

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н.В. ЛЕШКЕВИЧ, Г.В. ЛЕШКО

# **КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

по дисциплине «**Безопасность жизнедеятельности  
человека**», раздел «**Охрана труда**»,  
для студентов технических и экономических специальностей

Брест 2016

УДК 331.45(07)

ББК 65.247

Л 54

**Рецензент:**

Начальник отдела охраны труда КУП «Брестжилстрой» Д.А. Никаноров

**Н.В. Лешкевич, Г.В. Лешко**

**Л54** Конспект лекций по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека», раздел «Охрана труда» для студентов технических и экономических специальностей. – Брест: Издательство БрГТУ, 2016. – 35 с.

**ISBN 978-985-493-390-0**

В конспекте рассмотрены: организационно-правовые, нормативно-технические, экономические вопросы охраны труда; современное состояние и негативные факторы производственной среды; оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда; психофизиологические последствия воздействия на работников травмирующих, вредных и поражающих факторов; принципы, методы и средства повышения безопасности и снижения уровня риска профессиональной заболеваемости; разработка мероприятий по защите производственного персонала от техногенных факторов и другие механизмы системы управления охраной труда.

Материал изложен в соответствии с действующими законодательными, нормативными, техническими, нормативными, правовыми актами по охране труда в Республике Беларусь.

УДК 331.45(07)

ББК 65.247

© Лешкевич Н.В., 2016

© Лешко Г.В., 2016

© Издательство «БрГТУ», 2016

ISBN 978-985-493-390-0

## ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ БЖЧ .....	5
РАЗДЕЛ «ОХРАНА ТРУДА» .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	5
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА. ПОНЯТИЕ «ОХРАНА ТРУДА» И ЕЁ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ .....	5
ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ РБ ПО ОХРАНЕ ТРУДА .....	6
ОРГАНЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА .....	6
ОСНОВНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ НАНИМАТЕЛЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ .....	7
ОСНОВНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ РАБОТНИКОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА .....	7
ВИДЫ ИНСТРУКТАЖЕЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ПОРЯДОК ИХ ПРОВЕДЕНИЯ .....	7
ВИДЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОБ ОХРАНЕ ТРУДА .....	9
ОСНОВНЫЕ ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ .....	9
КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ГИГИЕНИЧЕСКИМ КРИТЕРИЯМ .....	10
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТАЮЩИХ .....	12
ВЛИЯНИЕ ЗРИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА .....	12
ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОСВЕЩЕНИЯ .....	12
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТРУДА .....	13
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОЗДОРОВЛЕНИЯ ВОЗДУХА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ .....	15
ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА .....	15
СТЕПЕНЬ И ХАРАКТЕР ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА .....	16
МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ .....	17

МОБИЛЬНАЯ ТЕЛЕФОНИЯ КАК ИСТОЧНИК МИКРОВОЛНОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ, МЕРЫ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА .....	18
ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ.....	19
ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА .....	20
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СТЕПЕНЬ ПОРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ЭЛЕКТРОТОКОМ ....	22
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ.....	23
ПРАВИЛА ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ.....	23
МЕРЫ ЛИЧНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОСВОБОЖДЕНИИ ПОРАЖЕННОГО ОТ КОНТАКТА С ПРОВОДНИКОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА.....	25
ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ РАБОТЕ НА ПЕРСОНАЛЬНОМ КОМПЬЮТЕРЕ .....	25
ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА.....	26
ПРЕИМУЩЕСТВА ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МОНИТОРОВ.....	28
ТРЕБОВАНИЯ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПЬЮТЕРА И В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ. ....	29
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РЕЖИМА ТРУДА И ОТДЫХА ПРИ РАБОТЕ С ПЭВМ .....	30
КОМПЛЕКСЫ УПРАЖНЕНИЙ ПРИ РАБОТЕ С ПЭВМ.....	31
ВОПРОСЫ НА ЭКЗАМЕН И (ЗАЧЕТ) ПО БЖЧ РАЗДЕЛ «ОХРАНА ТРУДА» .....	33
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	34
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	34
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	34

## **РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»**

Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций  
Раздел II. Радиационная безопасность  
Раздел III. Основы экологии  
Раздел IV. Основы энергосбережения  
Раздел V. Охрана труда

### **РАЗДЕЛ «ОХРАНА ТРУДА»**

#### **Введение**

По данным Международной организации труда (МОТ), ежегодно свыше 1,2 млн работников погибают вследствие несчастных случаев и заболеваний, связанных с условиями труда, получают производственные травмы и профессиональные заболевания более 160 млн работающих. Недостатки в работе по охране труда обуславливают значительные экономические потери. По экспертным оценкам, потери общества от одного несчастного случая со смертельным или тяжелым исходом оцениваются суммой, эквивалентной около 75 тыс. долларов США.

Состояние условий труда в стране продолжает оставаться острой социально-экономической проблемой. По статистическим данным, в Республике Беларусь ежегодно более 3000 работников получают производственные травмы различной степени тяжести, в том числе около 200 человек погибают, а свыше 700 получают тяжёлые травмы, повлекшие за собой инвалидность.

По оперативным данным Департамента государственной инспекции труда РБ, в 2015 году в организациях страны в результате несчастных случаев на производстве погибли 192 работника, что на 23 человека больше, чем в 2014 году.

Такое положение обусловлено низкой правовой культурой в области охраны труда многих руководителей организаций и исполнителей работ, недостатками в организации работ, усложнением производственных задач, применением новых технологий.

#### **Организационно-правовые основы охраны труда.**

##### **Понятие «охрана труда» и её социально-экономическое значение**

**Охрана труда** – это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационные, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и иные мероприятия и средства.

Важнейший социальный эффект реализации мер по охране труда – это сохранение жизни и здоровья работающих, снижение производственного травматизма и заболеваемости работников.

Наряду с правами работника на здоровые и безопасные условия труда предусмотрен механизм реализации этого права через обязанность нанимателя обеспечивать такие условия труда.

Законодательно регламентирована деятельность службы охраны труда, предусмотрены обязанности работников по охране труда, установлена ответственность за нарушения законодательства о труде и правил по охране труда.

Законодательно определено, что систему государственного надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде составляют специально уполномоченные государственные органы, а право общественного контроля за соблюдением законодательства о труде предоставлено профессиональным союзам.

### **Основные законодательные и нормативные правовые акты РБ по охране труда**

Систему законодательных актов, регулирующих вопросы охраны труда в республике, составляют: Конституция РБ, Трудовой кодекс РБ, Закон РБ "Об охране труда" и др.

Правовой основой организации работы по охране труда в республике является Конституция Республики Беларусь, которая гарантирует право граждан на здоровые и безопасные условия труда, охрану их здоровья.

Основополагающим законодательным актом, регулирующим правоотношения в сфере охраны труда, в настоящее время является Трудовой Кодекс Республики Беларусь.

Трудовой Кодекс определяет основные обязанности, права работников и нанимателей, гарантии прав работников, ответственность нанимателей и работников; предусматривает систему государственного и общественного надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда; регламентирует деятельность службы охраны труда; устанавливает функции государства в этой области.

Закон РБ "Об охране труда" направлен на регулирование общественных отношений в области охраны труда и реализацию установленного Конституцией РБ права граждан на здоровые и безопасные условия труда.

### **Органы государственного управления охраной труда**

Государственное управление в области охраны труда осуществляют Президент Республики Беларусь, Правительство РБ, республиканские органы государственного управления, иные государственные организации, подчиненные Правительству РБ, местные исполнительные и распорядительные органы в пределах их компетенции.

Президент РБ определяет единую государственную политику в области охраны труда и осуществляет иные полномочия в этой области в соответствии с Конституцией РБ, Законом РБ "Об охране труда", Трудовым Кодексом и иными законодательными актами.

Государственное управление охраной труда реализуется на следующих уровнях:

- республиканском;
- отраслевом;
- территориальном.

### **Основные обязанности нанимателя по обеспечению охраны труда на производстве**

Наниматель обязан обеспечить:

- безопасность при эксплуатации территории зданий и сооружений, оборудования, технологических процессов и применяемых в производстве материалов, а также эффективную эксплуатацию средств защиты;
- безопасные условия труда на каждом рабочем месте;
- режим труда и отдыха;
- организацию медицинского и лечебно-профилактического обслуживания;
- выдачу работникам в соответствии с установленными нормами специальной одежды, специальной обуви и других необходимых средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств;
- проведение аттестации рабочих мест по условиям труда;
- подготовку (обучение), инструктаж, повышение квалификации и проверку знаний работников по вопросам охраны труда.

Наниматель обязан:

- не допускать к выполнению работ, отстранять от выполнения работ в соответствующий день работающего, появившегося на рабочем месте в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения.
- не допускать к работе в соответствующий день работающего:
  - не прошедшего инструктаж, проверку знаний по охране труда;
  - не использующего требуемые средства индивидуальной защиты,
  - не прошедшего медицинский осмотр;
- выделить в необходимых объемах финансовые средства, оборудование и материалы для осуществления мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- осуществить возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью работников, в том числе выплату единовременного пособия работнику, утратившему трудоспособность.

### **Основные обязанности работников в области охраны труда**

Работник обязан:

- соблюдать требования соответствующих инструкций, правил и других нормативных правовых актов по охране труда, а также правил поведения на территории предприятия, в производственных, вспомогательных и бытовых помещениях;
- выполнять нормы и обязательства по охране труда;
- правильно использовать предоставленные ему средства индивидуальной защиты;
- проходить в установленном порядке медицинские осмотры, обучение, инструктаж и проверку знаний по вопросам охраны труда.

### **Виды инструктажей по охране труда, порядок их проведения**

В организации (независимо от форм собственности, видов деятельности и ведомственной подчиненности) должны проводиться:

- вводный инструктаж;
- первичный инструктаж на рабочем месте;
- повторный инструктаж;
- внеплановый инструктаж;
- целевой инструктаж.

*Вводный инструктаж* проводится со всеми работниками, которые впервые поступают в организацию на постоянную или временную работу, а также с командированными, учащимися и студентами при прохождении ими производственного обучения или практики. Вводный инструктаж проводится после зачисления на работу, перед началом трудовой деятельности.

Цель вводного инструктажа – разъяснить работнику:

- основные положения законодательства РБ по труду;
- правила внутреннего трудового распорядка;
- правила выполнения работ в помещениях;
- основные правила безопасности при работе с машинами и механизмами;
- правила электро- и пожаробезопасности;
- правила пользования средствами индивидуальной защиты и спецодеждой;
- приёмы и методы оказания первой помощи потерпевшим от несчастного случая;
- ответственность за нарушение правил охраны труда.

Проведение вводного инструктажа оформляется в Журнале регистрации вводного инструктажа по охране труда, а также в документе о приёме на работу.

*Первичный инструктаж на рабочем месте* проводят со всеми вновь поступающими на предприятие; переводимыми с одного подразделения в другое; с работниками, непосредственно принимающими участие в производственном процессе.

Инструктаж проводит непосредственный руководитель работ. Цель первичного инструктажа – разъяснить работнику процесс производства и обучить безопасным приёмам работ.

В Журнале регистрации инструктажа по охране труда или личной карточке прохождения обучения указывается наименование программы или номера инструкций, по которым проведён инструктаж.

*Повторный инструктаж* проводится непосредственно на рабочем месте руководителем работ, в подчинении которого находится работник, по программе первичного инструктажа не реже одного раза в шесть месяцев.

Инструктаж на рабочем месте должен сопровождаться практическим показом правильных безопасных приёмов и методов работы, применение которых должно предупредить несчастный случай.

*Внеплановый инструктаж* проводят при изменении или введении новых правил по охране труда, изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений, инструментов, нарушении работниками требований безопасности труда, несчастных случаях на производстве. Инструктаж проводит непосредственный руководитель работ.

*Целевой инструктаж* проводят при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (например: погрузочно-разгрузочные работы, уборка территории); ликвидации последствий аварий и стихийных бедствий; проведении экскурсий на предприятии, массовых мероприятий с учащимися и т.п.

Проведение всех видов инструктажей фиксируется в соответствующих журналах установленной формы либо в личном листке обучения и инструктажа рабочего лицом, проводящим инструктаж. Журналы регистрации инструктажей должны быть пронумерованы, прошнурованы и скреплены печатью.

Проверка знаний работников по вопросам охраны труда осуществляется при проведении всех видов обучения и инструктажей. Инструктажи по охране труда должны заканчиваться устным опросом с целью проверки усвоения необходимых знаний.

### **Виды ответственности за нарушение законодательства об охране труда**

За нарушения работниками законодательства о труде и правил охраны труда установлены следующие виды ответственности: *дисциплинарная, материальная, уголовная и административная.*

➤ *Дисциплинарная ответственность* работников предусмотрена за совершение дисциплинарного проступка. Наниматель может применить к работнику следующие меры дисциплинарного взыскания: замечание, выговор, увольнение с работы.

➤ *Материальная ответственность* предусмотрена за причинение, в результате нарушений требований охраны труда, имущественного ущерба нанимателю.

➤ *Уголовная ответственность* установлена в зависимости от тяжести наступивших последствий. Виновные привлекаются к штрафу, исправительным работам, ограничению или лишению свободы (до 7 лет лишения свободы).

➤ *Административная ответственность.* В зависимости от характера правонарушений законодательства об охране труда предусматриваются различные меры ответственности, как для физических, так и для юридических лиц. Установлено, что штраф, налагаемый на физическое лицо, составляет от 20 до 50 базовых величин, а на юридическое лицо – до 300 базовых величин.

### **Основные опасные и вредные производственные факторы**

Опасные и вредные производственные факторы подразделяются по природе действия на группы:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

К *физическим факторам* относятся:

- повышенная задымленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- движущиеся машины и механизмы;
- подвижные части производственного оборудования;
- передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, поверхностей оборудования, материалов;
- повышенный уровень шума, вибрации на рабочем месте;
- повышенные или пониженные влажность, подвижность или ионизация воздуха;

- электрический ток;
- повышенный уровень статического электричества и электромагнитных излучений;
- отсутствие или недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны, повышенная яркость света или пониженная контрастность, повышенная пульсация светового потока;
- повышенный уровень ультрафиолетовой или инфракрасной радиации;
- острые кромки, заусеницы и шероховатости на поверхности инструментов, заготовок и оборудования;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли или пола.

*Химические* опасные и вредные производственные факторы по характеру воздействия на организм человека подразделяются на:

- токсические – вызывают отравление всего организма или поражают центральную нервную систему, отдельные органы;
- раздражающие – вызывают раздражение слизистых оболочек, дыхательных путей, глаз, кожи;
- канцерогенные – вызывают злокачественные опухоли;
- мутагенные – приводящие к нарушению генетического кода;
- сенсibiliзирующие – действующие как аллергены;
- влияющие на репродуктивную функцию.

*Биологические* опасные и вредные производственные факторы включают биологические объекты:

- ❖ патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы простейшие и т.д.) и продукты их жизнедеятельности;
- ❖ микроорганизмы (растения, животные).

*Психофизиологические* опасные и вредные производственные факторы по характеру действия подразделяются на:

- ✓ физические перегрузки – статические и динамические;
- ✓ нервно-психические перегрузки – умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки.

Следует иметь в виду, что один и тот же опасный или вредный производственный фактор по природе своего действия может одновременно относиться к различным группам факторов. Однако в зависимости от количественной характеристики и продолжительности воздействия вредный производственный фактор может стать опасным.

### **Классификация условий труда по гигиеническим критериям**

В производственных условиях вредные вещества поступают в организм человека в основном с вдыхаемым воздухом. Токсичность вредных веществ определяется, прежде всего, их концентрацией в воздухе рабочей зоны  $\text{мг/м}^3$ . Установлены *предельно допустимые концентрации* – ПДК на содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Критериями безопасности являются предельно допустимые концентрации (ПДК), характеризующие безопасное содержание вредных веществ химической и биологической природы в окружающей среде, а также предельно допустимые уровни (ПДУ).

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – максимальная концентрация вредного вещества в единице объема, которая не вызывает в организме заболеваний и отклонений в состоянии здоровья.

Предельно допустимый уровень (ПДУ) воздействия различных опасных и вредных факторов физической природы (шум, вибрация, ультразвук и инфразвук, электромагнитные поля, ионизирующие излучения и т.д.) – уровень, который не вызывает в организме заболеваний или отклонений в состоянии здоровья.

Постановлением Министерства здравоохранения РБ от 8 июля 2016 г. № 85 утверждены Санитарные нормы и правила «Требования к условиям труда работающих и содержанию производственных объектов».

Условия труда, исходя из гигиенических нормативов, подразделяются на 4 класса:

*оптимальные условия труда* (1 класс) характеризуются такими производственными факторами, при которых сохраняется здоровье работников;

*допустимые условия труда* (2 класс) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых не выходят за предел гигиенических нормативов, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированных перерывов или к началу следующей смены;

*вредные условия труда* (3 класс) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых выходят за пределы гигиенических нормативов и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и (или) его потомство;

*опасные условия труда* (4 класс) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых значительно выходят за пределы гигиенических нормативов и могут создать угрозу для жизни работника.

Вредные условия труда по степени отклонения параметров производственных факторов от гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников подразделяются на 4 степени вредности:

1 степень 3 класса (класс 3.1) – характеризуется такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и воздействие которых вызывает функциональные изменения в организме, которые восстанавливаются, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами, и увеличивает риск повреждения здоровья;

2 степень 3 класса (класс 3.2) – характеризуется такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и вызывают стойкие функциональные изменения в организме, появление начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

3 степень 3 класса (класс 3.3) – характеризуется такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и приводят к развитию, как правило, профессиональных заболеваний легкой и средней степеней тяжести в периоде трудовой деятельности;

4 степень 3 класса (класс 3.4) – характеризуется такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний с временной утратой трудоспособности.

### **Методы и средства обеспечения безопасности работающих**

К основным техническим средствам безопасности, направленным на профилактику производственного травматизма, относятся:

- ❖ оградительные устройства,
- ❖ предохранительные устройства,
- ❖ сигнализация безопасности,
- ❖ предупредительные знаки,
- ❖ плакаты и надписи,
- ❖ опознавательная окраска,
- ❖ дистанционное управление,
- ❖ специальные устройства безопасности,
- ❖ индивидуальные средства защиты,
- ❖ профилактические испытания.

Оградительные устройства делятся на две основные группы:

- ❖ временные - (переносные);
- ❖ постоянные - (стационарные).

### **Влияние зрительных условий труда на работоспособность и здоровье человека**

Свет обеспечивает связь организма с внешней средой, обладает высоким биологическим и тонизирующим действием. Зрение – главный «информатор» человека: около 90 % всей информации о внешнем мире поступает в наш мозг через глаза.

Рациональное освещение является одним из существенных показателей условий труда, охраны здоровья человека. При неудовлетворительном освещении зрительная способность глаза снижается, могут появиться головные боли, резь в глазах, близорукость, катаракта, поэтому немаловажное значение должно придаваться созданию хорошей освещенности рабочего места.

Производственное освещение, правильно спроектированное и выполненное, улучшает условия зрительной работы, снижает утомление, способствует повышению производительности труда и качества выпускаемой продукции, благоприятно влияет на производственную среду, оказывая положительное психологическое воздействие на работника, повышает безопасность труда и снижает травматизм на производстве.

### **Виды и характеристика освещения**

В зависимости от источника света производственное освещение может быть *естественным, искусственным и совмещенным (ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования»)*.

*Естественное освещение* – это освещение помещений дневным светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях.

*Искусственное освещение* по функциональному назначению подразделяется на *рабочее, аварийное, охранное и дежурное*.

*Рабочее освещение* предназначено для создания нормальных условий видения на рабочих местах при выполнении трудовых процессов.

*Аварийное освещение* разделяют на *освещение безопасности* и *эвакуационное* (предназначено для безопасной эвакуации людей).

Аварийное освещение безопасности обеспечивают в помещениях, где необходимо продолжать работу даже при внезапном отключении рабочего освещения, а так же в тех случаях, когда такое отключение может вызвать сбой в технологическом процессе, взрыв, пожар и т.п.

Светильники аварийного освещения подключают к автономному источнику питания.

*Эвакуационное освещение* предусматривают на путях эвакуации людей в случае отключения рабочего освещения.

*Охранное освещение* обеспечивают вдоль границ территорий, охраняемых ночью.

*Дежурное освещение* предусматривают для освещения рабочего места, цехов в нерабочее время.

При искусственном освещении по месту расположения светильников используют две системы: *общую* и *комбинированную*.

При общем освещении светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное).

Система комбинированного освещения включает общее и местное освещение.

Применение одного местного освещения (без общего) внутри помещений не допускается.

При *совмещенном освещении* недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

### **Метеорологические условия труда**

Пониженная и повышенная температура, влажность и подвижность воздуха отрицательно сказываются на самочувствии и работоспособности людей.

Воздействие высокой температуры на человека способствует быстрой утомляемости работающего, может приводить в определенных условиях к перегреву организма, сопровождающемуся повышением температуры тела, обильным потоотделением, жаждой, учащением дыхания и пульса. При более значительном перегреве тела человека дополнительно возникает головокружение, затрудняется речь и пр. Описанная форма перегрева организма с преобладанием резкого повышения температуры тела человека называется *тепловой гипертермией*.

Другая форма воздействия высокой температуры на человека характеризуется преобладанием нарушения водно-солевого обмена и известна под названием судорожной болезни. Она протекает в форме судорог различных мышц, особенно икроножных, сопровождается большим выделением пота с потерей нужных организму солей. Обезвоживание организма вызывает сгущение крови, ухудшается питание тканей и органов. Потеря солей лишает кровь способности удерживать воду, что приводит к быстрому выведению из организма вновь выпитой жидкости.

В дальнейшем может наступить тепловой удар, протекающий с потерей сознания, повышением температуры тела до 40 – 41°C, слабым и учащенным пульсом

сом. При тепловом или солнечном ударе происходит прилив крови к мозгу, в результате чего пострадавший чувствует внезапную слабость, головную боль, возникает рвота, дыхание становится поверхностным. Характерным признаком тяжелого поражения является почти полное прекращение потоотделения. Тепловой удар и судорожная болезнь могут привести к смертельному исходу.

Неблагоприятное воздействие на организм человека оказывает не только высокая, но и низкая температура воздуха. Она может вызвать местное или общее охлаждение организма, стать причиной простудного заболевания или переохлаждения всего организма.

Повреждение тканей в результате воздействия низкой температуры называется отморожением. Причинами отморожения могут быть длительное воздействие холода, ветер, повышенная влажность, тесная или мокрая обувь, неподвижное положение, плохое общее состояние пострадавшего. Отморожение может наступить даже при положительной температуре 3 – 6°С.

Наибольший процент отморожений и даже смертей в результате переохлаждения тела человека наблюдается при сочетании низкой температуры воздуха, большой скорости ветра и высокой влажности. Это объясняется тем, что влажный воздух лучше проводит теплоту, а ветер способствует повышению теплоотдачи.

В основу нормирования метеорологических условий производственной среды положена оценка метеорологических условий как *оптимальных и допустимых* в зависимости от категории работ по тяжести, времени года и тепловой характеристики производственного помещения.

Под *оптимальными* условиями понимают такие сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального функционального и теплового состояния.

Допустимыми условиями называют такие сочетания параметров микроклимата, которые при систематическом и длительном воздействии на человека не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений дискомфорта, удушью, снижению самочувствия и понижению работоспособности.

Показателями, характеризующими микроклимат, являются:

- ✓ температура воздуха;
- ✓ относительная влажность воздуха;
- ✓ скорость движения воздуха;
- ✓ интенсивность теплового излучения.

Создание оптимальных метеорологических условий труда в производственных помещениях является сложной задачей, решение которой осуществляется в следующих направлениях:

- рациональные объемно-планировочные и конструктивные решения производственных зданий;
- рациональное размещение оборудования;
- механизация и автоматизация производственных процессов;
- дистанционное управление и наблюдение;
- внедрение рациональных технологических процессов и оборудования;
- рациональная тепловая изоляция оборудования;
- защита работающих различными видами экранов и завесами;
- рациональная вентиляция и отопление;
- рационализация режимов труда и отдыха;
- использование средств индивидуальной защиты.

### Методы и средства оздоровления воздуха производственных помещений

К инженерно-техническим мероприятиям относятся:

- ❖ применение технологических процессов, устраняющих образование вредных веществ;
- ❖ замена вредных веществ безвредными или менее вредными;
- ❖ замена сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми способами;
- ❖ механизация и автоматизация технологических процессов;
- ❖ герметизация промышленного оборудования;
- ❖ рациональная организация рабочих мест;
- ❖ улавливание и нейтрализация промышленных выбросов;
- ❖ дистанционное управление процессом.

К санитарно-техническим средствам нормализации воздуха рабочей зоны относятся:

- ✓ организация санитарно-химического контроля воздуха рабочей зоны;
- ✓ санитарно-бытовое обеспечение работников;
- ✓ обучение и инструктажи работников;
- ✓ применение средств индивидуальной защиты;
- ✓ организация вентиляции производственных помещений и др.

### Источники электромагнитных полей и их характеристика

Токи высокой частоты создают в воздухе излучения, имеющие ту же электромагнитную природу, что и инфракрасные, видимые, ультрафиолетовые, рентгеновские и гамма-лучи. Различие между этими видами энергии – в длине волны (и частоте колебаний), а значит, в величине энергии кванта, составляющего электромагнитное поле.

По происхождению электромагнитные излучения могут быть природными или техногенными. К природным электромагнитным полям (ЭМП) относятся магнитные поля Земли, радиоизлучения Солнца и галактик, атмосферные разряды. К техногенным – ЭМП, источниками которых являются линии электропередачи, телевизионные и радиолокационные станции, антенны радиосвязи, печи СВЧ, электросварка и др.

Известно, что мировые энергоресурсы удваиваются каждые 10 лет, а ЭМП в электроэнергетике за это время возрастают втрое.

*Электромагнитное поле* – область распространения электромагнитных волн. Электромагнитное поле характеризуется частотой излучения  $f$ , Гц, или длиной волны  $\lambda$ , м.

Электромагнитная волна распространяется в воздухе со скоростью  $c = 300000$  км/с, а связь между длиной и частотой электромагнитной волны определяется зависимостью  $\lambda = c / f$ .

Источники электромагнитных полей на производстве:

- изделия, специально созданные для излучения электромагнитной энергии:
  - радио- и телевизионные вещательные станции,

- радиолокационные установки,
- физиотерапевтические аппараты,
- системы радиосвязи,
- технологические установки в промышленности;

➤ устройства, не предназначенные для излучения электромагнитной энергии в пространство, но в которых при работе протекает электрический ток:

- системы передачи и распределения электроэнергии (линии электропередачи, трансформаторные и распределительные подстанции),
- приборы, потребляющие электроэнергию (электродвигатели, электроплиты, холодильники, телевизоры и т.п.).

Электросмог – это явление, которое в целом характеризует загрязнение окружающей среды электрическими и магнитными переменными полями. Слово электросмог образовано от английских Electricity (электричество) и Smoke (выхлопной газ, дым).

Конечно же, если отождествлять электронную технику со Злом – это неправильно. Учитывая, что электроника – залог существования современного мира, правильнее будет сказать, что при всех своих преимуществах, она имеет и "обратную сторону медали", которая и называется электросмогом.

*Электростатические поля* создаются в энергетических установках и при электротехнических процессах. В зависимости от источников образования они могут существовать в виде собственно электростатического поля (поля неподвижных зарядов) или стационарного электрического поля (электрическое поле постоянного тока).

В промышленности ЭСП широко используются для электрогазоочистки, электростатической сепарации руд и материалов, электростатического нанесения лакокрасочных и полимерных материалов.

*Статическое электричество* образуется при изготовлении, транспортировке и хранении диэлектрических материалов, в помещениях вычислительных центров, на участках множительной техники.

Электростатические заряды и создаваемые ими электростатические поля могут возникать при движении диэлектрических жидкостей и некоторых сыпучих материалов по трубопроводам.

*Магнитные поля* создаются электромагнитами, соленоидами, установками конденсаторного типа, литыми и металлокерамическими магнитами и другими устройствами.

### **Степень и характер воздействия электромагнитных полей на организм человека**

*Степень и характер воздействия электромагнитных полей на организм человека определяется:*

- ❖ длиной волны,
- ❖ интенсивностью излучения,
- ❖ режимом облучения (непрерывный, прерывистый, импульсный),
- ❖ продолжительностью воздействия,

- ❖ размером облучаемой поверхности тела,
- ❖ индивидуальными особенностями человека,
- ❖ комбинированным действием совместно с другими факторами производственной среды (повышенная температура окружающего воздуха, более +28°С, наличие рентгеновского излучения, шум и др.).

Электромагнитные поля оказывают тепловое действие, приводят к структурным и функциональным изменениям в организме человека.

При воздействии электромагнитного поля на человека происходит поглощение энергии поля тканями тела человека. При длине волны, соизмеримой с размерами тела человека или его отдельного органа, образуются стоячие волны в живом организме, что приводит к концентрации тепловой энергии. *Тепловое воздействие* характеризуется повышением температуры тела, локальным избирательным нагревом ткани, а также отдельных органов и клеток. Особенно опасен нагрев для органов со слабой терморегуляцией (мозг, глаз, хрусталик глаза, органы кишечного тракта).

### **Методы защиты от электромагнитных полей**

Выбор того или иного способа защиты работающего от электромагнитных полей зависит от диапазона частот, характера выполняемой работы, напряженности и плотности потока энергии электромагнитного поля.

Защита от ЭМП и излучений осуществляется следующими способами и средствами:

- ❖ *снижением напряженности поля с помощью согласованных нагрузок и поглотителей мощности;*
- ❖ *уменьшением времени пребывания в зоне излучения;*
- ❖ *удалением рабочего места от источника излучения;*
- ❖ *снижением мощности излучения непосредственно в его источнике;*
- ❖ *подъемом излучателей и изменением направленности излучения;*
- ❖ *экранированием рабочего места и источника излучения;*
- ❖ *применением предупреждающей сигнализации (световой, звуковой);*
- ❖ *применением средств индивидуальной защиты.*

Наиболее эффективно использование согласованных нагрузок и поглотителей мощности (эквивалентов антенн) при изготовлении, настройке и проверке отдельных блоков и комплексов аппаратуры.

Одним из наиболее эффективных и часто применяемых методов защиты от низкочастотных и радиоизлучений является *экранирование* источников излучения и рабочих мест с помощью экранов, поглощающих или отражающих электромагнитную энергию.

Выбор конструкции экрана зависит от характера технологического процесса, мощности источника, диапазона волн.

Отражающие экраны используют в основном для защиты от паразитных излучений, а также в тех случаях, когда электромагнитная энергия не является помехой для работы генераторной установки или радиолокационной станции. В остальных случаях, как правило, применяют поглощающие экраны.

Для отражающих экранов используются главным образом материалы с большой электрической проводимостью (медь, латунь, алюминий и его сплавы, сталь). Эффективность экранирования, т. е. степень ослабления электро-

магнитного поля, возрастает с увеличением частоты колебаний ЭМИ и не зависит от материала экрана.

*Защиту временем* используют в тех случаях, когда отсутствует реальная возможность снизить напряженность ЭМП до предельно допустимого уровня.

*Защита расстоянием* используется в тех случаях, когда невозможно снизить интенсивность излучения другими методами и сокращением времени облучения.

*Снижение интенсивности излучения непосредственно в источнике* является универсальным методом и достигается заменой источника на менее мощный, а также регулировкой генератора. Кроме того, можно использовать ослабители, которые поглощают, отражают или ослабляют передаваемую энергию на пути от генератора к потребителю и т.д.

При использовании метода *экранирования источника* учитывают характер и мощность источника излучения, его рабочую частоту, особенности технологического процесса. Для разработки экранов используют такие явления, как поглощение ЭМИ и его отражение от материала экранов.

Для изготовления экранов применяют либо тонкие металлические (сталь, алюминий, медь, сплавы) листы, либо металлические сетки. При этом экраны должны тщательно заземляться.

Металлические экраны практически непроницаемы для ЭМИ радиочастотного диапазона за счет их отражающей и поглощающей способности.

Экраны с низким коэффициентом отражения являются поглощающими.

Поглощающие экраны должны обладать минимальной величиной отражения и большой величиной затухания проникающего в материал ЭМИ.

В качестве средств индивидуальной защиты применяются радиозащитные костюмы и комбинезоны, халаты и передники, куртки с капюшонами и вшитыми в них защитными очками. Радиозащитные костюмы, комбинезоны, халаты шьются из хлопчатобумажного материала, вытканного вместе с микропроводом, выполняющим роль сетчатого экрана. Шлем и бахилы костюма выполнены из такой же ткани.

*Защитные очки изготавливают из стекла, покрытого пленкой диоксида олова. СИЗ от ЭМИ должны использоваться только в аварийных ситуациях либо при проведении кратковременных работ.*

### **Мобильная телефония как источник микроволнового электромагнитного излучения, биологические эффекты, меры по уменьшению воздействия на организм человека**

Излучение телефонов носит сложный модулированный характер. Одна из составляющих сигнала всех телефонов – низкочастотный сигнал. Именно низкие (1-15Гц) частоты соответствуют ритмам мозга человека, которые по интенсивности превышают другие ритмы электрической активности здорового человека.

Самыми «безобидными» и очень быстро наступающими последствиями регулярного пользования мобильным телефоном являются:

- ослабление памяти;
- частые головные боли;
- снижения внимания;
- раздражительность;

- нарушения сна;
- внезапные приступы усталости;
- эпилептические реакции;
- снижение умственных и познавательных способностей.

Значительно повышается риск заболеваний в связи с использованием мобильных телефонов:

- детская лейкемия;
- заболевания органов зрения;
- нарушение функций щитовидной железы;
- опухоль мозга;
- рак груди (из-за ношения мобильного телефона в сумочке на уровне груди);
- сердечнососудистые заболевания;
- нарушение деятельности нервной системы, которые могут привести к повреждению ДНК и др.

Следует уточнить, что излучение телефона действует не только на человека, который разговаривает по нему, но и на всех людей, которые находятся в радиусе 1-3 метров!

При разговоре по мобильному телефону следует соблюдать правила, которые помогут снизить мобильные риски до минимума. Надо помнить всего лишь о двух вещах – о времени и расстоянии, именно эти принципы лежат в основе защиты от электромагнитных полей и излучений.

Сокращайте время разговора. Нельзя сказать, что лучше – 10 коротких звонков в день, или 2–3 получасовых. Имеет значение, как суммарное время, так и режим прерывистости – он заставляет организм адаптироваться к воздействию ЭМИ каждый раз. Если предстоит долгий разговор, лучше созвонитесь по стационарному телефону – и дешевле, и для здоровья безопаснее. Особенно важно болтовню по мобильному ограничивать в случае с детьми; поменьше пользоваться мобильниками беременным женщинам.

Не ждите ответа с телефоном под ухом. В тот момент, когда происходит соединение, уровень ЭМИ резко возрастает. Ждите ответа, глядя на экран, поднесите телефон к уху, лишь, когда увидите, что абонент ответил. А лучше вообще не подносите – говорите с помощью устройства hands-free (проводной гарнитуры).

Специалисты советуют по возможности не пользоваться телефоном или разговаривать по минимуму, находясь в машине, в лифте, в вагоне поезда или метро.

Держите мобильник дальше от тела.

### **Электробезопасность**

Электробезопасность – система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих вредное и опасное воздействие на работающих от электрического тока и электрической дуги. Электробезопасность включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Правила электробезопасности регламентируются правовыми и техническими документами, нормативно-технической базой. Знание основ электробезопасности обязательно для персонала, обслуживающего электроустановки и электрооборудование.

### **Действие электрического тока на организм человека**

Воздействие электрического тока имеет существенные особенности, отличающие его от других вредных и опасных производственных факторов.

Во-первых, электрический ток не может дистанционно ощущаться человеком, поэтому защитная реакция организма проявляется только после его воздействия.

Во-вторых, электрический ток, протекая через тело человека, оказывает свое действие не только в местах контактов и на пути протекания через организм, но и вызывает рефлекторное воздействие, нарушая нормальную деятельность организма человека.

В-третьих, существует опасность получения электротравмы без непосредственного контакта с токоведущими частями – при перемещении по земле (полу) вблизи поврежденной электроустановки (в случае замыкания на землю), через электрическую дугу.

Действие электрического тока на человека носит многообразный характер. Проходя через организм человека, электрический ток может вызывать термическое, электролитическое, биологическое, а также механическое действие.

Термическое действие тока проявляется в виде ожогов отдельных участков тела, нагрева кровеносных сосудов, нервов, крови, плазмы и других органов, что вызывает их серьезные функциональные расстройства.

Электролитическое действие тока характеризуется разложением крови и других органических жидкостей организма, в результате чего изменяются их состав и физико-химические свойства.

Биологическое действие тока проявляется в виде нарушения биологических процессов, протекающих в живом организме, что приводит к раздражению и возбуждению живых тканей организма, которые сопровождаются непроизвольными судорожными сокращениями сердечной мышцы и спазмом легких.

Токовый ожог возникает при прохождении электрического тока через тело человека в результате контакта с токоведущей частью оборудования и является следствием преобразования электрической энергии в тепловую энергию.

По тяжести ожоги делятся на четыре степени:

- I – покраснение кожи;
- II – образование пузырей, заполненных мутноватой жидкостью;
- III – омертвление всей толщи кожи (обугливание);
- IV – обугливание тканей, подкожной клетчатки, мышц, костей.

Как правило, тяжесть поражения обуславливается не только и не столько степенью ожога, сколько площадью обожженной поверхности тела.

Токовые ожоги возникают при напряжениях не выше 1-2 кВ и характеризуются I и II степенью тяжести.

Дуговые ожоги возникают при воздействии более высоких напряжений. При этом между телом человека и токоведущей частью оборудования образуется электрическая дуга с температурой более 3500°С и большой энергией. Дуговые ожоги, как правило, тяжелые – III и IV степени.

Электрические знаки представляют собой четко очерченные пятна серого или бледно-желтого цвета на поверхности кожи человека в месте контакта ее с токоведущими частями оборудования. Знаки бывают также в виде царапин, ран, порезов или ушибов, бородавок, кровоизлияний в кожу и мозолей. В большинстве случаев электрические знаки безболезненны, и лечение их заканчивается благополучно.

*Электрометаллизация кожи* – проникновение в верхние слои кожи мельчайших частичек металла, расплавившегося под действием электрической дуги. Это может происходить при коротких замыканиях, отключениях рубильников под нагрузкой и т. п. Металлизация сопровождается ожогом кожи, вызываемым нагретым металлом. Со временем пораженная кожа сходит, участок приобретает нормальный вид, и болезненные ощущения исчезают.

Механические повреждения возникают в результате резких непроизвольных судорожных сокращений мышц под действием тока, проходящего через тело человека. В результате могут произойти разрывы кожи, кровеносных сосудов и нервной ткани, а также вывихи суставов и даже переломы костей.

К этому же виду травм следует отнести ушибы, переломы, вызванные падением человека с высоты, ударами о предметы в результате непроизвольных движений или потери сознания при воздействии тока. Механические повреждения являются, как правило, серьезными травмами, требующими длительного лечения.

*Электроофтальмия* – поражение глаз, вызванное интенсивным излучением электрической дуги, спектр которой содержит вредные для глаз ультрафиолетовые и инфракрасные лучи. Кроме того, возможно попадание в глаза брызг расплавленного металла. Защита от электроофтальмии достигается ношением защитных очков.

*Электрический удар* – это возбуждение живых тканей организма проходящим через него электрическим током, сопровождающееся непроизвольными судорожными сокращениями мышц. В зависимости от исхода поражения электрические удары условно делятся на четыре степени, характеризующиеся:

- I – судорожным сокращением мышц, без потери сознания;
- II – судорожным сокращением мышц, с потерей сознания, но сохранением дыхания и работы сердца;
- III – потерей сознания и нарушением сердечной деятельности или дыхания (либо того и другого вместе);
- IV – клинической смертью, т. е. отсутствием дыхания и кровообращения.

Причинами смерти в результате поражения электрическим током могут быть:

- прекращение работы сердца;
- прекращение дыхания;
- электрический шок.

Прекращение работы сердца, как следствие воздействия тока на мышцу сердца, наиболее опасно. Это воздействие может быть прямым, когда ток протекает через область сердца, и рефлекторным, когда ток проходит через центральную нервную систему. В обоих случаях может произойти остановка сердца или наступить его фибрилляция (беспорядочное сокращение мышечных волокон сердца – фибрилл), что приводит к прекращению кровообращения.

Прекращение дыхания может быть вызвано прямым или рефлекторным воздействием тока на мышцы грудной клетки, участвующие в процессе дыха-

ния. При длительном действии тока наступает так называемая асфиксия (удушие) – болезненное состояние в результате недостатка кислорода и избытка диоксида углерода в организме. При асфиксии последовательно утрачиваются сознание, чувствительность, рефлексy, затем прекращается дыхание, и, наконец, останавливается сердце – наступает клиническая смерть.

*Электрический шок* – тяжелая своеобразная нервно-рефлекторная реакция организма на сильное раздражение электрическим током, сопровождающаяся глубокими расстройствами кровообращения, дыхания, обмена веществ и т. п. Шокое состояние длится от нескольких десятков минут до суток. После этого может наступить полное выздоровление, как результат своевременного лечебного вмешательства, или гибель организма из-за полного угасания жизненно важных функций.

#### Факторы, влияющие на степень поражения человека электротоком

Характер и последствия воздействия на человека электрического тока зависят от следующих факторов:

- • величины тока и напряжения;
- • электрического сопротивления тела человека;
- • продолжительности воздействия электрического тока;
- • пути тока через тело человека;
- • рода и частоты электрического тока;
- • индивидуальных особенностей человека;
- • условий внешней среды.

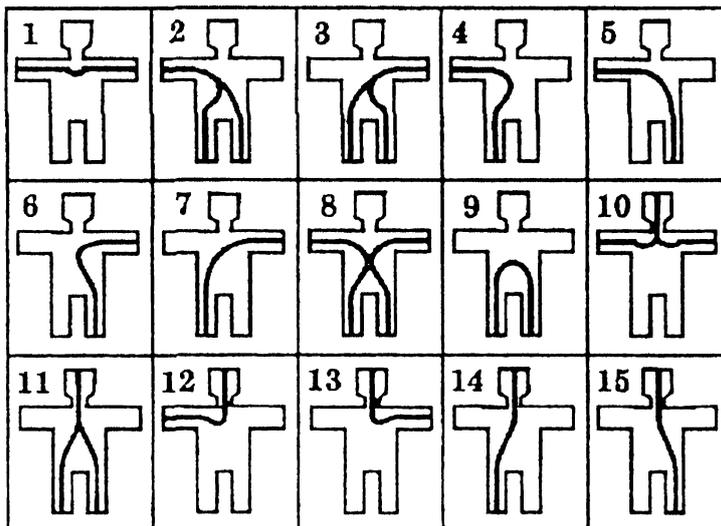


Рисунок 1 – Возможные пути протекания тока через тело человека

Основными факторами, определяющими исход поражения человека электрическим током, являются сила тока и путь его прохождения (рисунок 1). Величина тока, в свою очередь, зависит от приложенного напряжения и сопротивления тела человека. В зависимости от силы электрический ток может оказывать различное воздействие на организм человека.

### **Организационно-технические мероприятия по обеспечению электробезопасности**

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность при выполнении работы в действующих электроустановках, являются оформление работы нарядом или распоряжением, допуск к работе, надзор во время работы, оформление перерыва в работе, переводов на другие рабочие места и окончания работы.

Для обеспечения безопасности работ в действующих электроустановках при частичном или полном снятии напряжения на рабочих местах выполняются следующие технические мероприятия:

- отключаются необходимые электроустановки или их части и принимаются меры, препятствующие подаче напряжения к месту работы из-за ошибок или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры;
- вывешиваются запрещающие плакаты и при необходимости устанавливаются временные ограждения;
- присоединяется к заземляющей шине переносное заземление и проверяется отсутствие напряжения на токоведущих частях, на которые должно накладываться переносное заземление;
- непосредственно после проверки отсутствия напряжения накладывается заземление на отключение токоведущих частей электроустановки;
- ограждается рабочее место и вывешиваются предостерегающие и разрешающие плакаты.

### **Правила электробезопасности при эксплуатации бытовых приборов**

Запрещается:

- закрашивать и белить шнуры и провода;
- вешать что-либо на провода;
- закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы;
- допускать соприкосновения электрических проводов с телефонными и радиотрансляционными проводами, радио- и телеантеннами, ветками деревьев и кровлями строений;
- заклеивать открытую электропроводку бумагой, обоями, закреплять провода гвоздями (рисунок 2).

Недопустимо использование проводки, соединительных проводов с поврежденной изоляцией.

Нельзя вместо штатных предохранителей использовать "жучки" и перемычки.

Арматуру розеток, выключателей, осветительных приборов необходимо поддерживать в исправном состоянии, штатные крышки, заглушки должны быть в обязательном порядке установлены и закреплены.

При проведении любых работ по замене проводки, выключателей, розеток следует отключать напряжение на вводном электрощите, приняв меры, предотвращающие его случайное включение третьими лицами.



**Рисунок 2 – Возможное поражение электрическим током**

Перед работой с оголенными электронесущими частями проверить отсутствие на них напряжения.

Не допускать в помещениях с повышенной влажностью установку и эксплуатацию приборов напряжением 220 вольт.

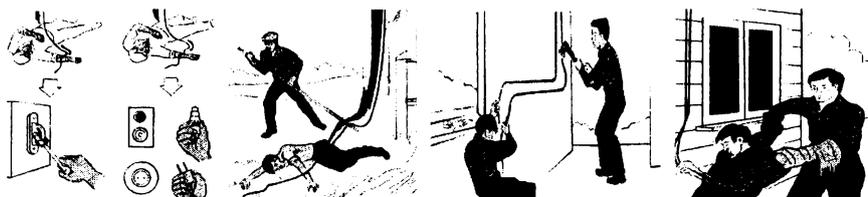
При работе с электроприборами избегать касания водопроводных труб, труб отопления, других изделий, которые могут иметь контакт с "землей". Кстати, использовать их в качестве заземлителей для электрооборудования категорически запрещено.

При сверлении в строительных конструкциях (стенах, потолках) отверстий, пробивке штраб убедиться в отсутствии в соответствующих местах токонесущих проводов и элементов.

Использовать инструменты, измерительные приборы с изолированными ручками, щупами.

### **Меры личной безопасности при освобождении пораженного от контакта с проводником электрического тока**

При поражении электрическим током необходимо быстро освободить пострадавшего от действия тока – немедленно отключить с помощью выключателя, рубильника или штепсельного разъема, а также путем вывертывания пробок или отключения пакетных или автоматических выключателей на щитке ту часть электроустановки, которой касается пострадавший (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Освобождение пострадавшего от действия электрического тока**

При этом необходимо соблюдать меры личной предосторожности: использовать:

- резиновые перчатки,
- сапоги,
- галоши,
- резиновые коврики,
- подстилки из сухого дерева,
- деревянные сухие палки и т.п.

При оттаскивании пострадавшего от кабеля, проводов и т.п. следует брать за его одежду (если она сухая!), а не за тело, которое в это время является проводником электричества.

### **Опасные и вредные производственные факторы при работе на персональном компьютере**

- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- повышенный уровень ионизирующих излучений;
- повышенный уровень статического электричества;
- повышенная напряженность электростатического поля;
- повышенная или пониженная ионизация воздуха;
- повышенная яркость света;
- прямая и отраженная блескость;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
  - статические перегрузки костно-мышечного аппарата и динамические локальные перегрузки мышц кистей рук;
  - перенапряжение зрительного анализатора;
  - умственное перенапряжение;

- эмоциональные перегрузки;
- монотонность труда;
- нарушение электромагнитной безопасности из-за отсутствия почти повсеместно защитного заземления, насыщенность силовыми кабелями разводки и т.п.;
- несоответствие нормам визуальных параметров дисплеев, особенно имеющих величину зерна (пиксель) 0,3 мм и более, а частоту кадровой развертки 50–75 Гц;
- нерациональное освещение, блики, повышенная яркость;
- несоответствие параметров микроклимата действующим нормам, что вызывает снижение содержания кислорода в крови и в мышечных тканях сердца, мозга, глаз;
- нарушение норм аэроионного состава воздуха, вызывает ОРЗ, ОРВИ и т.д.

Наиболее значимыми из них являются:

- малая подвижность глазных мышц при долговременном сильном статическом зрительном напряжении становится причиной того, что глаза не могут быстро приспосабливаться к ясному видению предметов. При этом нарушается ритм дыхания;
- нерациональная организация рабочего места (неудобные кресла, отсутствие пюпитров для текста, подставок для ног и кистей рук и т.д.) способствует перенапряжению мышц не только позвоночника и шеи, но и глаз;
- неблагоприятная экологическая обстановка.

Для обеспечения безопасности при работе на ПЭВМ установлен ряд гигиенических требований:

- наличие естественного и искусственного освещения;
- естественное освещение должно осуществляться через световые проемы;
- оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми светозащитными устройствами (жалюзи, занавеси, внешние козырьки и др.);
- искусственное освещение должно осуществляться системой общего равномерного освещения.

В помещениях, где работает инженерно-технический персонал, осуществляется лабораторный, аналитический или измерительный контроль (категория II), уровень шума не должен превышать 60 дБА.

В помещениях операторов ЭВМ (без дисплеев) (категория III) уровень шума не должен превышать 65 дБА.

### **Требования к организации рабочего места**

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа следует обеспечивать 300 – 500 лк. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк.



**Рисунок 4 – Схема размещения компьютеров в помещении**

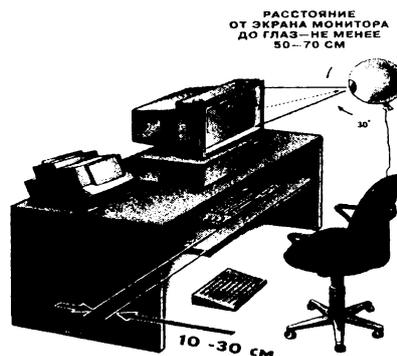
В качестве источников света при искусственном освещении применяются преимущественно люминесцентные лампы.

Площадь одного рабочего места для взрослых пользователей должна составлять не менее  $6,0 \text{ м}^2$ , а объем – не менее  $20,0 \text{ м}^3$  (рисунок 4).

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

Тип рабочего стула (кресла) должен выбираться в зависимости от характера и продолжительности работы с учетом роста пользователя.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 60 – 70 см, но не ближе 50 см с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов (рисунок 5).



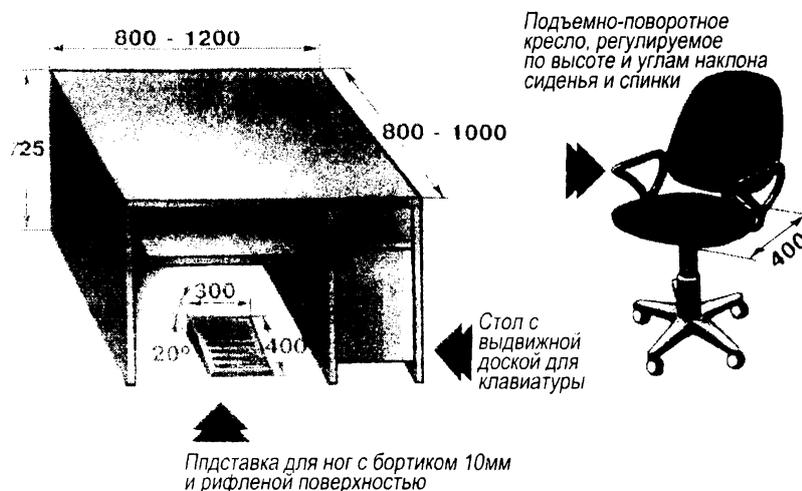
**Рисунок 5 – Организация рабочего места при работе с компьютером**

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 68 – 80 см, при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 72,5 см (рисунок 5).

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 60 см, шириной – не менее 50 см, глубиной на уровне колен – не менее 45 см и на уровне вытянутых ног – не менее 65 см.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 40 см;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 40–55 см с углами наклона вперед до 15° и назад до 5°;
- высоту опорной поверхности спинки  $30 \pm 2$  см, ширину – не менее 38 см и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 40 см;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах  $0 \pm 30^\circ$ ;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 26–40 см; стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 25 см и шириной – 5-7 см;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах  $23 \pm 3$  см и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 35–50 см. Рабочее место должно быть оснащено легко перемещаемым пюпитром для документов.



**Рисунок 6 – Рекомендуемые размеры мебели для оснащения рабочего места**

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии не менее чем 30 см от края, обращенного к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы (рисунок 5).

### **Преимущества жидкокристаллических мониторов**

Преимущества жидкокристаллических (LCD) мониторов в том, что они обладают холодным свечением (что само по себе не так напрягает как свет электронно-лучевой трубки (ЭЛТ)), далее – картинка на таких мониторах абсолютно статична (не периодически обновляется, а все время "горит").

Два несомненных преимущества замечательных мониторов LCD. Первое – понятно и так, а второе – значит, что зрение не будет так напрягаться при длительной работе за ПК (хотя и перерывы в работе, конечно же, делать НАДО). Поэтому, если по каким-либо причинам у вас установлен ЭЛТ монитор, советуем задуматься над приобретением жидкокристаллического дисплея.



**Рисунок 7 – Виды мониторов**

Однако же, даже жидкокристаллический монитор не спасет зрение полностью. Часть действий должны проводить вы сами. Например, при работе за монитором человек меньше моргает, а это приводит к высыханию и раздражению поверхности глаза – за этим нужно следить. И конечно же – делать перерывы после каждых 2-х часов непрерывной работы.

#### **Требования электробезопасности при нормальных условиях эксплуатации компьютера и в аварийной ситуации**

При работе с ПЭВМ не допускается:

- при включенном питании прикасаться к панелям с разъемами оборудования, разъемам питающих и соединительных кабелей, экрану монитора;
- прикасаться одновременно к экрану и клавиатуре;
- производить переключения, отключение питания во время выполнения активной задачи;
- допускать резкие сгибы и защемление шнуров питания;
- прикасаться к поврежденным или неисправным выключателям, штепсельным розеткам, вилкам, к проводам с поврежденной изоляцией;
- допускать попадание влаги на поверхность системного блока, монитор, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и других устройств;
- производить самостоятельно вскрытие и ремонт оборудования;
- вытирать пыль на включенном оборудовании.

При возникновении в рабочей зоне опасных условий труда (появление запаха газа, гари и дыма, повышенное тепловыделение от оборудования, повышенный уровень шума при его работе, неисправность заземления, загорание материалов и оборудования, прекращение подачи электроэнергии и т.п.) прекратить работу, выключить оборудование, сообщить о происшедшем непосредственному или вышестоящему руководству, при необходимости вызвать представителей аварийной и (или) технической служб.

### Общие требования к организации режима труда и отдыха при работе с ПЭВМ

Режимы труда и отдыха при работе с ПЭВМ должны определяться видом и категорией трудовой деятельности.

Виды трудовой деятельности разделяются на 3 группы:

- группа А – работа по считыванию информации с экрана ПЭВМ с предварительным запросом;
- группа Б – работа по вводу информации;
- группа В – творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ.

При выполнении в течение рабочей смены работ, относящихся к разным видам трудовой деятельности, за основную работу с ПЭВМ следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.

Для видов трудовой деятельности устанавливается 3 категории тяжести и напряженности работы с ПЭВМ (таблица 1), которые определяются:

- ❖ для группы А – по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60 000 знаков за смену;
- ❖ для группы Б – по суммарному числу считываемых или вводимых знаков за рабочую смену, но не более 40 000 знаков за смену;
- ❖ для группы В – по суммарному времени непосредственной работы с ПЭВМ за рабочую смену, но не более 6 часов за смену.

Таблица 1 – Суммарное время регламентированных перерывов в зависимости от продолжительности работы, вида и категории трудовой деятельности с ПЭВМ

Категория работы с ПЭВМ	Уровень нагрузки за смену при видах работ с ПЭВМ по группам			Суммарное время перерывов, минут	
	А количество знаков	Б количество знаков	В часов	при 8-часовой смене	при 12-часовой смене
I	до 20 000	до 15 000	до 2	50	80
II	до 40 000	до 30 000	до 4	70	110
III	до 60 000	до 40 000	до 6	90	140

Продолжительность непрерывной работы с ПЭВМ без регламентированного перерыва не должна превышать 2-х часов

При 8-часовой рабочей смене и работе на ПЭВМ регламентированные перерывы следует устанавливать:

- ❖ для I категории работ через 2 часа от начала рабочей смены и через 2 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый;
- ❖ для II категории работ через 2 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый или продолжительностью 10 минут через каждый час работы;
- ❖ для III категории через 1,5-2 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2 часа после обеденного перерыва продолжительностью 20 минут каждый или продолжительностью 15 минут через каждый час работы.

Длительность работы с компьютером не должна превышать у студентов вузов первых трех курсов более 3 часов в день работы на ПЭВМ, старшекурсников – не более 4-х часов.

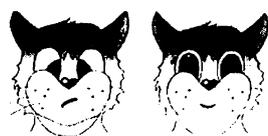
## Комплексы упражнений при работе с ПЭВМ

### Комплексы упражнений для глаз при работе с ПЭВМ

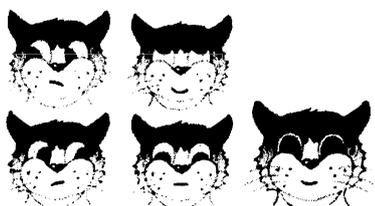
Упражнения выполняются сидя или стоя, отвернувшись от экрана, при ритмичном дыхании с максимальной амплитудой движения глаз.



Закрывать глаза, сильно напрягая глазные мышцы. На счет 1–4 открыть глаза, расслабив глазные мышцы. Посмотреть вдаль на счет 1–6. Повторить 4–5 раз.



Посмотреть на переносицу и задержать взгляд на счет 1–4. Перевести взгляд вдаль на счет 1–6. Повторить 4–5 раз.



Не поворачивая головы, посмотреть «вправо–вверх–влево–вниз», а затем вдаль на счет 1–6. Прodelать то же, но «влево–вверх–вправо–вниз» и снова посмотреть вдаль. Повторить 4–5 раз.

### Комплекс упражнений для туловища и ног



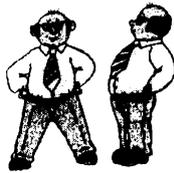
На счет 1–2 – шаг влево, руки к плечам, прогнуться. 3–4 – то же, но в другую сторону. Повторить 6–8 раз.



Ноги врозь, руки за голову. На счет 1 – резкий поворот налево, на счет 2 – направо. Повторить 6–8 раз.



Ноги врозь, руки на поясе.  
На счет 1–2 – наклон туловища налево,  
3–4 – направо.  
Повторить 6–8 раз.



Ноги врозь, руки на поясе.  
На счет 1–2 – прогнуться назад,  
3–4 – наклониться вперед.  
Повторить 4–6 раз.



Ноги врозь, руки в стороны.  
На счет 1–2 – резкий поворот направо,  
3–4 – налево.  
Повторить 4–6 раз.

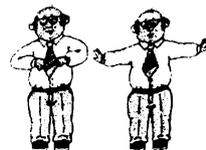
*Комплекс упражнений для рук и плечевого пояса*



Ноги врозь. Поднять плечи, опустить плечи.  
Повторить 6–8 раз. Расслабить плечи.



Ноги врозь. На счет 1–4 – последовательные круговые движения руками назад;  
5–8 – вперед. Руки не напрягать, туловище не поворачивать. Повторить 4–6 раз.  
Расслабиться.



Ноги врозь. Руки согнуть перед грудью. На счет 1–2 – пружинящие рывки назад согнутыми руками. На счет 3–4 – то же прямыми. Повторить 4–6 раз. Расслабить плечи.



Руки вперед. На счет 1–2 – ладони вниз, 3–4 – ладони вверх. Повторить 4–6 раз. Расслабиться.



Ноги врозь. На счет 1 махом развести руки в стороны, слегка прогнуться. На счет 2, расслабляя мышцы плеч, «уронить» руки и приподнять их скрестно перед грудью. Повторить 6–8 раз.

#### Вопросы на экзамен и (зачет) по БЖЧ раздел «Охрана труда»

1. Определение понятия «охрана труда».
2. Основные законодательные и нормативные правовые акты РБ по охране труда
3. Органы государственного управления охраной труда.
4. Основные обязанности работодателя по обеспечению охраны труда.
5. Основные обязанности работников в области охраны труда.
6. Виды инструктажей по охране труда.
7. Ответственность за нарушение законодательства об охране труда.
8. Понятие об опасных и вредных производственных факторах, их классификация и краткая характеристика.
9. Классификация условий труда (по гигиеническим критериям).
10. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности работающих.
11. Влияние зрительных условий труда на работоспособность и здоровье человека.
12. Виды и характеристика освещения.
13. Метеорологические условия труда.
14. Методы и средства оздоровления воздуха производственных помещений.
15. Естественные и искусственные источники неионизирующих электромагнитных излучений и их характеристика. Электросмог.
16. Степень и характер воздействия электромагнитных полей на организм человека
17. Основные методы и средства защиты от неионизирующих электромагнитных излучений.
18. Мобильная телефония как источник микроволнового электромагнитного излучения, биологические эффекты, меры по уменьшению воздействия на организм человека.
19. Определение понятия «электробезопасность».
20. Опасное и вредное воздействие электрического тока на организм человека. Наиболее частые причины поражения электрическим током.
21. Факторы, влияющие на степень поражения человека электротоком.

22. Организационные и технические мероприятия по обеспечению электробезопасности.

23. Правила электробезопасности при эксплуатации бытовых электроприборов и электротехнических изделий.

24. Меры личной безопасности при освобождении пораженного от контакта с проводником электрического тока.

25. Виды опасных и вредных факторов при работе на персональном компьютере, их влияние на здоровье человека.

26. Основные требования к организации рабочего места пользователя ПЭВМ.

27. Преимущества жидкокристаллических мониторов.

28. Требования электробезопасности при нормальных условиях эксплуатации компьютера и в аварийной ситуации.

29. Предупреждение зрительного переутомления, чрезмерной статической нагрузки.

### **Список литературы**

#### *Основная литература*

1. Михнюк, Т.Ф. Охрана труда: учебник для студ. техн. вузов / Т.Ф. Михнюк. – Минск: БГУИР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.bsuir.by/m/12\\_0\\_1\\_71219.pdf](http://www.bsuir.by/m/12_0_1_71219.pdf)

2. Семич, В.П. Охрана труда при работе на персональных электронно-вычислительных машинах и другой офисной технике: практ. пособие / В.П. Семич, А.В. Семич. – Минск, 2001 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.journ.bsu.by/index.php?option=com\\_remository&Itemid=108&func=startdown&id=198](http://www.journ.bsu.by/index.php?option=com_remository&Itemid=108&func=startdown&id=198)

3. Сидоренко, А.В. Охрана труда / А.В. Сидоренко. – Минск: БГУ, 2008. – 125 с.

4. Об охране труда: Закон Республики Беларусь от 23 июня 2008 г. № 356-З: принят Палатой представителей 14 мая 2008 г.: одобрен Советом Республики 4 июня 2008 года [Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Режим доступа: [www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=h10800356&p2={NRPA}](http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=h10800356&p2={NRPA})

5. Охрана труда при работе на персональных ЭВМ и другой офисной техники. Практик. пособие / Сост. В.П. Семич, А.В. Семич – Мн.: ЦОТЖ. 2001-75с.

#### *Дополнительная литература*

1. Сокол, Т.С. Охрана труда: учеб. пособие. – 2-е изд. / Т.С. Сокол ; под общ. ред. Н.В. Овчинниковой. – Минск, 2006. – 304 с.

2. Челноков, А.А. Охрана труда / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Минск, 2009. – 456 с.

Учебное издание

*Николай Васильевич Лешкевич  
Галина Витальевна Лешко*

## **КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

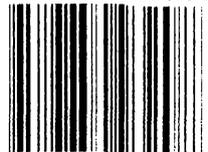
по дисциплине «**Безопасность жизнедеятельности  
человека**», раздел «**Охрана труда**»,  
для студентов технических и экономических специальностей

Ответственный за выпуск: Лешкевич Н.В.  
Редактор: Боровикова Е.А.  
Компьютерная верстка: Соколюк А.П.  
Корректор: Никитчик Е.В.

---

Издательство БрГТУ.  
Свидетельство о государственной регистрации  
издателя, изготовителя, распространителя печатных  
изданий № 1/235 от 24.03.2014 г.  
Подписано в печать 30.01.2017 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага «Performer». Гарнитура «Arial».  
Усл. печ. л. 2,1. Уч. изд. л. 2,25. Заказ № 1298.  
Тираж 50 экз. Отпечатано на ризографе учреждения  
образования «Брестский государственный технический  
университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

ISBN 978-985-493-390-0



9 789854 933900