

Лекция № 1

БЖД – наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека и окружающей среды.

История возникновения научной и учебной дисциплины. Объекты и цели.

Гиппократ: “здоровье человека зависит от образа жизни и среды обитания”.

Плиний: проблемы качества образа жизни; исследовал влияние пыли на здоровье человека.

Парацельс (1493-1551гг.) – родоначальник фармакологии.

Б.Ромаццини (конец XVII – начало XVIII в.) работал в области металлургии; описал проф. заболевания; заметил, что существует определённая связь между характером труда и здоровьем человека.

Бенджамин Франклин изобрел молниеотвод.

Ломоносов: исследовал условия работы “горных людей”, “Работа об условиях движения вольного воздуха” (устройство вентиляции). Петров – изобретатель батареи постоянного тока (1801 г.); разрабатывал средства защиты от электрического тока; изобрёл изоляцию.

В начале XX в. стала формироваться русская школа безопасности (Кирпичев и др.). В России появились курсы безопасности, тогда же появился термин “техника безопасности”.

Сеченов: “Физиология труда”, в ней он рассматривает нагрузки, обосновывает восьмичасовой рабочий день.

Эрисман: “Руководство по гигиене”.

В 1965 г. был введен предмет “охрана труда” в ВУЗах, а также читались курсы “Охрана окружающей среды”, “Гражданская оборона” – предпосылки для создания единого учения. В 90-х годах появилась дисциплина БЖД. Основная цель – выработка общих правил, закономерностей безопасности.

Основные термины и определения.

Опасными могут быть все объекты, которые содержат энергию (любые явления) или опасные вещества.

Объект изучения дисциплины БЖД – комплекс явлений и процессов в системе “Человек- Среда обитания” негативно действующих на человека и среду обитания.

Цель изучения – получение знаний о методах и средствах обеспечения безопасности и комфортных условий деятельности человека на всех стадиях жизненного цикла.

Опасность- Явления, процессы, объекты, свойства объектов, которые в определенных условиях способны наносить вред жизнедеятельности человека. Сама опасность обусловлена неоднородностью системы “Человек - Окружающая среда” и возникает, когда их характеристики не совпадают.

Остаточный риск- свойство систем, объектов быть потенциально опасными.

Безопасность – свойство систем “Человек – Машина - Среда ” сохранять при функционировании в определенных условиях такое состояние, при котором с заданной вероятностью исключаются происшествия, обусловленные воздействием опасности на незащищенные компоненты систем и окружающую природную среду, а ущерб при этом от энергетических и материальных выбросов не превышает допустимого.

Признаки опасности.

1. Угроза для жизни.
2. Возможность понесения ущерба здоровью.
3. Возможность нарушения нормального функционирования экологических систем.

Источники формирования опасности.

1. сам человек, его труд, деятельность, средства труда;
2. окружающая среда;
3. явления и процессы возникающие в результате взаимодействия человека с окружающей средой.

В БЖД существуют 2 понятия:

1. ноксосфера (“ноксо”(лат.)- опасность);
2. гомосфера (сфера, в которой присутствует человек).

Опасность реализуется на пересечении этих 2 сфер.

Принципы БЖД

1. ориентирующая (общее направление поиска);

2. организующая (организация рабочего дня);
3. управленческий (контроль за соблюдением норм, ответственность);
4. технический (направлен на реализацию защитных средств технических устройств).

К ориентирующим принципам можно отнести учет человеческого фактора, принцип нормирования, системный подход.

К управленческим – стимулирование, принцип ответственности, обратных связей и другие.

К организационным – принцип рациональной организации труда, зонирования территорий, принцип защиты времени (ограничение пребывания людей в условиях, когда уровень вредных воздействий находится на грани допустимого).

К техническим – принципы, которые предполагают использование конкретных технических решений для повышения безопасности: принцип защиты количеством (например, максимальное снижение вредных выбросов), принцип защиты расстоянием (воздействие вредного фактора снижается вследствие увеличения расстояния), защитное заземление, изоляция, ограждения, экранирование, герметизация, принцип слабого звена (использование его в системах, работающих под давлением: разрывные мембраны, скороварки и т.д.).

Все эти принципы взаимосвязаны и дополняют друг друга.

Методы обеспечения БЖД:

1. **А**-методы – разделение гомосферы и ноксосферы (работа с радиоактивными веществами, испытание авиа. двигателей);
2. **Б**-методы – нормализация ноксосферы (снижение уровня негативных воздействий, привести её характеристики до возможных);
3. **В**-методы – приведение характеристик человека в соответствие с характеристиками ноксосферы (приспособление человека, профессиональный отбор, тренировка, обучение, снабжение человека эффективными средствами защиты);
4. **Г**-методы – комбинирование **А,Б,В** методов.

Средства обеспечения БЖД:

1. средства коллективной защиты (СКЗ);
2. средства индивидуальной защиты (СИЗ).

СКЗ классифицируются в зависимости от опасных и вредных факторов, от которых они защищают (от вибрации, шума, ионизирующих излучений).

СИЗ – в зависимости от защищаемых органов человека (скафандры, противогазы, респираторы, шлемы, маски, рукавицы, резиновые коврики и т.д.), применяются тогда, когда нет других средств защиты. Приспособления для организации безопасности: лестницы, трапы, леса, люки.

Аксиомы БЖД:

1. Всякая деятельность (бездеятельность) потенциально опасна.
2. Для каждого вида деятельности существуют комфортные условия, способствующие её максимальной эффективности.
3. Все естественные процессы, антропогенная деятельность и объекты деятельности обладают склонностью к спонтанной потере устойчивости или к длительному негативному воздействию на человека и среду его обитания, т.е. обладают остаточным риском.
4. Остаточный риск является первопричиной потенциальных негативных воздействий на человека и биосферу.
5. Безопасность реальна, если негативные воздействия на человека не превышают предельно допустимых значений с учетом их комплексного воздействия.
6. Экологичность реальна, если негативные воздействия на биосферу не превышают предельно допустимых значений с учетом их комплексного воздействия.
7. Допустимые значения техногенных негативных воздействий обеспечивается соблюдением требований экологичности и безопасности к техническим системам, технологиям, а также применениям систем экобиозащиты (экобиозащитной техники).
8. Системы экобиозащиты на технических объектах и в технологических процессах обладают приоритетом ввода в эксплуатацию и средствами контроля режима работы.
9. Безопасная и экологичная эксплуатация технических средств и производств реализуется при соответствии квалификации и психофизических характеристик оператора требованиям разработчика технической системы и при соблюдении оператором норм и требований безопасности и экологичности.

Этапы решения конкретных задач безопасности:

1. идентификация (подробный анализ) опасностей, присущих каждой конкретной деятельности;
2. разработка мероприятий по защите человека и среды обитания от выявленных опасностей;
3. разработка мер ликвидации последствий реализации опасности.

Лекция 2: Негативные воздействия в системе “Человек – Среда обитания”.

Виды негативных воздействий в системе “Человек – Среда обитания”.

Таксономия опасностей – перечень по алфавиту всех опасностей.

Опасности:

- по происхождению:
 1. природные,
 2. техногенные,
 3. экологические,
 4. смешанные;
- по времени проявления:
 1. импульсные (проявляются мгновенно, напр., опасность поражения эл. током),
 2. кумулятивные (накапливающиеся , напр., проживание в местности повышенного радиоактивного воздействия);
- по локализации:
 1. литосферные (землетрясение, извержение вулканов);
 2. гидросферные;
 3. атмосферные (озоновые дыры);
 4. космические (солнечные циклы).

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:
 1. активные (сами носители энергии);
 2. активно-пассивные (энергетическая причина тоже имеет место, напр., угол стола – человек может об него удариться);
 3. пассивные (действуют опосредствованно, напр., коррозия металлов, старение материалов).
- в зависимости от энергии, которой обладают факторы:
 1. физические (излучения, шумы);
 2. химические;
 3. биологические (хищники, паразиты);
 4. психофизиологические.

Понятие “риск”. Определение риска.

Аналитический риск выражает частоту реализации опасностей по отношению к их возможному числу:

$$R = \frac{N(t)}{Q(t)}$$

Факторы риска. Классификация риска.

Фактор (лат. – движущая сила) – существенное обстоятельство в каком-либо процессе или явлении.

Фактор риска – фактор, не являющийся причиной реализации опасности, но увеличивающий вероятность её возникновения.

Объект риска - то, что подвергается риску.

Различают след виды рисков:

1. индивидуальный,
2. технический,

3. экологический,
4. социальный,
5. экономический,
6. другие.

Индивидуальный риск характеризует опасность определенного вида для отдельного индивидуума.

Ежегодно в США в аварии попадают около 50 млн. человек. Среднестатистическое число жертв около 50 тыс. человек.

Население США 200 млн. человек, индивидуальный риск попасть в аварию $50 \text{ тыс.}/200 \text{ тыс.} = 2.5 \cdot 10^{-4}$.

Приемлимый индивидуальный риск – тот риск, с которым общество готово умереть. За рубежом он колеблется (10^{-5} - 10^{-6}) для самых опасных объектов, для объектов не относящихся к категории опасных – (10^{-7} - 10^{-8}).

Социальный риск – риск для группы людей, зависимость между частотой реализации опасности и числом жертв.

Социально-приемлимый риск – тот уровень социального риска, с которым общество готово умереть.

ТЕМА: Человек как элемент среды обитания.

Самой общей системой (высшего иерархического уровня) является система “Человек-Среда обитания”(Ч-СО).

Наиболее важная подсистема, которую рассматривает БЖД является “Человек-Окружающая среда”(Ч-ОС).

Далее – “Человек-Машина”(Ч-М);

- “Человек-Машина-Производственная среда” и т.д.

Центральным элементом всех систем БЖД является человек, поэтому человек играет тройную роль:

1. объект защиты,
2. объект обеспечения безопасности,
3. источник опасности.

Высокая цена ошибки оператора – до 60% несчастных случаев происходит по вине человека.

Система защиты. Человек как биологическое существо.

Выделим основные системы защиты:

1. системы покровных тканей (кожа, слизистая оболочка),
2. иммунная система,
3. система обеспечения постоянства внутренней среды организма (гомеостаз(ис))
 - 3.1. система терморегуляции,
 - 3.2. система регуляции частоты сердечных сокращений,
 - 3.3.- \\\ - кровяного давления.

Когда возможности гомеостаза нарушены, т.е. когда характеристики человека не совпадают с характеристиками окружающей среды, то возможно:

1. снижение работоспособности (тонуса, жизнедеятельности),
2. развитие заболеваний,
3. травматизм,
4. смерть.