

Тема №4. Опасные и чрезвычайные ситуации на производстве. Лекция №7

1. Классификация поражающих факторов негативного воздействия на человека и окружающую среду.

2. Санитарно-гигиенические требования к производственным зданиям и помещениям.

3. Безопасность при работе с компьютером.

4. Профессиональный отбор операторов технических систем.

С целью определения влияния поражающих факторов источников ЧС на жизнедеятельность населения, работу объектов экономики (ОЭ) и действия сил ликвидации ЧС, обоснования и принятия мер защиты осуществляется выявление и оценка обстановки, складывающейся в зонах ЧС

Оценка обстановки включает решение основных задач по определению влияния поражающих факторов источников ЧС на работу ОЭ, жизнедеятельность населения и действия сил ликвидации ЧС. В основу прогнозирования последствий ЧС мирного и военного времени положена причинно-следственная связь двух процессов: – воздействия поражающих факторов на объект; – сопротивления самого объекта этому воздействию.

Поражающий фактор источника чрезвычайной ситуации - составляющая опасного явления или процесса, вызванная источником чрезвычайной ситуации и характеризуемая физическими, химическими и биологическими действиями или проявлениями, которые определяются или выражаются соответствующими параметрами.

Факторы негативного воздействия

классифицируют на следующие виды :

- *термическое воздействие* (пожары в зданиях и сооружениях, пожары разлива, лесные пожары и т.п.);
- *барическое воздействие* (воздействие ударной волны при взрыве взрывчатых веществ, газоз-воздушных смесей, технологических установок и т.п.);
- *токсическое воздействие* (выбросы опасных химических веществ при химических авариях, выпускных газов автотранспорта, продуктов горения при пожарах и т.п.);

- *механическое воздействие* (при поражении осколками, обрушении зданий и сооружений и т. д.);

- *электромагнитное воздействие* (от высоковольтных линий электропередач (ЛЭП) и работы высокочастотных приемно-передающих установок и др.);

- *акустическое воздействие* (от промышленных установок);

- *радиационное воздействие* (при радиационной аварии, рентгеновских исследованиях в медицине, приеме радоновых ванн и т.д.).

Термическое воздействие на человека связано с прогревом и последующими биохимическими изменениями верхних слоев кожи. Человек ощущает сильную (едва переносимую боль, когда температура верхнего слоя кожного покрова ($\approx 0,1$ мм) повышается до 45°C). Время достижения «порога боли» τ , (с), связано с плотностью теплового потока q (кВт/м²), соотношением:

$$\tau = (35/q) 1,33$$

В зависимости от величины светового импульса различают ожоги разной степени.

Ожоги I степени вызываются световым импульсом **2...4 ккал/см²** (**84...168 кДж/м²**). При этом наблюдается покраснение кожных покровов. Лечения обычно не требуется.

Ожоги **II** степени вызываются световым импульсом **5...8** ккал/см²
(**210...336** кДж/м²).

На коже образуются пузыри, наполненные прозрачной жидкостью. Если площадь ожога значительная, то человек может потерять работоспособность и нуждается в лечении.

Выздоровление может наступить даже при ожоге площадью до **60%** поверхности кожи.

Ожоги **III** степени наблюдаются при величине светового импульса **9...15** ккал/см² (**368...630** кДж/м²). Происходит омертвление кожи с поражением ростового слоя и образованием язв. Требуется длительное лечение.

Ожоги **IV** степени имеют место при световом импульсе свыше **15** ккал/см²

(**630** кДж/м²). Происходит омертвление более глубоких слоёв ткани (подкожной клетчатки, мышц, сухожилий, костей).

Здоровые взрослые люди и подростки выживают, если ожоги **II** и **III** степени охватывают менее **20%** поверхности тела. Выживаемость пострадавших даже при интенсивной медицинской помощи резко снижается, если ожоги **II** и **III** степени составляют **50%** и более от поверхности тела.

Термическое воздействие на легковоспламеняющиеся материалы может вызвать дальнейшее разрастание аварии и переход ее в стадию каскадного развития. Согласно статистике распространение и развитие пожаров в производственных помещениях происходят в основном по материалам, сырью и технологическому оборудованию **(42%)**, а также по сгораемым строительным конструкциям **(36%)**, среди которых наибольшее распространение имеют древесина и пластики.

Барическое воздействие

Воздействия ударной волны взрыва для человека:

- безопасно **<10** КПа;

(1 кгс/см²= 100 кПа)

- легкое поражение (ушибы, вывихи, временная потеря слуха, общая контузия) – **20 - 40** КПа;

- среднее поражение (контузия головного мозга, повреждение органов слуха, разрыв барабанных перепонок, кровотечение из носа и ушей) - **40-60** КПа;

- сильное поражение (сильная контузия всего организма, потеря сознания, переломы конечностей, повреждения внутренних органов) - **60-100** КПа;
- порог смертельного поражения – **100** КПа
 - летальный исход в **50 %** случаев - **250-300** КПа
- безусловное смертельное поражение **>300** КПа

При оценке барического воздействия *на здания и сооружения* принимают четыре степени их разрушения:

слабое - повреждение или разрушение крыш, оконных и дверных проемов, ущерб – **10 - 15 %** стоимости здания;

среднее - разрушения крыш, окон, перегородок, чердачных перекрытий, верхних этажей, ущерб – **30 - 40%**;

сильное - разрушение несущих конструкций и перекрытий, ущерб - **50 %**, ремонт нецелесообразен;

полное - обрушение зданий, сооружений.

Токсическое воздействие

По характеру воздействия на организм человека ОХВ подразделяются на три группы:

- 1) ингаляционного действия** - действующие через органы дыхания;
- 2) перорального действия** - действующие через желудочно-кишечный тракт;
- 3) кожно-резорбтивного действия** - действующие через кожные покровы.

По опасности воздействия на организм человека все ОХВ подразделяются на четыре класса :

1) *чрезвычайно опасные* (I класс, ПДК $<0,1$) - соединения ртути, свинца, кадмия, цинка и др.;

2) *высокоопасные* (II класс, ПДК $0,1-1,0$)- кислоты, щелочи и др.;

3) *умеренно опасные* (III класс, ПДК $1,1-10,0$) - оксиды железа, магния и др.;

4) *малоопасные* (IV класс, ПДК- >10) - бензин, растворители др.

Механическое воздействие на человека имеет место при обрушении зданий и сооружений, падении деревьев и столбов, ударе тела о препятствие при отбрасывании ударной волной, при разлете образующихся при взрыве осколков.

Случаи поражения человека при обрушении зданий, падении деревьев имеют вероятностный характер и могут быть оценены только по усредненным статистическим данным.

К наиболее распространенным видам радиационного воздействия относят проникающее излучение и радиоактивное заражение.

Проникающее излучение представляет собой поток всех видов излучения и поток нейтронов (нейтронное, гамма - излучение, бета – излучение и альфа – излучение).

Ионизирующее излучение при воздействии на организм человека может вызвать два вида эффектов:

- детерминированные (пороговые)*** - лучевая болезнь, лучевой ожог, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и др.;
- стохастические (безпороговые)*** - злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни.

Санитарно-гигиенические требования к производственным зданиям и помещениям

Производственные здания и помещения должны отвечать требованиям СНиП и СН. На этапах проектирования и строительства необходимо учитывать санитарный класс помещения, нормы полезной площади для работающих и под оборудование, а также соблюдать требуемую ширину проходов для безопасного и удобного обслуживания оборудования.

Помещения, в которых процесс производства связан с выделением пыли, паров, газов или сопровождается шумом, вибрацией, должны быть изолированы от других помещений. Ворота и технологические проемы в наружных стенах зданий проектируют с тепловыми воздушными завесами, а входы в отапливаемые здания — с двойными тамбурами при глубине открытия каждого отделения из них не менее **1,2 м.**

Объем производственного помещения на **1** работающего должен быть, не менее **15 м³**, а площадь — не менее **4,5 м²**.

Запрещается устраивать производственные помещения в подвальных этажах. Размещение оборудования в подвальных помещениях допускается лишь в тех случаях, когда это необходимо в связи с особенностями технологических процессов. Для исключения пересечения технологических потоков наиболее целесообразно располагать помещения с учетом последовательности выполнения производственных операций.

Высоту помещений выбирают в зависимости от характера технологического процесса такой, чтобы обеспечивалось удаление избыточных количеств теплоты, влаги и газов, но не менее **3 м.** В помещениях, где предполагается устройство аэрации, для создания необходимого теплового напора от теплоизлучающей поверхности высота должна быть не менее **4 м.** Ширину пешеходных галерей принимают в пределах **0,3...1,5 м,** проходов между стеллажами — не менее **1 м.**

Стены и потолки зданий должны быть достаточно теплостойкими, чтобы на их внутренних поверхностях не конденсировалась влага. Полы должны быть ровными, гладкими, но нескользкими, иметь низкую теплопроводность, не выделять пыли и возвышаться над уровнем прилегающей территории на величину не менее **0,15** м. Допустимая высота порогов менее **0,1** м.

В световых проемах предусматривают фрамуги или форточки с приспособлениями для открывания с пола помещения и фиксации в требуемом положении. При заполнении оконных проемов стеклоблоками в зданиях применяют устройства для естественного проветривания. В зданиях с верхним светом, при наличии больших площадей остекления, устанавливают специальные механизмы для открывания окон и фрамуг.

Безопасность при работе с компьютером.

Работа с ПЭВМ сопровождается неблагоприятным воздействием на человека ряда опасных и вредных производственных факторов, к которым можно отнести следующие:

- электромагнитные и электростатические поля;
- недостаточная освещенность;
- прямая и отраженная слепящая блесккость;
- пульсация освещенности;
- электрически заряженные частицы воздуха (аэроионы);
- психоэмоциональное напряжение и др.

В соответствии с Санитарными правилами и нормами (СанПиН) все видеодисплейные терминалы (ВДТ) должны иметь гигиенический сертификат, включающий в себя оценку их визуальных эргономических параметров, неправильный выбор которых приводит к ухудшению здоровья пользователей. Для обеспечения надежного считывания информации при соответствующей степени комфортности ее восприятия установлены оптимальные диапазоны визуальных эргономических параметров ВДТ.

Параметр ВДТ	Пределы значений переменной	
	не менее	не более
Яркость знака или яркость фона, измеренная в темноте, кд/м ²	35	120
Внешняя освещенность экрана, лк	100	250
Угловой размер знака, угл. мин	16	60
Контраст (для монохромных ВДТ)	1,5: 1	3:1

Расположение рабочих мест с ВДТ и ПЭВМ для взрослых пользователей в подвальных помещениях не допускается. В учебных заведениях размещение рабочих мест с ВДТ и ПЭВМ не допускается в цокольных и подвальных помещениях. Площадь одного рабочего места с ВДТ или ПЭВМ для взрослых пользователей должна быть не менее **6 м²**, объем — не менее **20 м³**; в учебных учреждениях — соответственно не менее **6 м²** и не менее **24 м³**.

При размещении рабочих мест с ВДТ и ПЭВМ учитывают расстояния между рабочими столами с видеомониторами. Расстояние между задней частью поверхности одного видеомонитора и экраном другого видеомонитора должно быть не менее **2 м**, а между боковыми поверхностями видеомониторов — **1,2 м**. Рабочие места при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, изолируют друг от друга перегородками высотой **1,5...2 м**.

Экран видеомонитора располагают на оптимальном расстоянии от глаз пользователя -- **600...700** мм, но не ближе **500** мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов. Клавиатуру размещают на расстоянии **100...300** мм от края поверхности стола, обращенного к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

Для обеспечения оптимальной работоспособности и сохранения здоровья профессиональных пользователей на протяжении рабочей смены устанавливают регламентированные перерывы. Время таких перерывов в течение рабочей смены определяют в зависимости от ее продолжительности, вида и категории трудовой деятельности. Продолжительность непрерывной работы с ВДТ без регламентированного перерыва не должна превышать **2 ч.**

Профессиональный отбор операторов технических систем.

Согласно статистике **20-30%** отказов технических систем связаны с ошибками человека — повреждением оборудования, нарушением технологического процесса и т.д.

Надежность оператора технических систем определяется его способностью выполнять в полном объеме возложенные на него задачи. На производстве введен профотбор, задачей которого является определение пригодности человека к той или иной работе.

Профессиональный отбор — специально организуемое исследование, основанное на качественных и количественных оценках, позволяющих не только выявить, но и измерить присущие человеку свойства, чтобы сопоставить их с нормативами, определяющими пригодность к данной профессии. Для этого используются анкетный, аппаратный и тестовый методы.

При проведении профессионального отбора различают готовность и пригодность к работе по той или иной профессии.

Профессиональная готовность определяется исходя из уровня образования, опыта и подготовки. *Профессиональная пригодность* устанавливается с учетом степени соответствия индивидуальных психофизиологических качеств данного человека конкретному виду деятельности.

Немаловажную роль в профессиональной пригодности играет совместимость человека и техники. При этом учитывают антропологическую, биофизическую, энергетическую, информационную, психологическую, социальную и технико-эстетическую совместимость.

Антропометрическая совместимость предполагает учет размеров тела человека, возможности обзора внешнего пространства, положения (позы) оператора в процессе производственной деятельности.

Биофизическая совместимость учитывает чувствительность организма человека к температурно-влажностному режиму, освещенности, механическим и акустическим колебаниям, ионизирующим излучениям, электрическому току и другим факторам трудовой деятельности.

Психологическая совместимость учитывает психические возможности человека. Необходимо учитывать особенности психики, например боязнь замкнутых или открытых пространств. Кроме того, эффективность деятельности человека зависит от уровня психического напряжения. Превышение критического уровня ведет к снижению результатов труда вплоть до полной утраты работоспособности.

Энергетическая совместимость предусматривает согласование органов управления машиной с оптимальными возможностями человека в отношении прилагаемых усилий, затрачиваемой мощности, скорости и точности движений.

Чтобы обеспечить *информационную совместимость*, необходимо знать особенности человека. Например, человек не может одновременно следить за показаниями **10** или более мониторов, отражающих характер производственного процесса, и корректировать их параметры и т.д.

Социальная совместимость — это отношение человека к конкретной социальной группе и, наоборот, — социальной группы к конкретному человеку.

Технико-эстетическая совместимость — это обеспечение удовлетворенности человека от общения с техникой, цветового климата, самого процесса труда. Для решения многочисленных и чрезвычайно важных технико-эстетических задач привлекаются художники-конструкторы, дизайнеры.

Важную роль при проведении профессионального отбора играет медицинский осмотр. Работодатель обязан организовать проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в процессе трудовой деятельности) медицинских осмотров работников. Перед заключением трудового договора (контракта) с работником руководитель организации должен определить необходимость направления работника на предварительный медицинский осмотр.