание этих сигналов и умение действовать по ним позволят значительно снизить степень разрушений, уменьшить количество жертв среди населения. Так, например, во время массированного налета фашистской авиации на Ленинград 8 сентября 1941 года в городе вспыхнуло 178 пожаров. Но катастрофы не случилось. Пожарные отряды, группы самозащиты, тысячи рабочих вступили в схватку с огненной стихией и победили ее.

Сигнал «Воздушная тревога» предупреждает о непосредственной угрозе нападения противника. Он подается по радио и телевидению: «Внимание! Внимание! Граждане! Воздушная тревога! Воздушная тревога!»—и дублируется протяжным завывающим звучанием сирен, прерывистыми гудками на производстве и транспорте в течение 2-3 минут. Если сигнал застал Вас дома, нужно быстро одеться, взять средства индивидуальной защиты, подготовленные вещи и запас продуктов и воды, закрыть окна, отключить газ и немедленно идти в ближайшее защитное сооружение. Если сигнал застал Вас на улице (в общественном месте, городском транспорте), необходимо направиться в ближайшее убежище (укрытие).

В школах по сигналу «Воздушная тревога» занятия прекращаются, и учащиеся организованно выводятся в убежище или укрытие.

После сигнала «Воздушная тревога» может быть подан сигнал «Отбой воздушной тревоги», если угроза нападения миновала. Этот сигнал также подается по радио и телевидению: «Внимание! Внимание! Граждане! Отбой воздушной тревоги! Отбой воздушной тревоги!» По этому сигналу население покидает убежища и укрытия. Выйдя из укрытия, необходимо соблюдать правила, установленные на период угрозы нападения.

Сигнал «Радиационная опасность» подается с помощью всех местных технических средств связи и оповещения и дублируется звуковыми и световыми средствами при непосредственной угрозе — вероятности радиоактивного заражения данной территории — в течение ближайшего часа или при обнаружении радиоактивного заражения. По этому сигналу нужно надеть противогаз (респиратор, противопыльную тканевую маску, ватно-марлевую повязку), взять документы, подготовленные вещи и уйти в убежище (укрытие). В квартире следует закрыть воду, газ, выключить свет, закрыть форточки, окна и двери. Если по каким-либо причинам пришлось остаться в квартире (на производстве, в учебном заведении), надо, не теряя времени, начать герметизацию помещения: закрыть окна и двери, заделать щели, занавесить двери тканью. Находиться лучше во внутренних комнатах, коридорах.

Сигнал «Химическая тревога» подается при угрозе или обнаружении химического и/или бактериологического (биологического) заражения. Он передается по радиотрансляционной сети: «Внимание! Внимание! Граждане! Химическая тревога!» - и дублируется повсеместно частыми ударами по звучащим предметам. По этому сигналу необходимо немедленно надеть противогаз, средства защиты кожи (при отсутствии табельных средств использовать подручные средства защиты органов дыхания и кожи) и уйти в убежище (укрытие). Если защитных сооружений поблизости нет, нужно оставаться в помещении, плотно закрыть окна и двери и заделать щели. Лица, оказавшиеся в момент подачи сигнала «Химическая тревога» в убежищах, должны оставаться в них до тех пор, пока не будет получено разрешение на выход. В убежище необходимо находиться со средствами защиты и быть в готовности надеть их по команде (распоряжению) дежурного по убежищу. Лица, находящиеся в противорадиационных укрытиях, немедленно надевают противогазы.

При нахождении в зоне радиоактивного заражения необходимо строго выполнять режим радиационной защиты, устанавливаемый штабами гражданской обороны в зависимости от степени заражения района. В зоне опасного заражения люди должны быть в укрытиях и убежищах трое суток и более, после чего можно перейти в жилое помещение и находиться в нем не менее четырех суток. Выходить из помещения на улицу можно только на короткий срок (не более чем на 4 часа в сутки).

В зоне сильного заражения люди должны быть в убежищах (укрытиях) до трех суток, при крайней необходимости можно выходить на 3-4 часа в сутки. При этом необходимо надевать средства защиты органов дыхания и кожи.

В зоне умеренного заражения население укрывается, как правило, на несколько часов, после чего оно может перейти в обычное помещение. Из дома можно выходить в первые сутки не более чем на 4 часа.

Во всех случаях при нахождении вне укрытий и зданий применяются средства индивидуальной защиты. В качестве профилактического средства, уменьшающего вредное воздействие радиоактивного облучения, используются радиозащитные таблетки из комплекта аптечки индивидуальной.

В зоне химического заражения следует находиться в убежище (укрытии) до получения распоряжения о выходе из него. Выходить из убежища (укрытия) необходимо в надетых средствах защиты органов дыхания и кожи.

Направление выхода из зоны заражения обозначается указательными знаками, при их отсутствии надо выходить в сторону, перпендикулярную направлению ветра.

По зараженной местности следует двигаться быстро, но не бежать и не поднимать пыли, не прикасаться к окружающим предметам, не наступать на видимые капли отравляющих веществ.

В зоне заражения нельзя брать что-либо с зараженной местности, садиться и ложиться на землю. Даже при сильной усталости нельзя снимать средства индивидуальной защиты. Если капли отравляющих веществ попали на открытые участки тела или одежду, надо немедленно провести их обработку с помощью индивидуального противохимического пакета.

После выхода за пределы зоны заражения снимать средства индивидуальной защиты, и особенно противогаз, без разрешения нельзя, потому что поверхность одежды, обуви и средств защиты может быть заражена отравляющими веществами. Получившим поражения, необходимо немедленно оказать первую медицинскую помощь: ввести противоядие (антидот), обработать открытые участки тела с помощью содержимого индивидуального противохимического пакета, после чего доставить их на медицинский пункт. Все вышедшие из зоны заражения обязательно проходят полную санитарную обработку и дегазацию одежды на специальных обмывочных пунктах.

Санитарная обработка - это удаление радиоактивных веществ, обезвреживание или удаление отравляющих веществ, болезнетворных микробов и токсинов с кожного покрова людей, а также с надетых средств индивидуальной защиты, одежды и обуви. Она может быть частичной или полной.

Частичная санитарная обработка при заражении радиоактивными веществами (радиоактивной пылью) проводится, по возможности, в течение первого часа после заражения, непосредственно в зоне радиоактивного заражения или после выхода из нее. Для этого следует снять верхнюю одежду и, встав спиной против ветра, вытряхнуть ее. Затем развесить одежду и тщательно вычистить или выбить ее. Обувь обмыть водой или протереть мокрой тряпкой. Обмыть чистой водой открытые участки рук и шеи, лицевую часть противогаза; сняв противогаз, тщательно вымыть лицо, прополоскать рот и горло. Если воды мало, открытые кожные покровы и лицевую часть противогаза обтереть влажными тампонами. Зимой одежду и обувь можно протереть чистым снегом.

Частичную санитарную обработку при заражении капельножидкими отравляющими веществами проводят немедленно. Для этого, не снимая противогаза, следует обработать открытые участки кожи, на которые попало ОВ, зараженные места одежды, лицевую часть противогаза раствором из индивидуального противохимического пакета. Если его нет, то обезвредить капельно-жидкие ОВ можно бытовыми химическими средствами. Так, для обработки кожи взрослого человека нужно заблаговременно подготовить 1 л 3% перекиси водорода и 30 г едкого натра, которые смешивают непосредственно перед использованием. Едкий натр можно заменить силикатным клеем (150 г клея на 1 л 3% перекиси водорода). Способ применения растворов такой же, как и жидкости из противохимического пакета. При пользовании сухим едким натром необходимо следить, чтобы он не попал в глаза и на кожу.

Для проведения частичной санитарной обработки при заражении бактериальными (биологическими) средствами необходимо провести обтирание дезинфицирующими средствами открытых участков тела, а при возможности и обмывание теплой водой с мылом.

При одновременном заражении радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными (биологическими) средствами обезвреживаются в первую очередь отравляющие вещества, а затем бактериальные (биологические) средства и радиоактивные вещества.

Полная санитарная обработка заключается в тщательном обмывании всего тела теплой водой с мылом, а также в оказании пораженным специальной медицинской помощи. При этом заменяется или подвергается специальной обработке белье, одежда, обувь. Санитарные обмывочные пункты устраиваются на базе санитарных пропускников, душевых павильонов, бань и других учреждений бытового обслуживания или в палатках непосредственно на местности. В теплое время года полную санитарную обработку можно проводить в незараженных проточных водоемах.

В результате действий (пребывания) на зараженной местности одежда, обувь, средства защиты, техника могут быть заражены радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными (биологическими) средствами. Для их обеззараживания и предотвращения поражения людей проводят дезактивацию, дегазацию и дезинфекцию. Дезактивация, дегазация и дезинфекция техники могут быть частичными и полными.

Дезактивация - удаление радиоактивных веществ с зараженной поверхности. Для дезактивации одежды, обуви и средств защиты их выколачивают и вытряхивают, обмывают или протирают (прорезиненные и кожаные изделия), водным раствором моющих средств или водой; одежду можно выстирать с применением дезактивирующих веществ.

Частичная дезактивация техники проводится в целях снижения степени ее зараженности. Полная дезактивация техники состоит в удалении радиоактивных веществ со всей поверхности до допустимых вели-

чин заражения путем смывания радиоактивных веществ дезактивирующими растворами, водой с одновременной обработкой зараженной поверхности щетками. Она проводится на пунктах специальной обработки (ПуСО) формированиями гражданской обороны.

Для дезактивации применяются специальные дезактивирующие растворы, водные растворы стиральных порошков и других моющих средств, а также обычная вода и растворители (бензин, керосин, дизельное топливо).

Дегазация - удаление или химическое разрушение (обезвреживание) отравляющих веществ. Дегазация одежды, обуви, средств индивидуальной защиты осуществляется кипячением, обработкой пароаммиачной смесью (в специальных устройствах), стиркой и проветриванием (естественная дегазация).

При частичной дегазации техники обрабатываются только те части, с которыми соприкасаются люди. Полная дегазация состоит в полном обезвреживании или удалении отравляющих веществ со всей поверхности обрабатываемого объекта. Она также проводится на ПуСО.

Для дегазации применяют специальные дегазирующие растворы. Можно использовать местные материалы: промышленные отходы щелочного характера, раствор аммиака, едкое кали или едкий натр, а также растворители (бензин, керосин, дизельное топливо).

Дезинфекция - уничтожение бактериальных (биологических) средств и химическое разрушение токсинов. Дезинфекция одежды, обуви и средств индивидуальной защиты осуществляется обработкой паровоздушной смесью, кипячением, замачиванием в дезинфицирующих растворах (или протиранием ими), стиркой.

Полная дезинфекция техники проводится на ПуСО теми же способами, что и дегазация, но с использованием дезинфицирующих растворов.

Для дезинфекции применяют специальные дезинфицирующие вещества: фенол, крезол, лизол, а также дегазирующие растворы.

В очаге бактериологического (биологического) поражения для предотвращения распространения инфекционных заболеваний может быть введен специальный режим — карантин или обсервация. Население в зоне карантина разобщается на мелкие группы, ему не разрешается выходить из своих квартир или дворов. Продукты питания, вода и предметы первой необходимости доставляются на дом. Выход (выезд) из районов, объявленных на карантине, запрещается.

При обсервации организуются медицинские мероприятия по выявлению заболеваний, проведению профилактических мер, особенно прививок, ограничивается общение между людьми. Учебные заведения, культурно-просветительные учреждения могут продолжать свою работу, но при строгом выполнении установленных правил.

Население, находящееся в очаге бактериологического (биологического) поражения, должно строго соблюдать требования медицинской службы гражданской обороны. Особенно важно соблюдать режим питания. В пищу разрешается употреблять только те продукты, которые хранились в холодильниках или в закрытой таре. Кроме того, как пищу, так и воду для питья следует обязательно подвергать термической обработке.

Большое значение в этих условиях приобретает постоянное содержание в чистоте жилищ, дворов, мест общего пользования. Необходимо тщательно выполнять требования личной гигиены: еженедельно мыться, менять нательное и постельное белье, соблюдать чистоту рук, волос и т.п.

Во всех случаях, находясь в очаге бактериологического (биологического) поражения, население обязано проявлять спокойствие и дисциплинированность, строго выполнять установленные правила.

Защита сельскохозяйственных животных, продуктов питания и воды от заражения

В системе гражданской обороны наряду с обеспечением защиты населения организуются и проводятся мероприятия по защите от оружия массового поражения сельскохозяйственных животных, продуктов животноводства, растениеводства, а также источников воды.

Лучшим способом защиты сельскохозяйственных животных является укрытие их в имеющихся в хозяйстве животноводческих помещениях. С возникновением угрозы применения противником оружия массового поражения животноводческие помещения герметизируют, в них создают запасы фуража и воды. Кроме того, запасы сена и силоса, защищенные от заражения, создают и вблизи животноводческих ферм. Выпас животных производят вблизи помещений. Подготавливают простейшие средства защиты животных: защитные маски, защитные попоны (накидки), защитные чулки.

Для герметизации животноводческих помещений стены и потолки промазывают глиняным, цементным, известковым или другим раствором. Щели в стенах деревянных помещений вначале проконопачивают паклей, мхом или ветошью, а затем замазывают глиной. Двери уплотняют, оббивают толем, прорезиненным материалом или пленкой. Часть окон в помещениях заделывают кирпичом, мешками с песком (землей). Чтобы повысить защитную способность стен от радиоактивного излучения, их снаружи засыпают слоем земли высотой до 1 м и толщиной 40-50 см.

При нехватке животноводческих помещений строят укрытия — траншеи глубиной 2,5-3 м и шириной 3-4 м, которые перекрывают бревнами и засыпают слоем земли 60-70 см.

При перегоне через зараженные участки местности конечности животных предохраняют защитными чулками или обмазывают: при радиоактивном или бактериологическом (биологическом) заражении местности - глиняной или земляной кашицей, при заражении отравляющими веществами - глинисто-известковой массой (1 ведро глины, 2 л воды и 1,5 кг хлорной извести). Для предохранения кожных покровов животных применяют защитные накидки (попоны) из армированной бумаги, брезент, мешковину, соломенные маты и т.п. Чтобы животные не поедали зараженную растительность и не пили зараженную воду, на них надевают защитные маски. Большое значение для защиты животных имеют профилактические прививки, то есть иммунизация животных.

Зерновой фураж надежно предохраняется от заражения в закрытых и загерметизированных помещениях. Помещения (склады) должны иметь исправные крыши, двери, окна и потолки; если имеются щели, их необходимо замазать. На окна с внутренней стороны ставят деревянные щиты, обитые толем, а лишние оконные проемы закладывают кирпичом. Тщательно герметизируют двери.

Зерно, овощи, находящиеся в поле, если их нельзя перевезти на склады, накрывают брезентом, полиэтиленовой пленкой, соломенными матами, а сверху насыпают слой земли (20-30 см). Продукты питания следует хранить в металлических или стеклянных банках, а также в герметически закрывающейся таре. Для этой же цели можно использовать мешки из прорезиненной ткани, полиэтиленовые пакеты или пергамент и другие подобные материалы. Завернутые продукты рекомендуется хранить в буфетах, ларях или холодильниках.

Воду можно хранить в плотно закрывающихся бидонах, стеклянных банках, ведрах, ваннах. Ведра и ванны закрываются сверху плотной тканью или клеенкой, полиэтиленовой скатертью и обвязываются тесьмой.

В городах и населенных пунктах, где имеется система водоснабжения, подача воды происходит по трубам, что защищает ее от заражения.

Для защиты воды в открытых колодцах их надо соответствующим образом оборудовать. Вокруг сруба в диаметре 1-1,5 м вынимается слой грунта глубиной до 20 см и вместо него укладывается слой глины (глиняный замок), который потом засыпается слоем песка. Выступающая часть сруба обивается досками. Для закрытия отверстия шахты колодца изготавливается крышка из двух слоев досок с прослойкой из толя, брезента, листового железа или какого-либо пленочного материала. Колодец должен иметь закрепленное ведро.

Наилучшим способом водоснабжения в сельской местности является устройство артезианских скважин, вода в которых практически не заражается.

Эвакуация и рассредоточение городского населения

Эвакуация и рассредоточение городского населения — один из способов защиты населения. Он во много раз снижает плотность населения городов, а, следовательно, и потери населения могут быть значительно уменьшены.

Эвакуация — организованный вывод (вывоз) населения, не занятого в производстве, в том числе и учащихся, из городов в загородную зону.

Рассредоточение - организованный вывоз (вывод) рабочих и служащих объектов народного хозяйства из городов и их размещение в загородной зоне.

Для проведения эвакуации и рассредоточения используются все виды транспорта (железнодорожный, автомобильный, водный, воздушный). В целях проведения эвакуации в сжатые сроки основная часть населения выводится из городов в пешем порядке, остальная часть вывозится транспортом до мест размещения в загородной зоне или до промежуточных пунктов эвакуации, откуда можно выехать различными видами транспорта в конечные пункты назначения. Такой способ эвакуации называется комбинированным и является основным.

Руководят рассредоточением рабочих и служащих и эвакуацией остального населения штабы гражданской обороны всех степеней. Оповещают население об эвакуации штабы ГО с помощью средств массовой информации: по радио, телевидению, через печать, а также через ЖЭК (домоуправления).

На каждом предприятии, в учреждении, учебном заведении, ЖЭК, домоуправлении заблаговременно составляют эвакуационные списки на всех рабочих, служащих и членов их семей. Списки и паспорта (удостоверения личности) эвакуируемых являются основными документами для учета, размещения и обеспечения в районах расселения.

Для четкого и своевременного проведения эвакуации и рассредоточения населения в городах создаются сборные эвакуационные пункты (СЭП). Как правило, СЭП размещаются в клубах, кинотеатрах, Дворцах культуры, школах и других общественных зданиях, вблизи железнодорожных станций, платформ, портов и пристаней, к которым они приписаны. Каждому СЭП присваивается порядковый номер. К СЭП приписы-

ваются рабочие, служащие ближайших предприятий, организаций, учебных заведений и члены их семей, а также население, проживающее в домах ЖЭК (домоуправлений), расположенных в этом районе.

С объявлением эвакуации граждане обязаны быстро подготовить средства индивидуальной защиты, личные вещи и документы (паспорт, военный билет, диплом об образовании, свидетельство о рождении детей). Все вещи укладывают в чемодан, вещевой мешок или сумку, к ним прикрепляют ярлычок с указанием фамилии, имени и отчества, постоянного адреса и места, куда эвакуируются. Детям дошкольного возраста необходимо пришить на одежду метки из белой ткани с указанием фамилии, имени и отчества, года рождения, адреса родителей и конечного пункта эвакуации.

В квартире необходимо отключить газ, электроприборы, с окон снять занавески. Все легковоспламеняющиеся вещи и предметы поставить в простенки квартиры, закрыть форточки. После этого закрыть квартиру и сдать под охрану домоуправления.

Прибыть к указанному сроку на сборный эвакуационный пункт, пройти регистрацию. С собой помимо вещей и документов необходимо иметь средства индивидуальной защиты, одежду, обувь, постельные принадлежности, набор медикаментов и двух-трехсуточный запас продуктов питания.

Организованность и дисциплинированность, своевременное и неукоснительное выполнение всех требований и указаний администрации в пути следования и по прибытии на сборных эвакуационных пунктов являются основными правилами поведения населения. При следовании на транспорте необходимо строго соблюдать установленные правила, поддерживать дисциплину и порядок, выполнять указания старшего по вагону, автомобилю или судну и без их разрешения не покидать транспортные средства.

При выводе населения пешим порядком вблизи СЭП формируются колонны. Для контроля за организацией марша назначаются исходный пункт движения (обычно за чертой города) и пункты регулирования. Марш пеших колонн планируется на расстоянии одного суточного перехода с задачей выйти из зоны возможных разрушений.

Для отдыха совершающих марш пешим порядком предусматриваются привалы: малый (на 10-15 минут) - через каждые 1-1,5 часа движения, большой (на 1-2 часа) в начале второй половины перехода.

Для защиты людей в ходе проведения эвакуационных мероприятий в районах СЭП, привалов, приемных эвакуационных пунктов оборудуются простейшие укрытия, и предусматривается использование имеющихся вблизи защитных сооружений. В местах размещения используются противорадиационные укрытия, построенные заблаговременно или возводимые прибывшим населением.

Прием и размещение прибывшего населения в загородной зоне осуществляют местные органы власти совместно со штабами гражданской обороны сельских районов. Для этого создаются приемные эвакуационные пункты (ПЭП), а в местах прибытия организуются пункты-встречи.

Прибывшие в загородную зону проходят на ПЭП регистрацию и по распоряжению представителей эвакуационных органов на транспорте или пешим порядком следуют в район размещения на местожительство.

Местное население готовит жилье для эвакуируемых и рассредоточиваемых, оборудует под противорадиационные укрытия имеющиеся заглубленные помещения (подвалы, погреба), готовит к защите от заражения запасы продуктов и воды. Местные жители должны помочь прибывшим и такими предметами, как посуда, постельные принадлежности. Они должны проявлять к прибывшим максимум теплоты и заботы, особенно к пожилым людям и детям.

Рассредоточенное и эвакуированное население в местах размещения обеспечивается продовольствием и промышленными товарами первой необходимости местными органами власти через существующую торговую сеть.

3.4. БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

Ситуации, выходящие за рамки обычных и, приводящие к возникновению в организме человека патологических изменений и (или) потере способности к активным и целесообразным действиям, принято называть экстремальными.

В экстремальных ситуациях человек может оказаться:

1. в быту (например, пожар в жилище)
2. на улице (угроза применения силы, физическое попадание),
3. в природе (потеря ориентировки) и т.д.

Границы между обычными и экстремальными ситуациями весьма условны. Они имеют очень значительные индивидуальные различия, определенные особенностями функционального состояния организма человека, физической тренированности, профессиональной подготовки, эмоционально-волевой устойчивости и т.д.

Например, совершить вынужденный прыжок в воду с высоты 10 метров для спортсмена (прыгуна в воду) станет обычным явлением, а для необученного человека явится непреодолимым барьером (т.е. экстремальной ситуацией)

В экстремальных ситуациях человек оказывается по разным причинам:

1. чаще всего это случается по собственной вине как результат отсутствия опыта безопасного поведения в окружающей среде
2. либо пренебрежения к нормам, правилам безопасности,
3. не предусмотрительности,
4. а порой и легкомыслия.

Для уменьшения вероятности оказаться в экстремальной ситуации и увеличить шансы на сохранение здоровья и самой жизни необходимо:

1. знать опасности, сопровождающие нашу жизнь;
2. выработать умение предвидеть возможность возникновения жизнеопасных ситуаций и стремиться не попадать в них;
3. оказавшись в экстремальной ситуации, необходимо быстро оценить ее и свои возможности, принять грамотное решение и действовать сообразуясь с обстановкой.

1. Экстремальные ситуации в природных условиях. Факторы природной среды, способствующие возникновению экстремальных ситуаций и факторы, обеспечивающие защитные функции человека.

Ситуации, которые могут возникнуть в результате взаимодействия человека с окружающей средой и представлять угрозу его жизни, здоровью и имуществу:

1. всевозможные травмы, отравления растительными и животными ядами,
2. заражение природно-очаговыми заболеваниями, горная болезнь, тепловые удары и переохлаждения,
3. укусы ядовитых животных и насекомых, инфекционные болезни и т.д.

Факторы природной среды, способствующие развитию или возникновению экстремальных ситуаций:

1. температура и влажность воздуха, солнечная радиация, осадки, уровень барометрического давления атмосферы, ветер, ураган.
2. рельеф местности, водоисточники, флора и фауна,

Факторы, обеспечивающие защитные функции, способствующие нормальной жизнедеятельности людей в экстремальных ситуациях природной среды:

1. одежда, аварийное снаряжение.
2. устройства для сигнализации и связи, водно-пищевой запас, аварийные плавательные средства, подручные средства, используемые для различных целей.

В зависимости от материальных условий (экипировка, снаряжение, наличие аварийных укладок) и особенностей климатогеографических условий одна и та же ситуация может иметь различные последствия: скажем, вынужденная посадка самолета в пустыне, безусловно, является более экстремальной, чем та же посадка в тайге. Как правило, степень экстремальности влияет на фактор жизненного времени, определяющий возможность выживания.

Человек в этой экстремальной ситуации остаётся один на один с природой. В периодической печати часто можно прочесть сообщения о моряках, потерпевших кораблекрушение и оказавшихся на лодках и плотках среди бушующего океана, о рыбаках, унесенных на обломках льдин в открытое море, о путниках, застигнутых бураном, о туристах, сбившихся с маршрута и заблудившихся в тайге или пустыне. Нередко до прихода помощи терпящим бедствие приходится существовать автономно, т.е. за счет ограниченных запасов пищи, воды, используя имеющееся снаряжение для поддержания жизни.

В связи с этим в последние годы сложилась новая область медицины, которая занимается вопросами выживания человека при автономном его пребывании в крайне тяжелых для обитания географических районах Земли, когда непреодолимой проблемой может стать пресная вода, продукты питания, защита от палящих лучей солнца или, наоборот, от леденящего холода.

При автономном существовании в безлюдной местности удовлетворение даже самых обычных жизненных потребностей иногда превращается в трудноразрешимую проблему. Жизнь человека становится зависимой не от привычных критериев — образования, профессиональных навыков, материального положения

и т. д., а совсем от других — солнечной радиации, силы ветра, температуры воздуха, от наличия или отсутствия водоемов, животных, съедобных растений.

Благоприятный исход автономного существования во многом зависит от психофизических качеств человека, физической подготовленности, выносливости и др. Но их одних нередко оказывается недостаточно для спасения. Люди гибнут от зноя и жажды, не подозревая, что в трех шагах находится спасительный водоисточник; замерзают в тундре, не сумев построить укрытие из снега; погибают от голода в лесу, кишасщем дичью; становятся жертвами ядовитых животных, не зная, как оказать первую медицинскую помощь при укусе.

Основа успеха в борьбе с силами природы — умение человека выжить.

Под выживанием понимают активные, целесообразные действия, направленные на сохранение жизни, здоровья и работоспособности в условиях автономного существования.

Эти действия заключаются в преодолении психических стрессов, проявлении изобретательности, находчивости, эффективности в использовании аварийного снаряжения и подручных средств природной среды и обеспечении потребностей организма в пище и воде.

Главный постулат выживания: человек может и должен сохранить здоровье и жизнь в самых суровых физико-географических условиях, если он сумеет использовать в своих интересах, все, что дает окружающая среда.

Но для этого необходимы определенные теоретические знания и практический опыт.