

Лекция по общей БЖД

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дисциплина БЖД изучает опасности и защиту человека и формирует мышление на осознании приоритетов безопасности в любых условиях обитания человека:

- опасности и защиту человека в системе «человек-среда обитания»; основы физиологии человека; рациональные условия жизнедеятельности, последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов;
- средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов;
- правовые, нормативные и организационные основы безопасности жизнедеятельности.

уметь:

Способность специалиста применять знания в области БЖД сводятся:

- к навыкам проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;
- к умению эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;
- к опыту по разработке и планированию мероприятий с целью повышения безопасности и экологичности производственной деятельности, предупреждения и ликвидации последствий ЧС.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЖД

Опасность количественно оценивается **РИСКОМ**. Формально риск - это частота проявления опасностей. *Пример.* Ежегодно в нашей стране вследствие различных опасностей неестественной смертью погибает около 320 тыс. чел. Принимая численность населения страны за 138 млн чел., определим риск гибели (R) жителей страны от опасностей:

$$R = 3,2 \cdot 10^5 / 1,38 \cdot 10^8 = 2,3 \cdot 10^{-3}$$

Основные термины

Опасность – объекты, процессы, явления, предметы, приводящие к заболеваниям, травмированию, раздражению... Опасности носят *потенциальный*, т. е. скрытый характер. Опасность - понятие относительное (ее с чем –то сравнивают). Аксиома потенциальной опасности – **любой вид деятельности потенциально опасен.**

Безопасность - это состояние деятельности, при которой с определенной вероятностью исключается проявление потенциальной опасности. Абсолютной безопасности не бывает. **Безопасность - это приемлемый риск**, уровень опасности, с которым на данном этапе развития общества можно смириться.

Опасные факторы (машины, электрический ток, излучения, подъемно-транспортные устройства, перемещаемые грузы, температура, и т.п.), приводящие к быстрой или мгновенной смерти, увечьям, травмам, отравлениям, заболеваниям.

Вредные факторы вызывают заболевания у человека в результате длительного воздействия на организм вследствие воздействия факторов окружающей среды (температуры, влажность воздуха, шума или вибрации, запыленности и загазованности воздуха, ионизирующего излучения, недостаточной или чрезмерно высокой освещенности, т. п.).

Человеческий фактор в БЖД

связывают со слабостями человека.

Характеристика основных форм деятельности человека.

Физический труд предполагает – **легкие** физические работы (категория 1а – до 139 вт- незн. Физическ устлия; 1б – 140-174 вт работы сидя, хоть бой с незн. усилиями); **средние** – 2а – до 175 –232 вт (перемещение 1 кг грузов); 2б – 23-290 вт (перемещение грузов до 10 кг); **тяжелые** -свыше 190 вт (перемещение грузов более 10 кг).

Напряженность труда –количественные характеристики умственного труд. **Ум-**

ственный (интеллектуальный) труд – обобщение информации, принятие решений, управление, творчество) связан с интенсивной работой мозга (память, восприятие, напряженное внимание, нервно-эмоциональное напряжение.... Потребность мозга в энергии резко повышается и составляет 15-20% от общей, потребление кислорода увеличивается в 5 раз, суточный расход энергии возрастает до 10,5-12,5 МДж. Восстанавливаемость протекает на 2-4 часа дольше, чем при физическом труде

- **Категории тяжести и напряженности труда:** 1-я категория -связывают с комфортными условиями (происходит самовосстановление от физических и умственных нагрузок, за счет ощущения радость); 2-я категория- относительно дискомфортные условия труда –проявляются субъективные ощущения и функциональные изменения в пределах регламентируемых норм; 3-я категория- тяжелые (экстремальные) условия труда, связаны со снижением трудоспособности, с последующими патологическими изменениями; 4-я категория- сверхэкстремальные условия труда, приводят к патологическим изменениям и потере трудоспособности.

Физиологические характеристики человека

Деятельность человека основывается на приеме и анализе информации о характеристиках внешней среды во внутренних системах организма с помощью *анализаторов* — подсистемах ЦНС:



основные параметры анализаторов

1. Абсолютная осознанная чувствительность сигнала варьирует от минимального порога ощущения (порога чувствительности) до болевого порога и оценивается мозгом человека по логарифмической зависимости (закон Вебера-Фехнера)

$$E = \kappa LgJ + C,$$

где J — интенсивность раздражителя; κ и C — константы,

2. Предельно допустимая интенсивность сигнала (болевого порог)-называют *верхним порогом чувствительности*. Время, проходящее от начала воздействия раздражителя до появления ответного действия на сигнал (сенсомоторная реакция), называют *латентным периодом* (с) и составляет $0,12 \div 0,3$ с.

Системный анализ в БЖД

- это совокупность взаимосвязанных методологических средств и компонентов, используемых для подготовки, обоснования и достижения определенного результата - безопасности человека в производстве, в быту и в случае ЧС. Под компонентами системы (составными частями) понимают материальные объекты, взаимодействующие с этими объектами человека, и отрицательные последствия, возможные в процессе производства. Важно отметить, что системы могут приобретать новые свойства, которых нет у отдельных ее компонентов. Это важнейшее свойство систем лежит, по существу, в основе системного анализа вообще и проблем безопасности, в частности. Практика бессистемного устранения отрицательных последствий от аварий, взрывов, несчастных случаев на производстве приводит к нагромождению защитных мероприятий, затрудняющих работу, к дополнительным неоправданным экономическим затратам, появлению всеобщего убеждения, что «надо или работать или заниматься техникой безопасности».

3. ПРОМСАНИТАРИЯ

- изучает опасности со стороны *окружающей среды* и защиту от этих опасностей. Параметры опасностей и защита от них нормируются законодательными актами (ГОСТ, Сан-ПиН, Правила... постановления правительства РФ,...)

- **Микроклимат** – область БЖД, изучающая опасности со стороны скорости воздуха, влажности воздуха, температуры воздуха интенсивность теплового облучения и защиту от

указанных опасных факторов. В соответствии с этим ГОСТом различают холодный и переходный периоды года (со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже +10 °С), а также теплый период года (с температурой +10 °С и выше). В помещении нормальными условиями труда считаются условия, где температура изменяется от 17 до 26 °С, влажность относительная – от 15 до 75 %, скорость воздуха не более 0,5 м/с.

- **Вредные вещества** по степени воздействия на организм в соответствии с Гигиеническими нормативами ГН 2.2.5.686-98 подразделяются на 4 класса опасности по ПДК:

1-й класс ПДК менее 0,1 мг/м³; 2-й класс 0,1 – 1,0; 3-й класс 1,1 – 10,0; 4-й >100 мг/м³.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны – концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, но не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

- **Пыль** – это дисперсная фаза твердых веществ, образующаяся при их дроблении, измельчении, а также при конденсации в воздухе паров металлов и неметаллов. Общетоксические пыли (свинца, мышьяка, бериллия, триоксида хрома и др.), действуют как введенный в организм яд и вызывают острое либо хроническое отравление. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать ПДК. При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ сумма отношений фактических концентраций каждого из них ($K_1, K_2, \dots, K_n$) в воздухе к их ПДК₁, ПДК₂, ..., ПДК_n не должна превышать единицы:

$$\frac{K_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{K_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{K_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1.$$

Защиту от пыли в помещениях проводят путем их естественной и принудительной вентиляции. Работников защищают средствами защиты органов дыхания: *фильтрующими и изолирующими СИЗОД*.

- **Шум и вибрация.** ШУМ угнетает ЦНС, вызывает изменение скорости дыхания и пульса, способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, гипертонической болезни, может приводить к потере слуха – профессиональной тугоухости. Вибрационная патология стоит на втором месте (после пылевых) среди профессиональных заболеваний, страдает, в первую очередь, нервная система и анализаторы: вестибулярный, слуховой, зрительный, тактильный. Страдает, в первую очередь, нервная система и анализаторы: вестибулярный, зрительный, тактильный. **Защита** от шума и вибрации осуществляется через гигиеническое нормирование вибраций регламентирует параметры вибрации и правила работы с виброопасными механизмами и оборудованием, по ГОСТ 121003-83 ССБТ, ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. На рабочих местах снижение шума и вибрации проводят обычно за счет мероприятий по звукопоглощению (до 10 дБ) и звукоизоляции источников шума (до 45 дБ), для снижения вибрации прибегают к использованию пружинных, жидкостных, газовых и др. изоляторов, также к системам вибропоглощения и СИЗ.

- **Освещение производственных объектов.** Нормирование категорий зрительных работ на рабочих местах по освещенности сохраняет зрение у работников и существенно снижает риск неправильных или опасных операций. Минимальная требуемая освещенность устанавливается по СНиП 23-05-95. Число светильников подбирается с учетом оптимального их расположения. По требуемому световому потоку подбирается ближайшая стандартная лампа, определяется ее мощность, а затем мощность всей осветительной установки.

- **Электромагнитные поля и излучения** повышают вероятность развития злокачественных опухолей (особенно головного мозга, молочной железы), лейкозов и проявление других грозных заболеваний, приводят к утомляемости, сердечным болям, нарушению функционирования иммунной, репродуктивной, центральной нервной и эндокринной систем. Особенно опасно воздействие ЭМП на детей. Диапазон электромагнитных волн состоит из волн с дли-

нами, соответствующими частотам от 10^3 до 10^{24} Гц. Предельно допустимые уровни напряженности регламентируются ГОСТ 12.1.002: внутри жилых зданий – 0,5 кВ/м; на территории жилой застройки – 1 кВ/м; вне зоны жилой застройки (пригородные и зеленые зоны, курорты, территории огородов и садов) – 5 кВ/м; на участках пересечения воздушных линий (ВЛ) с автомобильными дорогами I...IV категории – 10 кВ/м; в незастроенной местности, хотя бы и частично посещаемой людьми, и на сельскохозяйственных угодьях – 15 кВ/м; в труднодоступной местности (не доступной для транспорта и сельскохозяйственной техники); на специально выгороженных участках для исключения доступа населения – 20 кВ/м. На рабочих местах в качестве защиты используют организационные мероприятия (защиту расстоянием, защиту временем), инженерно-технические мероприятия (поглотители мощности, экранирование, ограждения, обозначения, предупредительную звуковую и световую сигнализацию) и СИЗ (специальные защитные очки, щитки, шлемы, одежду).

- **Электромагнитные поля радиочастотного диапазона.** Защита на рабочих местах заключается в контроле за нормированием предельно допустимого уровня электромагнитных излучений в соответствии с ГОСТ 12.1.006—84 ССБТ, ГОСТ 12.1.006—84 ССБТ и др.

- **Ионизирующие излучения.** Ионизирующим излучением называется излучение, взаимодействие которого с веществом приводит к образованию в этом веществе ионов разного знака. Различают **фотонное** излучение (той же природой, что и электромагнитных излучений, но с меньшей длиной волны и более высокой энергией, γ излучение самое жесткое); **характеристическое излучение** (фотонное излучение с дискретным спектром); **тормозное излучение** имеет непрерывный спектр и возникает в среде, окружающей источник излучения, в рентгеновских трубках и др. Под действием ионизирующего излучения на организм человека, в живой ткани происходит разрыв молекулярных связей и изменений химической структуры различных соединений, что в свою очередь приводит к гибели клеток. Различают две формы лучевой болезни - острую («смерть под лучом» и хроническую (в результате систематического облучения дозами, превышающими предельно допустимые дозы). Вопросы радиационной безопасности регламентируются федеральным законом «О радиационной безопасности населения», нормами радиационной безопасности (НРБ – 96).

Защиты от излучений: защита временем, расстоянием и экранирование. Наличие источниками излучений на рабочих местах предполагает научно обоснованную организацию труда. Следует помнить, что организм беззащитен в поле излучения. В качестве СИЗ применяют халаты, комбинезоны, пленочную одежду, перчатки, пневмокостюмы, респираторы, противогазы. Для защиты глаз применяются очки. Весь персонал должен иметь индивидуальные дозиметры.

4. ОСНОВЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Воздействия электрического тока на человека. Эл. ток действует бесшумно и является опасным поражающим фактором вызывающим термические, биологические, электролитические, химические и механические повреждения. *Ощутимым* электрический ток в 0,6 мА вызывает специфическое раздражение. *Болевой ток* (до 5-7 ма) позволяет осознанно оторвать тело или части тела от источника тока. *Неотпускающий ток* (10-22 ма) вызывает непреодолимые сокращения мышц направленные на увеличение проводимости, поэтому тело притягивается к источнику тока. *Фибрилляция сердца* (>45 ма) вызывает паралич дыхания через несколько секунд, сбой в работе сердца, при длительном воздействии - фибрилляция сердца. Смертельный ток (100 ма и более).

Основы электробезопасности (определения). По степени опасности поражения человека током все помещения делят на три класса: без повышенной опасности (с нормальной температурой, влажностью, отсутствием токопроводящей пыли, наличием нетокопроводящих полов, с электросетью с напряжением до 220 В), помещения с повышенной опасно-

стью (с повышенной относительной влажностью $\geq 75\%$, температурой воздуха $\geq 35^\circ\text{C}$, технологическую токопроводящую пыль), особо опасные помещения (относительная влажность воздуха близка к 100% , наличие агрессивной среды, одновременного наличия двух или более условий повышенной опасности). *Зануление электроустановок* – это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником сети (нулевой провод, нулевая фаза) металлических частей электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением, например, при повреждении изоляции и замыкании фазы на корпус.

Защитное заземление – преднамеренное электрическое соединение металлических конструкций с землей. *Зануление электроустановок* – это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником сети (нулевой провод, нулевая фаза) металлических частей электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением, например, при повреждении изоляции и замыкании фазы на корпус. *Защитное отключение* – это быстродействующая система защиты, обеспечивающая отключение электроустановки от сети при замыкании фазы на корпус. *Малое напряжение* – номинальное напряжение не более 42 В . *Изоляция токоведущих частей. Недоступность токоведущих частей. Сигнализация, опознавательная окраска, предупредительные подписи, плакаты. Блокировки* – различного рода устройства, не допускающие опасных ошибок в работе. *СИЗ. Молниеотводы* отклоняют прямой удар молнии от защищаемого строения и отводят его в землю.

Оказание первой помощи пострадавшему при поражении электричеством

Как можно скорее отключить соответствующую часть установки или оборудования ближайшим рубильником, автоматом, выключателем или путем снятия предохранителей. Сообщить вышестоящему начальству. Вызвать скорую помощь.

Работы с повышенной опасностью

Требования к помещениям. В местах с повышенной опасностью (где образуются взрывоопасные пары, используется высокое напряжение, работы на высоте, работы с аппаратами высокого давления, работы с лакокрасочными материалами, проведении огневых работ ...) работа выполняется бригадой и только при наличии специального наряд-допуска.

В помещениях, где складываются материалы, выделяющие взрывоопасные и пожароопасные пары, не допускается использование огня, а также действия, вызывающие искробразование. Электрооборудование должно быть взрывобезопасного исполнения.

К особо опасным работам допускаются работники, прошедшие обучение по общим специальным вопросам безопасности труда и имеющие соответствующее удостоверение, а также прошедшие медицинский осмотр, прошедшие специальную подготовку и имеющие квалификационное удостоверение и талон по технике пожарной безопасности.

Периодичность проведения инструктажей на рабочих местах и проверки знаний по безопасности труда должны соблюдаться по ГОСТ 12.0.004–90 и СНиП III–4–80, а медицинских осмотров – в порядке, установленном Минздравом СССР. Работающие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты. Рабочие, получившие средства индивидуальной защиты, должны быть проинструктированы о порядке пользования и ухода за ними. В пределах рабочей зоны должны быть предусмотрены средства для оказания первой медицинской помощи и условия выполнения требований личной гигиены. В каждой бригаде должны быть выделены и обучены лица для оказания первой помощи и выданы аптечки, укомплектованные необходимыми медикаментами и перевязочными материалами.

В аварийных случаях наряд-допуск на проведение особоопасных работ может выдаваться руководителем подразделения, где должны быть выполнены огневые работы, или лицом его замещающим. В этом случае особо опасные работы проводятся под непосредственным руководством лица, выдавшего наряд-допуск с обязательным уведомлением технического руководителя (главного инженера) предприятия.

Наряд-допуск согласовывается с пожарной службой предприятия в части обеспечения мер пожарной безопасности и наличия на месте проведения огневых работ первичных

средств пожаротушения. Наряд-допуск оформляется отдельно на каждый вид особо опасных работ и действителен в течение одной дневной рабочей смены.

5. ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ.

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А (Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28°C в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные), Б (Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°C, горючие жидкости при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа), В1 - В4 (Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы), Г (Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии) и Д (Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии), а здания - на категории А, Б, В, Г и Д.

Температура вспышки $t_{всп}$ - самая низкая температура горючего вещества, при которой над его поверхностью образуются пары или газы, способные вспыхивать в воздухе от **источника зажигания**, но скорость их образования недостаточна для **возникновения устойчивого горения**

Температура самовоспламенения $t_{св}$ - самая низкая температура вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающихся **пламенным горением**

Степени огнестойкости зданий и сооружений - Под требуемой степенью огнестойкости здания $СО_{тр}$ подразумевается минимальная степень огнестойкости (час, мин), которой должно обладать здание для удовлетворения требований пожарной безопасности

Степень огнестойкости здания регламентируется пределами огнестойкости основных конструктивных элементов здания с учетом их функциональной роли.

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее			
	Несущие элементы здания	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Лестничные клетки	
			Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 120	REI 60	REI 120	R 60
II	R 90	REI 45	REI 90	R 60
III	R 45	REI 45	REI 60	R 45
IV	R 15	REI 15	REI 45	R 15
V	Не нормируется			

системы пожарной автоматики

1. Системы водяного (пенного) пожаротушения:
2. Системы водяного (пенного) пожаротушения:
3. Системы порошкового пожаротушения:
3. Системы порошкового пожаротушения:
4. Системы пожарной и охранно-пожарной сигнализации:
5. Системы противодымной защиты:
6. Системы оповещения и управления эвакуацией людей

- **6. ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ ОХРАНЫ УСЛОВИЙ ТРУДА (СОУТ) И ТБ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ** на предприятии предусматривает участие в ней всех представителей администрации, начиная от бригадиров и мастеров, кончая главным инженером и работодателем. Каждый в пределах своих должностных обязанностей отвечает за обеспечение безопасности труда. Кроме того, ряд подразделений выполняют специальные функции управления охраной труда. Функциями СУОТ является контроль состояния охраны и условий труда, контроль тяжелых, особо тяжелых, вредных и особо вредных условий труда, сертификации рабочих мест.

Одной из основ принятия управленческих решений является анализ причин производственного травматизма.

При СОУТ на рабочих местах:

- измеряют фактические значения ОВПФ на рабочих местах;
- определяют тяжесть и напряженность трудового процесса;
- оценивают травмобезопасность рабочих мест;
- определяют обеспеченность работников СИЗ.

СОУТ является комплексным мероприятием. В процессе СОУТ оценивается

- насколько условия труда на рабочих местах соответствуют гигиеническим критериям;
 - травмобезопасность оборудования, инструментов и приспособлений;
 - обеспечение работников средствами индивидуальной защиты в соответствии с установленными требованиями.

В соответствии с результатами СОУТ:

- планируются мероприятия по улучшению условий труда на рабочих местах в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;
- проводится сертификация работ по охране труда;
- обосновываются компенсации работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда, в предусмотренном законодательством порядке;
- решается вопрос о профессиональном заболевании, установлении диагноза профзаболевания, в том числе при решении споров, разногласий в судебном порядке;
- решается вопрос о прекращении (приостановлении) эксплуатации цеха, участка, производственного оборудования, изменении технологий, представляющих непосредственную угрозу для жизни и (или) здоровья работников;
- включаются в трудовой договор условия труда работников;
- проводится ознакомление работающих с условиями труда на рабочих местах;
- составляется статистическая отчетность о состоянии условий труда;
- предоставляются компенсации работникам за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- применяются административные санкции к виновным должностным лицам в связи с нарушением законодательства об охране труда.

Расследование и учет несчастных случаев (НС). В соответствии с положением о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве (от 3.06.95 г Расследованию и учету подлежат несчастные все случаи на производстве. Расследование несчастных случаев проводится комиссией, образуемой из представителей работодателя, а также профсоюзного органа или иного уполномоченного работниками представительного органа.

Комиссия по расследованию НС обязана в течение трех суток с момента происшествия расследовать обстоятельства и причины, при которых произошел НС; при случаях, вызвавших потерю у работника трудоспособности на период не менее одного рабочего дня или необходимость перевода его на тот же срок с работы по основной профессии на другую работу (согласно медицинскому заключению), составить акт по форме Н-1 в двух экземплярах (если несчастный случай произошел с работником другой организации, то акт составляют в трех экземплярах), разработать мероприятия по предупреждению несчастных случаев и направить их работодателю для утверждения. Подписанный и утвержденный акт заверяется печатью организации.

Специальному расследованию несчастных случаев на производстве подлежат: групповой несчастный случай, несчастный случай с возможным инвалидным исходом, несчастный случай со смертельным исходом. Расследование производится комиссией в составе государственного инспектора труда органа исполнительной власти соответствующего субъекта РФ, представителей работодателя, профсоюзного или иного уполномоченного работниками представительного органа в течение 15 дней. И руководителей Ответственность работодателей определена законодательством.

