

ВВЕДЕНИЕ В ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

ТРИ БЛОКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ «БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

В МГТУ им. Н.Э.Баумана лабораторный практикум по БЖД студентами всех специальностей выполняется за два учебных дня.

Первый день занятий – ознакомление с методическими основами лабораторного практикума по БЖД; усвоение алгоритма «Анализ-нормирование-защита»; выполнение 3-х работ блока «Анализ».

Второй день занятий – выполнение 4-х работ: две работы блока «Нормирование» и две работы блока «Защита». Выбор конкретных работ блока осуществляется по заданию преподавателя.

По завершению каждой лабораторной работы студент делает выводы, отвечает на вопросы преподавателя и получает разрешение на выполнение следующей работы.

Цель лабораторного практикума по безопасности жизнедеятельности (БЖД) – ответить на вопросы студента: «Кто? Когда? Зачем?».

Многообразие задач по обеспечению безопасности человек в бытовой и производственной среде заставляет всех членов общества знать и уметь применять на практике основы БЖД.

Представители исполнительной власти, принимающие важные хозяйственные решения, члены инженерного сообщества, занимающиеся проектированием и реализацией промышленных объектов, машин, приборов, товаров для быта, разработчики технологий, обыватели должны учитывать возможные негативные последствия своей деятельности. Причем вопросы БЖД должны быть в поле внимания на всех этапах жизненного цикла технического объекта, начиная с проектно-исследовательских работ, включая выбор сырьевых ресурсов, этапов производства и эксплуатации и заканчивая вопросами безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций, демонтажа оборудования и утилизации отходов.

При выполнении практикума по БЖД в сознании студента должна быть зафиксирована идея, что вопросы безопасности носят глобальный характер. Все и постоянно! В любой жизненной ситуации на работе, дома, в городе, на природе должны оценивать риск негативного воздействия опасных и вредных факторов, идентифицировать их и проводить анализ возможных последствий.

Изучению данного этапа человеческой деятельности служит блок лабораторных работ под условным названием «**Анализ**».

В результате анализа конкретного этапа жизнедеятельности выявляются характерные факторы, определяющие комфорт, работоспособность и безопасность. Количественной оценке степени воздействия негативного фактора на состояние здоровья человека служит блок лабораторных работ практикума по БЖД под условным названием «**Нормирование**».

В этой части практикума изучаются принципы установления допустимых для человека значений негативных факторов и приобретаются навыки измерения нормируемых параметров.

Если уровень воздействия опасного или вредного фактора превышает установленные нормативными документами пределы, то необходимо предусмотреть специальные защитные меры: в источнике опасности или на пути распространения негативного фактора.

Изучению классификации средств защиты и определению эффективности их применения служит блок лабораторных работ практикума по БЖД под названием «**Защита**», который призван ответить на вопрос: «Зачем практикум?» Ответ: «Для изучения принципов эффективной защиты».

Лабораторные работы в соответствии с методологическими основами курса «БЖД» представлены тремя блоками:

I блок – «Анализ травмоопасных и вредных факторов техносферы»;

II блок – «Нормирование действующих негативных факторов»;

III блок – «Защита человека от факторов техносферы».

Блок «Анализ»

Целью выполнения этого блока является:

- выявление и идентификация травмоопасных факторов в условиях производства, быта и окружающей среды;
- оценка действия факторов на окружающую среду и человека;
- анализ причин травм, заболеваний, аварий, катастроф.

На практике для производственных и жилых объектов, техпроцессов и оборудования, промышленных и бытовых машин, приборов анализ следует проводить на всех стадиях жизненного цикла:

- проектирования и разработки, опытных образцов;
- строительства и изготовления;
- испытания и эксплуатации;
- возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС);
- ликвидации и демонтажа;
- обезвреживания и захоронения отходов.

Виды анализа:

- экспертиза проектов по условиям безопасности и экологичности;
- технико-экономическое обоснование и выбор места размещения объекта;
- декларация безопасности производственных объектов;
- оценка воздействия на окружающую среду;
- экологический мониторинг окружающей среды;
- сертификация оборудования, продукции и работ на соответствие требованиям безопасности и экологичности;
- освидетельствование объектов, подконтрольных органам Госнадзора;

- аттестация рабочих мест, гигиеническая классификация условий труда;

- разведка при возникновении ЧС;

- расследование причин несчастных случаев, аварий и др. ЧС.

Опасный фактор - негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу.

Вредный фактор - негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

При определенных условиях вредный фактор может стать травмоопасным.

Классификация травмоопасных и вредных факторов

Многообразие существующих на практике травмоопасных и вредных факторов в соответствии с нормативными документами по природе возникновения и особенностям воздействия подразделяются на физические, химические, биологические, психофизиологические.

1. **Физические** опасные и вредные факторы подразделяются на следующие подгруппы:

- движущиеся в пространстве машины и механизмы, заготовки, материалы;

- незащищенные подвижные элементы оборудования;

- разрушающиеся конструкции, обрушивающиеся горные породы;

- повышенные

• запыленность и загазованность воздуха;

• уровень шума;

• уровень вибраций;

• уровень инфразвуковых колебаний или ультразвука;

• уровень ионизирующих излучений;

• значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

• уровень статического электричества;

- уровень электромагнитных излучений;
 - напряженность электрического или магнитного поля;
 - яркость света;
 - уровень лазерного излучения;
 - прямая и отраженная блесккость;
 - пульсация светового потока;
 - уровень инфракрасной радиации или ультрафиолетового излучения;
- повышенные или пониженные
- температура поверхностей сооружений, оборудования, материалов;
 - температура воздуха;
 - барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение;
 - влажность воздуха;
 - ионизация воздуха;
- отсутствие или недостаток естественного освещения;
- пониженный контраст;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях предметов;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);
- невесомость.

2. Химические опасные и вредные факторы подразделяются:

2.1. По характеру воздействия на организм человека:

- токсические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию.

2.2. По пути проникновения в организм человека через:

- органы дыхания;
- желудочно-кишечный тракт;
- кожные покровы и слизистые оболочки.

3. Биологические опасные и вредные факторы включают следующие биологические объекты:

- патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы и т.п.);
- макроорганизмы (растения, животные).

4. Психофизиологические опасные и вредные факторы по характеру действия подразделяются на перегрузки:

- физические;
- нервно-психические.

4.1. Физические перегрузки подразделяются на:

- статические (удержание груза, приложение усилий, неудобная поза, необходимость наклона корпуса человека на угол более 30°, перемещение в пространстве за смену более 8 км по горизонтали и более 4 км по вертикали);
- динамические (подъем и перемещение грузов, большое количество стереотипных рабочих движений).

4.2. Нервно-психические перегрузки подразделяют на:

- умственное перенапряжение (интеллектуальные нагрузки), решение сложных задач, восприятие сигналов (информации) и их оценка; распределение функций других лиц с учетом сложности задания, работа в условиях дефицита времени;
- перенапряжение анализаторов (сенсорные нагрузки): большая длительность сосредоточенного внимания, большое число объемов одновременного наблюдения; малый размер объектов различения при значительной длительности сосредоточенного наблюдения; работа с оптическими приборами; наблюдение за экранами видеотерминалов; нагрузка на слуховой аппарат (работа в условиях малой разборчивости речи, когда необходима речевая связь);
- эмоциональные нагрузки: степень ответственности за результат собственной деятельности, наличие степени риска для своей жизни и ответственность за безопасность других лиц;
- неблагоприятный режим работы: монотонность труда, продолжительность труда более 10 часов, сменность работы, включая ночную смену, продолжительная речевая нагрузка и т.п.

Выявление и составление исчерпывающего списка потенциальных травмоопасных и вредных факторов является **качественной** первой стадией идентификации.

Вторая стадия **количественная оценка** травмоопасных и вредных факторов производится, как правило, путем инструментальных замеров. Это является сутью второго блока практикума.

Блок «Нормирование»

Целью выполнения этого блока является:

- ознакомление с принципами и критериями гигиенического нормирования;
- ознакомление с воздействием нормируемых параметров на человека;
- изучение методов и приборов для измерения нормируемых величин;
- оценка соответствия измеренных и нормируемых параметров воздействия.

Нормирование - ограничение негативного воздействия внешней среды на человека.

Норма - биологический оптимум, комфорт жизнедеятельности.

Три задачи нормирования

1 —Формулирование цели.

- повышение безопасности труда и быта, исключения травм;
- гигиена труда, предупреждения профессиональных заболеваний;
- эргономика, оптимизация условий труда, сохранение работоспособности;
- экологическая гигиена, снижение негативного воздействия природной среды: атмосферы, воды, почвы, продуктов;
- техническое нормирование, повышение надежности, безопасности, безаварийности приборов, машин, сооружений и т.п.

2 - Выбор физического критерия.

• нормируемый параметр, который наиболее полно отражает негативное воздействие фактора, легко измеряется и рассчитывается, его размерность, диапазон изменения.

3 - Выбор принципа установления предельно допустимого уровня воздействия (ПДУ).

- принцип безвредности – приоритет медико-биологических показателей перед технологическими, экономическими и другими соображениями;

- принцип опережения – обоснование нормативов и осуществление профилактических мероприятий до внедрения тех или иных процессов и веществ недостаточно изученных;

- принцип порогового действия – пороговой величиной вредного фактора принято считать дозу энергии или концентрацию вещества, не вызывающую неблагоприятных изменений в организме за счет приспособительных реакций. Существует множество аргументов как в пользу порогового действия, так и в поддержку беспороговой концентрации действия радиации, веществ мутагенного и канцерогенного характера;

- принцип моделирования – базовой моделью при исследовании отдаленных последствий вредных факторов являются лабораторные животные. Значения порога вредного воздействия, установленные на животных, уменьшаются на коэффициент запаса от 2 до 10раз;

- принцип лимитирующего показателя (принцип «слабого звена») – вредный фактор может вызвать разнообразные реакции организма, и величина норматива выбирается на уровне наименьшего из значений;

- принцип комплексного (интегрального) нормирования – учитываются особенности комбинированного действия нескольких вредных факторов. Так для атмосферного воздуха населенных мест установлены 36 коэффициентов комбинированного действия для бинарных смесей и 20 для смесей вредных газов из 3-5 компонентов.

Блок «Защита»

Целью выполнения этого блока является:

- ознакомление с видами устройств защиты от негативных факторов;
- оценка эффективности применения устройств защиты.

Инженерная практика выработала широкий спектр средств защиты, срабатывающих в нештатных ситуациях или в том случае, когда общеинженерные меры защиты в источнике не обеспечивают нормируемых параметров.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) подразделяют на:

- защитная одежда и обувь;
- средства защиты головы;
- средства защиты глаз;
- средства защиты слуха;
- средства защиты органов дыхания;
- средства защиты кожи (специальные мази);
- предохранительные пояса;
- средства защиты рук.

Средства коллективной защиты подразделяются на:

- ограждающие;
- предохранительные (регуляторы, слабое звено в системе);
- блокировочные;
- сигнализирующие;
- дистанционное управление, роботы.

Средства защиты должны снижать до допустимых уровней потоки вещества и энергии.

В практике обеспечения безопасности большая доля принадлежит защите от негативного воздействия механической электромагнитной,

ядерной и тепловой форм энергии. В общем случае защитное устройство обладает способностями отражать, поглощать и быть прозрачным по отношению к потоку энергии и вещества.

Коэффициенты, характеризующие защитное устройство, будут определены как отношение доли отраженного (r), поглощенного (d) и прошедшего (τ) общего потока.

$$r = E_{\text{отр}}/E; \quad d = E_{\text{погл}}/E; \quad \tau = E_{\text{прош}}/E;$$

где $E_{\text{отр}}$, $E_{\text{погл}}$, $E_{\text{прош}}$, E - соответственно, отраженный, поглощенный, прошедший и общий поток энергии ($r + d + \tau = 1_x$).

На практике часто используют защитные устройства двух видов:

- изолирующего, когда $r + d \rightarrow 1$, а $\tau \rightarrow 0$ (звуко и виброизоляция, экранирование электромагнитных излучений, радиации и т.п.);
- поглощающего, когда $r \rightarrow 0$; $d + \tau \rightarrow 1$. (звукопоглощающие и радиопоглощающие покрытия, вибродемпферы, теплопоглощающие конструкции, абсорбционные глушители и т.п.).

Контрольные вопросы

1. Какова логическая связь трех частей лабораторного практикума по БЖД?
2. В чем разница между опасными и вредными факторами?
3. Какова классификация опасных и вредных факторов?
4. Примеры психофизиологических факторов?
5. Что такое нормирование и норма?
6. Три задачи нормирования?
7. Виды средств индивидуальной защиты.
8. Виды средств коллективной защиты.

Практическая часть

ЗАДАНИЕ 1. Проанализировать и перечислить опасные и вредные факторы (физические, химические, биологические, психо-физиологические) действующие на человека в предлагаемой жизненной ситуации, появление которых потенциально возможно. Вариант по заданию преподавателя.

ЗАДАНИЕ 2. Используя список нормативных документов по комфорту и безопасности сайта www.mhts.ru выбрать 5 ÷ 8 наименований наиболее характерных и необходимых материалов, которые должны знать и использовать на практике персонажи ситуации, рассмотренной в задании 1.

Варианты заданий

1. Врач-рентгенолог работает в районной поликлинике и дополнительно на пол-ставки в городской больнице. На работу приходится добираться на двух видах городского транспорта: метро и трамвай.
2. Шеф-повар студенческой столовой МГТУ им. Н.Э.Баумана ездит на работу на личном автомобиле, при его поломке ремонтирует самостоятельно в личном гараже.
3. Семья, состоящая из трёх человек, включая взрослого сына-студента самостоятельно занялась строительством дачного домика (работы земляные, кирпичная кладка фундамента, плотницкие и малярные работы, прокладка электрических коммуникаций, сварочные работы).
4. Подготовка дипломной работы с использованием современных программных средств и систем автоматизированного проектирования.
5. Посещение ночного клуба (дискотеки). Возврат домой на такси.
6. Поездка по железной дороге группы студентов на берег южного моря «дикарями»: проживание в палатках; готовка на костре; вода из горной речки.
7. Работа на испытательном стенде авиационных двигателей, включая обработку и анализ результатов исследований.
8. Работа в цехе сборки видеомониторов, включая монтаж электронно-лучевых трубок, автоматическую и ручную пайку, работу с эпоксидной смолой и защитными лаками.

9. Работа на станции техобслуживания легковых автомобилей, включая кузовные, окрасочные работы, электрическую и газовую сварку.
10. Работа на буровой в районе Салехарда с необходимостью прокладки трубопроводов, работы с дефектоскопом для оценки качества сварных швов.
11. Работа преподавателя в данной лаборатории в две смены с 9 часов утра до 20 часов вечера.
12. Работа станочника (токаря, фрезеровщика) в механосборочном цехе, включая заточку инструментов на заточном круге.
13. Работа на стартовом комплексе космодрома «Плессецк»: заправка топливных баков, горючим и окислителем, шар-баллонов сжатым воздухом и т.п.
14. Работа на современном животноводческом комплексе крупного рогатого скота, снабженном системой автоматизированной раздачи корма, автодойкой и гидрорубкой навоза.
15. Участие актёра и каскадёра в съёмках фильма «Турецкий гамбит» (павильонные и натурные съёмки). Ответственность за безопасность лежит на режиссёре.