

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

ОХРАНА ТРУДА

Учебно-методический комплекс для студентов
спортивно-педагогического, финансово-экономического,
историко-филологического и юридического факультетов

Под общей редакцией
П. А. Чеботарёва

Новополоцк
ПГУ
2012

УДК 331.45(075.8)
ББК 65.9(2)248я73
О92

Рекомендован к изданию методической комиссией
спортивно-педагогического факультета в качестве
учебно-методического комплекса (протокол № 3 от 22.11.2011)

АВТОРЫ:

**П. А. ЧЕБОТАРЁВ, Н. В. ХАРЛАШОВА,
М. Ю. ГАЛЕЕВА, Ю. А. БУЛАВКА**

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

зам. гл. врача ГУ «Новополоцкий городской центр гигиены
и эпидемиологии» В. И. СЕЧКО
канд. экон. наук, доц., декан финансово-экономического факультета
УО «ПГУ» Н. Л. БЕЛОРУСОВА;

Охрана труда : учеб.-метод. комплекс для студентов спортивно-
педагогического, финансово-экономического, историко-филологического
и юридического факультетов / П.А. Чеботарёв [и др.]; под общ. ред.
П. А.Чеботарёва. – Новополоцк : ПГУ, 2012. – 288 с.

ISBN 978-985-418-327-5.

Рассмотрены правовые и организационные вопросы охраны труда, основы гигиены труда и производственной санитарии, инженерные основы безопасности производства. Материал изложен в соответствии с законодательной и технической нормативно-правовой базой в области охраны труда и промышленной безопасности. По тексту приведены ссылки на действующие НПА и ТНПА.

Предназначен для студентов всех специальностей спортивно-педагогического, финансово-экономического, историко-филологического и юридического факультетов. Будет полезен студентам других специальностей и преподавателям.

**УДК 331.45 (075.8)
ББК 65.247я73**

ISBN 978-985-418-327-5

© УО «Полоцкий государственный университет», 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ТРУДА	6
ТЕМА 1. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА	6
1.1. Дисциплина «Охрана труда». Основные принципы и направления государственной политики в области охраны труда	6
1.2. Государственная политика в области охраны труда	8
1.3. Законодательные и нормативно-правовые акты по охране труда.....	12
1.4. Инструкции по охране труда по видам работ и по профессиям.....	17
1.5. Обязанности и права нанимателей, рабочих и служащих по обеспечению охраны труда.....	19
1.6. Органы надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда	22
1.7. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда.....	36
ТЕМА 2. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА	39
2.1. Система управления охраной труда в организации.....	39
2.2. Организация службы охраны труда на предприятии	42
2.3. Организация контроля за выполнением работниками обязанностей, правил, норм и инструкций по охране труда.....	43
2.4. Охрана труда женщин и несовершеннолетних работников.....	47
2.5. Обучение, инструктажи и проверка знаний по охране труда.....	52
2.6. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда.....	59
2.7. Аттестация рабочих мест по условиям труда.....	63
2.8. Средства индивидуальной защиты.....	70
2.9. Медицинские осмотры.....	74
ТЕМА 3. ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ ОТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	78
3.1. Общие положения и государственное регулирование	78
3.2. Лица, подлежащие обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	80
3.3. Принципы обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	80
3.4. Виды страховых выплат, на которые имеет право застрахованный.....	81
3.5. Обязанности и права застрахованного.....	84
3.6. Обязанности и права страхователя и страховщика	84
ТЕМА 4. РАССЛЕДОВАНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ	87
4.1. Общие положения	87
4.2. Расследование и учет несчастных случаев на производстве	92
4.3. Специальное расследование несчастных случаев на производстве.....	96
4.4. Расследование и учет профессиональных заболеваний	101
4.5. Отчетность о несчастных случаях на производстве и профессиональных заболеваниях. Анализ причин их возникновения	106
Контрольные вопросы к разделу «Общие вопросы охраны труда».....	112
РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ГИГИЕНА ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ	114
ТЕМА 1. АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ	117
1.1. Опасные и вредные производственные факторы.....	117
1.2. Химические факторы и их воздействие на здоровье работника	119
1.3. Производственная пыль.....	127
1.4. Способы защиты от действия вредных веществ, аэрозолей.....	131
1.5. Производственный микроклимат, методы и способы оптиматизации микроклимата в помещениях	133

ТЕМА 2. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ	145
2.1. Характеристика основных светотехнических параметров.....	146
2.2. Виды производственного освещения	148
2.3. Выбор требуемого уровня освещенности.....	152
ТЕМА 3. ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ	158
3.1. Неблагоприятные последствия и заболевания при воздействии шума.....	160
3.2. Нормирование уровня шума и борьба с ним на производстве	161
3.3. Инфразвук	166
3.4. Ультразвук	169
3.5. Вибрация	172
ТЕМА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ	180
4.1. Характеристика электромагнитного излучения и методы защиты.....	181
4.2. Инфракрасное излучение.....	189
4.3. Ультрафиолетовое излучение	192
4.4. Ионизирующее излучение	195
Контрольные вопросы к разделу «Основы гигиены труда и производственная санитария»	198
РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	200
ТЕМА 1. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА	200
1.1. Теоретические основы электробезопасности	200
1.2. Основные способы и средства защиты от поражения электрическим током	208
1.3. Первая помощь пострадавшим от действия электрического тока	212
ТЕМА 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА. ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИЮ	214
2.1. Психофизиологические факторы условий труда, профилактика стресса и утомления.....	214
2.2. Эргономические принципы организации рабочих мест специалистов по экономике и управлению.....	221
2.3. Влияние электронно-вычислительных машин и персональных компьютеров на пользователей	227
2.4. Охрана труда в учреждениях образования	238
2.5. Меры безопасности при проведении экскурсий и походов, при организации купания...	245
2.6. Безопасность при перевозке учащихся на автотранспорте.....	248
ТЕМА 3. ОСНОВЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	252
3.1. Способы и средства тушения пожаров	255
3.2. Требования к местам для курения	259
3.3. Пожарная безопасность в школьных кабинетах и учебных лабораториях	260
3.4. План пожаротушения, действия по сигналам пожарной опасности. План эвакуации школьников и имущества.....	263
Контрольные вопросы к разделу «Основы техники безопасности»	265
CHAPTER 4. OCCUPATIONAL SAFETY AND ACCIDEN PREVENTION ..	266
4.1. Potential health hazards.....	267
4.2. Chemicals in the workplace	270
4.3. Noise at work	275
4.4. Occupational accidents and injuries	281
ЛИТЕРАТУРА	287

ВВЕДЕНИЕ

Общественные преобразования, технологический прогресс и высокие темпы производства стремительно меняют условия труда, его процесс и организацию. Защита работающих от связанных с производством болезней и травм стала в последнее время одной из серьезнейших социально-экономических проблем в мире. Создание безопасных условий труда на производстве является общегосударственной задачей и предметом постоянного внимания управленческих и профсоюзных органов Республики Беларусь. Концепция государственного управления охраной труда, утвержденная Советом Министров Республики Беларусь в 2005 г., нацеливает работодателя на профилактику травматизма и обеспечение безопасных и здоровых условий труда для всех трудящихся.

Решение поставленной задачи в значительной степени зависит от подготовленности как работников, так и руководящих кадров по вопросам охраны труда. Будущим специалистам необходимо владеть научными основами безопасности и гигиены труда, пожарной профилактики, а также способами их практического применения для устранения опасных и вредных производственных факторов, предупреждения травматизма и профессиональных заболеваний. Выпускник вуза должен быть готов к решению многообразных задач охраны труда на любом производственном участке, от уровня его подготовки, умения использовать свои знания в практической работе зависят порой жизнь и здоровье людей, а во многих случаях – предупреждение аварий и сохранность огромных материальных ценностей и средств.

Основной целью изучения дисциплины «Охрана труда» является формирование у будущего специалиста «философии безопасности», т.е. мировоззрения о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности, безопасности и защищенности работающих, что гарантирует им сохранение здоровья и работоспособности.

Учебно-методический комплекс состоит из четырех разделов, охватывает правовые и организационные вопросы охраны труда, производственной санитарии и гигиены труда, основы техники безопасности и пожарной безопасности, общие требования безопасности при проведении образовательного процесса и эргономические принципы организации рабочих мест специалистов по экономике и управлению. С целью успешного освоения дисциплины иностранными студентами один раздел представлен на английском языке.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ТРУДА

ТЕМА 1. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА

1.1. Дисциплина «Охрана труда». Основные принципы и направления государственной политики в области охраны труда

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

Важнейший социальный эффект от реализации мер по охране труда – это сохранение жизни и здоровья работающих, сокращение несчастных случаев и заболеваний на производстве.

По оценкам Международной организации труда каждые три минуты в результате несчастных случаев или профессионального заболевания в мире погибает один человек (более миллиона работников в год), а в каждую секунду четверо работающих получают травмы. Общее количество пострадавших от несчастных случаев на производстве составляет 270 млн человек в год, еще около 160 млн человек страдают от заболеваний, связанных с трудовой деятельностью. Согласно данным Департамента государственной инспекции труда в Республике Беларусь ежегодно происходит около 3000 несчастных случаев, из них 200 – 210 – случаи со смертельным исходом, более 800 – с тяжелым исходом. Только из-за травматизма на производстве теряется около 200000 человеко-дней. На производствах с вредными условиями труда регистрируется до 180 случаев профессиональных заболеваний.

Здоровые и безопасные условия труда способствуют повышению производительности, удовлетворенности работников своим трудом, созданию хорошего психологического климата в трудовых коллективах, что ведет к снижению текучести кадров, созданию стабильных трудовых коллективов.

Недостатки в работе по охране труда обуславливают значительные экономические потери. Потери общества от одного несчастного случая со смертельным или тяжелым исходом составляют сумму 75 тыс. долларов США. По данным Белгосстраха выплаты по страховым случаям ежегодно составляют около 140 млрд белорусских рублей. Мировое сообщество в среднем платит за неблагоприятные и опасные условия труда 1,25 млрд долларов США в год.

Возмещение убытков травмированным и заболевшим работникам, затраты на компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда (доплаты за риск), страховые взносы, ранний выход на пенсию, отсутствие на работе, оплата больничных листов, затраты на лечение, выплаты штрафов приводят к ухудшению экономических результатов работы предприятия.

Кроме этого, несчастные случаи, как правило, ведут к нарушению производственного цикла, приостановке или изменению технологических процессов, а зачастую – к повреждению оборудования, машин и механизмов.

Таким образом, охрана труда – это отрасль науки, призванная обеспечить безопасные и безвредные условия труда на производстве.

В охране труда, в отличие от многих других дисциплин, все термины стандартизированы. Рассмотрим основные понятия и определения.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

Риск – комбинация вероятности наступления вреда и степени тяжести последствий вреда.

Безопасные условия труда (безопасность труда) – условия труда, при которых отсутствует воздействие на работающего недопустимого риска.

Безопасность – отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения вреда. Уровень безопасности считается приемлемым, если обеспечено соблюдение требований нормативных актов по охране труда.

Безопасность производства – оптимальный баланс состояния технологического процесса, оборудования, рабочих мест и поведения человека, ограничивающий воздействие на работающего опасных и вредных производственных факторов.

Опасность – потенциальный источник вреда.

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях может привести к травме, внезапному резкому ухудшению здоровья или смертельному исходу.

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работающего в производственном процессе в определенных условиях может привести к заболеванию, снижению работоспособности либо к смерти.

Идентификация опасности – установление наличия опасности и определение ее характеристик.

Профессиональный риск – вероятность повреждения здоровья или утраты трудоспособности либо смерти работающего в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов.

Основные причины травматизма с тяжелым исходом:

- неудовлетворительное содержание и организация рабочих мест;
- низкий уровень технической оснащенности производства;
- эксплуатация неисправных, не соответствующих требованиям безопасности машин, механизмов и оборудования;
- недостаточная обеспеченность и низкая эффективность средств коллективной (СКЗ) и индивидуальной (СИЗ) защиты;
- нарушение потерпевшим трудовой и производственной дисциплины, нормативных правовых актов по охране труда;
- недостаточное знание персоналом требований безопасности выполнения работ;
- игнорирование высококвалифицированными работниками требований по охране труда;
- низкий уровень подготовки кадров по охране труда;
- некомпетентное решение вопросов охраны труда руководителями предприятий;
- невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда и др.

За последнее время принят новый трудовой Кодекс, а также ряд законов, постановлений Правительства Республики Беларусь, направленных на совершенствование правовых отношений в сфере охраны труда.

1.2. Государственная политика в области охраны труда

В 2005 году в Республике Беларусь разработана и утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь вторая редакция **Концепции государственного управления охраной труда**. В этом документе определены цели, задачи и уровни государственного управления охраной труда, основные принципы и направления в области охраны труда, а также основные функции органов государственного управления.

Цель государственной политики в области охраны труда – сохранение жизни и здоровье граждан в процессе трудовой деятельности.

Основными *принципами* государственной политики в области охраны труда являются:

- 1) приоритет жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности;

- 2) обеспечение гарантий права работников на охрану труда;
- 3) установление обязанностей всех субъектов правоотношений в области охраны труда, полной ответственности нанимателей за обеспечение здоровых и безопасных условий труда;
- 4) совершенствование правоотношений и управления в этой сфере, включая внедрение экономического механизма обеспечения охраны труда.

Государственное управление охраной труда – это деятельность субъектов государственного управления охраной труда, направленная на реализацию конституционных прав граждан на здоровые и безопасные условия труда.

Субъекты государственного управления охраной труда – Правительство Республики Беларусь; республиканские органы государственного управления, иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь; местные исполнительные и распорядительные органы.

Для достижения цели государственного управления охраной труда необходимо решение следующих *задач*:

- а) уточнение функций и ответственности субъектов государственного управления охраной труда;
- б) усиление профилактической направленности решений субъектов государственного управления охраной труда на всех уровнях;
- в) совершенствование государственного управления охраной труда, внедрение экономических механизмов и методов прогнозирования в этой сфере;
- г) сертификация систем управления охраной труда в организациях;
- д) включение системы управления охраной труда в общую систему управления производством;
- е) совершенствование нормативного правового обеспечения охраны труда.

Для достижения поставленной цели государством осуществляется деятельность в следующих *направлениях*:

- 1) разработка и принятие законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда, технических нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда;
- 2) разработка и реализация целевых программ по улучшению условий и охраны труда;
- 3) создание систем управления охраной труда на всех уровнях, обеспечивающих профилактическую направленность деятельности в этой сфере;

4) разработка научно обоснованных методов оценок и прогнозирования рисков гибели и травмирования работающих по отраслям и сферам деятельности;

5) экономическое стимулирование создания безопасных условий труда, разработки и внедрения безопасных техники и технологий, производства средств индивидуальной и коллективной защиты работающих;

6) упорядочение предоставления компенсаций по условиям труда;

7) организация научно-исследовательских работ по вопросам безопасности и гигиены труда;

8) обучение и повышение квалификации работающих по вопросам охраны труда, подготовка специалистов по охране труда;

9) повышение ответственности работающих за соблюдение требований охраны труда;

10) обеспечение законных интересов потерпевших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

11) финансовое обеспечение охраны труда;

12) создание условий для социального партнерства в сфере охраны труда, содействие общественному контролю за соблюдением законодательства об охране труда;

13) распространение передового опыта работы по улучшению условий и охраны труда;

14) международное сотрудничество в области охраны труда.

Изложенные цели, задачи и основные направления деятельности реализуются практической деятельностью всех институтов государства.

Согласно Концепции государственное управление охраной труда осуществляется:

– на республиканском уровне – Правительством Республики Беларусь или уполномоченным им республиканским органом государственного управления в области охраны труда;

– на отраслевом уровне – республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь;

– на территориальном уровне – местными исполнительными и распорядительными органами.

На **республиканском уровне** государственное управление охраной труда осуществляется Правительством Республики Беларусь или уполномоченным им республиканским органом государственного управления в

сфере труда, иными республиканскими органами государственного управления в пределах их компетенции.

На **отраслевом уровне** государственное управление охраной труда осуществляется республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь.

На **территориальном уровне** государственное управление охраной труда осуществляется местными исполнительными или распорядительными органами.

Правительство Республики Беларусь обеспечивает проведение единой государственной политики в области охраны труда, определяет полномочия в области охраны труда республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, организует разработку республиканских целевых программ улучшения условий и охраны труда.

Исходя из принципов и основных направлений государственной политики в области охраны труда **органы государственного управления охраной труда осуществляют:**

- разработку и принятие в пределах их компетенции нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов, содержащих требования по охране труда, разработку и реализацию отраслевых целевых программ улучшения условий и охраны труда;
- контроль за соблюдением требований по охране труда в подчиненных им организациях;
- анализ причин производственного травматизма, профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости, разработку и реализацию мер по их профилактике в подчиненных им организациях;
- организацию обучения, повышения квалификации и проверки знаний по вопросам охраны труда руководителей и специалистов подчиненных им организаций.

Местные исполнительные и распорядительные органы осуществляют:

- разработку и реализацию территориальных целевых программ по улучшению условий и охраны труда;
- контроль за соблюдением требований по охране труда в организациях, расположенных на подведомственной им территории;
- информационное обеспечение организаций, расположенных на подведомственной им территории, по вопросам охраны труда;

– организацию обучения, повышения квалификации и проверки знаний по вопросам охраны труда руководителей и специалистов организаций, расположенных на подведомственной им территории, которые не находятся в подчинении республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, и других организаций.

Исходя из названных и других направлений работы органы государственного управления охраной труда с участием, в рамках социального партнерства, объединений нанимателей и профсоюзов реализуют в пределах предоставленных законодательством прав и полномочий государственную политику в области охраны труда по вопросам, входящим в их компетенцию.

В Концепции детально определен механизм ее реализации на всех уровнях государственного управления охраной труда.

Для реализации Концепции каждые пять лет в республике разрабатываются соответствующие целевые программы, в том числе и республиканская целевая программа по улучшению условий и охраны труда на 2011 – 2015 гг., утвержденная Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29.06.2010 №982.

1.3. Законодательные и нормативно-правовые акты по охране труда

Систему законодательных актов, регулирующих вопросы охраны труда в республике, составляют Конституция Республики Беларусь, Трудовой кодекс Республики Беларусь, законы Республики Беларусь «Об охране труда», «Об основах государственного социального страхования», «О пенсионном обеспечении», «О санитарно-эпидемическом благополучии населения», «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных актов в области технического нормирования и стандартизации», «О техническом нормировании и стандартизации», «О пожарной безопасности», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О радиационной безопасности населения», «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «О здравоохранении», «О предприятиях» и др.

Правовой основой организации работы по охране труда в Республике является **Конституция Республики Беларусь** 1994 года (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.), ст. 41 и 45, которой гарантируются права граждан на здоровые и безопасные условия труда, охрану их здоровья.

Основополагающим актом, регулирующим правоотношения в сфере охраны труда, в настоящее время является **Трудовой кодекс Республики Беларусь** (изменения и дополнения в ред. Законов Республики Беларусь от 19 июля 2005 г. № 37-З, от 16 мая 2006 г. № 118-З, от 29 июня 2006 г. № 138-З, от 7 мая 2007 г. № 219-З, от 20 июля 2007 г. № 272-З, от 24 декабря 2007 г. № 299-З, от 6 января 2009 г. № 6-З, от 12 мая 2009 г. № 19-З, от 6 июля 2009 г. № 37-З, от 17 июля 2009 г. № 48-З, от 9 ноября 2009 г. № 51-З, от 31 декабря 2009 г. № 114-З, от 30 декабря 2010 г. № 225-З).

Трудовой кодекс:

- определяет основные обязанности, права и ответственность нанимателей и работников по вопросам охраны труда;
- устанавливает гарантии права работников на охрану труда;
- регламентирует деятельность службы охраны труда;
- устанавливает функции государства в этой области;
- предусматривает систему государственного надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда и общественный контроль в этой области.

Закон Республики Беларусь «Об охране труда» от 23 июня 2008 г. № 356-З (изменения и дополнения в ред. Закона Республики Беларусь №36-З от 6 июля 2009г.) регулирует общественные отношения в области охраны труда и реализацию установленного Конституцией Республики Беларусь права граждан на здоровые и безопасные условия труда.

Закон Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 7 января 2012 г. № 340-З направлен на установление правовых и организационных основ предотвращения неблагоприятного воздействия на организм человека факторов среды его обитания в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Закон Республики Беларусь «О пенсионном обеспечении» от 17 апреля 1992 г. №1596-ХП (изменения и дополнения в ред. Законов Республики Беларусь от 2 февраля 1994 г. № 2739-ХП, от 24 февраля 1994 г. № 2815-ХП, от 21 февраля 1995 г. № 3601-ХП, от 1 марта 1995 г. № 3624-ХП, от 21 марта 1995 г. № 3668-ХП, от 6 ноября 1996 г. № 764-ХП, изменения и дополнения от 15 июля 1998 г. № 188-З, от 9 июля 1999 г. № 276-З, от 1 декабря 1999 г. № 330-З, от 22 июня 2001 г. № 34-З, от 8 января 2002 г. № 82-З, от 15 июля 2002 г. № 122-З, от 14 июня 2003 г. № 203-З, от 5 июля 2004 г. № 297-З, от 22 декабря 2005 г. № 76-З, от 19 июля 2006 г. № 155-З, от 29 декабря 2006 г. № 192-З, от 12 июня 2007 г. № 234-З, от 11 июля 2007 г. № 251-З, от 20 декабря 2007 г. № 295-З, от 6 января 2009 г. № 6-З, от

12 мая 2009 г. № 19-3, от 28 декабря 2009 г. № 78-3, от 13 декабря 2011 г. № 325-3, от 22 декабря 2011 г. № 328-3) является правовой основой для проведения работы по аттестации рабочих мест по условиям труда.

Закон «О техническом нормировании и стандартизации» от 5 января 2004 г. № 262-З (изменения и дополнения в ред. Законов Республики Беларусь от 19 июля 2005 г. № 42-З, от 20 июля 2006 г. № 162-З, от 9 июля 2007 г. № 247-З, от 15 июля 2008 г. № 407-З, от 31 декабря 2010 г. № 228-З, от 7 января 2012 г. № 340-З) регулирует отношения, возникающие при разработке, утверждении и применении технических требований к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг, определяет правовые и организационные основы технического нормирования и стандартизации и направлен на обеспечение единой государственной политики в этой области.

Закон Республики Беларусь «О пожарной безопасности» от 15 июня 1993 г. № 2403-ХП (изменения и дополнения в ред. Законов Республики Беларусь от 3 мая 1996 г. № 440-ХП, от 13 ноября 1997 г. № 87-З, от 11 января 2002 г. № 89-З, от 18 ноября 2004 г. № 338-З, от 29 июня 2006 г. № 137-З, от 20 июля 2006 г. № 162-З, от 14 июня 2007 г. № 239-З, от 31 декабря 2009 г. № 114-З, от 30 ноября 2010 г. № 196-З, с изменениями, внесенными Указом Президента Республики Беларусь от 1 сентября 1995 № 349, Заключением Конституционного Суда от 26 декабря 1995 № 3-29/95) определяет правовую основу и принципы организации системы пожарной безопасности и государственного пожарного надзора в Республике Беларусь, действующих в целях защиты от пожаров жизни и здоровья людей, национального достояния, всех видов собственности и экономики Республики Беларусь.

Указ Президента Республики Беларусь «О страховой деятельности» от 25 августа 2006 г. № 530 (изменения и дополнения в ред. Указов Президента Республики Беларусь от 31 декабря 2006 г. № 764, от 12 января 2007 г. № 23, от 1 марта 2007 г. № 116, от 15 октября 2007 г. № 505, от 31 декабря 2007 г. № 698, от 31 января 2008 г. № 55, от 28 апреля 2008 г. № 236, от 26 августа 2008 г. № 445, от 4 декабря 2008 г. № 663, от 23 января 2009 г. № 52, от 16 апреля 2009 г. № 205, от 12 мая 2009 г. № 241, от 18 июня 2009 г. № 323, от 25 июня 2009 г. № 336, от 23 октября 2009 г. № 519, от 1 марта 2010 г. № 110, от 22 июля 2010 г. № 384, от 30 декабря 2011 г. № 612, от 30 декабря 2011 г. № 621, от 25 апреля 2012 г. № 204, от 16 января 2009 г. № 40) направлен на усиление социальной защиты граждан, потерпевших в результате несчастных случаев на произ-

водстве и профессиональных заболеваний, регулирует вопросы возмещения причиненного их жизни или здоровью вреда, стимулирует реализацию мер по предупреждению и сокращению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Закон Республики Беларусь «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 9 ноября 2009 г. № 53-З (изменения и дополнения в ред. Законов Республики Беларусь от 29 июня 2006 г. № 137-З, от 20 июля 2006 г. № 162-З, от 9 ноября 2009 г. № 53-З, с изменениям, внесенными Указом Президента Республики Беларусь от 19 декабря 2008 № 689) определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направлен на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации и ликвидации последствий производственных аварий. Закон устанавливает орган, который осуществляет государственное управление промышленной безопасностью, и органы, которые осуществляют государственный надзор в области промышленной безопасности. Закон определяет лицензирование видов деятельности в области промышленной безопасности, сертификацию технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, а также экспертизу и разработку декларации промышленной безопасности.

В законе установлены требования к организации и проведению производственного и общественного контроля в области промышленной безопасности, а также предусмотрен учет и анализ аварий и инцидентов, ответственность за нарушения законодательства в области промышленной безопасности.

Кроме указанных нормативно-правовых актов деятельность по охране труда регулируется Декретами и Указами Президента страны, постановлениями Национального собрания, Правительства Республики Беларусь и других государственных органов управления.

Конкретные нормы безопасности, гигиены труда, производственной санитарии и пожарной профилактики регламентируются техническими нормативно-правовыми актами. К ним относятся технические регламенты (ТР), технические кодексы установившейся практики (ТКП), стандарты, в том числе государственные стандарты Республики Беларусь, стандарты организаций, технические условия, авиационные правила, зоогигиенические, ветеринарные, ветеринарно-санитарные нормы и правила, санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы, нормы и правила пожарной безопасности, государственные классификаторы технико-экономической

информации, формы государственных статистических наблюдений и указания по их заполнению и другие документы, утвержденные в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь. В республике создана достаточно стройная иерархическая система нормативного правового обеспечения безопасности и гигиены труда, которая ориентировочно может быть представлена в виде блок-схемы (рис. 1).

Как видно из рис. 1, нормативная правовая база по охране труда весьма обширна. В нее входят десятки ТР и ТКП, более 600 стандартов безопасности труда, сотни строительных норм и правил, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов, норм и правил пожарной безопасности.

Основные требования охраны труда разработаны в стандартах *системы стандартов безопасности труда (ССБТ)*, которая представляет собой комплекс взаимосвязанных стандартов, направленных на обеспечение безопасности труда, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда. Система стандартов безопасности труда является составной частью государственной системы стандартов. Ее разработка была вызвана необходимостью координации и планирования подготовки и издания документов, регламентирующих требования охраны труда. В ССБТ входят стандарты пяти подсистем с соответствующими шифрами (табл. 1).



Рис. 1. Система нормативно-правового обеспечения охраны труда

Обеспечение производственной санитарии регулируется санитарными правилами (СП), санитарными нормами (СН), гигиеническими нормативами (ГН), санитарными правилами и нормами (СанПиН), методическими указаниями (МУ).

Таблица 1

Наименование и содержание подсистем ССБТ

Шифр	Группа стандарта (подсистема)	Содержание
0	Организационно-методические стандарты	Организационно-методические основы стандартизации в области безопасности труда (цели, задачи и структура системы, внедрение и контроль за соблюдением стандартов ССБТ, терминология в области безопасности труда, классификация опасных и вредных производственных факторов и т.д.), требования (правила) к организации работ, направленные на обеспечение безопасности труда (обучение работающих, аттестация персонала, методы оценки состояния безопасности труда и др.)
1	Стандарты требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов	Требования по видам опасных и вредных производственных факторов, предельно-допустимые значения их параметров и характеристик; методы контроля нормируемых параметров и характеристик опасных и вредных производственных факторов; методы защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов
2	Стандарты требований безопасности к производственному оборудованию	Общие требования безопасности к производственному оборудованию; требования безопасности к отдельным видам производственного оборудования; методы контроля выполнения требований безопасности
3	Стандарты требований безопасности к производственным процессам	Общие требования безопасности к производственным процессам; требования безопасности к отдельным видам (группам) производственных процессов; методы контроля выполнения требований безопасности
4	Стандарты требований к средствам защиты работающих	Требования к отдельным классам, видам и типам средств защиты; методы контроля и оценки средств защиты; классификация средств защиты

При интеграции Республики Беларусь в мировую экономику необходимо будет гармонизировать многие внутренние стандарты с международными стандартами систем управления охраной труда (ISO серии 18 000).

1.4. Инструкции по охране труда по видам работ и по профессиям

Важнейшими локальными нормативными правовыми актами являются инструкции по охране труда, требования которых направлены на безопасное выполнение конкретных работ.

Инструкция – нормативный документ, определяющий требования безопасности при выполнении работающими своих должностных обязанностей или порученной работы. Инструкции разрабатываются для профессий и на отдельные виды работ.

Отличительные *особенности* инструкций – конкретность и отражение в них только тех требований, которые непосредственно должны выполнять работающие.

Инструкция о порядке принятия локальных нормативных правовых актов по охране труда для профессий и отдельных видов работ (услуг) утверждена Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 ноября 2008 г. №176.

Инструкции разрабатываются на основе стандартов безопасности труда, правил и норм безопасности и медицины труда, типовых инструкций, требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации заводов – изготовителей оборудования, а также на основе технологической документации предприятия с учетом конкретных условий производства.

В инструкциях не должны содержаться требования, противоречащие законодательству и нормативно-технической документации по охране труда. Предусматриваемые инструкцией требования, направленные на безопасное выполнение соответствующих работ, должны быть реальными и выполнимыми. На предприятии должен быть составлен перечень инструкций по охране труда, в соответствии с которым ведется их разработка. Инструкции для работающих разрабатываются руководителем подразделений предприятия. Служба охраны труда осуществляет контроль за своевременной разработкой, проверкой и пересмотром инструкций.

Для вводимых в действие новых производств допускается разработка временных инструкций на срок до приемки производства в эксплуатацию государственной приемочной комиссией. Каждой инструкции должно быть присвоено наименование и обозначение.

Инструкция должна содержать следующие главы:

«Общие требования по охране труда».

«Требования по охране труда перед началом работы».

«Требования по охране труда при выполнении работы».

«Требования по охране труда по окончании работы».

«Требования по охране труда в аварийных ситуациях».

В инструкцию по охране труда с учетом специфики профессии, вида работ (услуг) могут включаться другие главы.

Требования инструкций являются обязательными для работников, и невыполнение этих требований рассматривается как нарушение трудовой дисциплины.

Наниматель обязан обеспечить работников инструкциями по охране труда и организовать их изучение до начала выполнения трудовых обязанностей.

Выполнение требований инструкций проверяется при осуществлении всех видов контроля в системе управления охраной труда.

Утверждение инструкций осуществляется приказом руководителя. Инструкция вводится в действие с момента утверждения либо со дня, указанного в приказе. Инструкции должны быть введены до внедрения технологического процесса или ввода в действие нового оборудования после соответствующего обучения сотрудников.

Инструкции подвергаются периодической проверке с целью обеспечения их соответствия современным требованиям по охране труда. Проверка инструкций проводится не реже одного раза в 5 лет, а инструкций для профессий и работ с повышенной опасностью – не реже одного раза в три года.

1.5. Обязанности и права нанимателей, рабочих и служащих по обеспечению охраны труда

Согласно ст. 222 ТК РБ «Право работника на охрану труда» **каждый работник имеет право:**

1) на рабочее место, соответствующее правилам по охране труда, защищенное от воздействия опасных и (или) вредных производственных факторов;

2) на обучение (инструктирование) безопасным методам и приемам труда;

3) на обеспечение необходимыми средствами коллективной и индивидуальной защиты;

4) на получение от нанимателя или государственных и общественных органов достоверной информации о состоянии техники безопасности и условий труда на рабочем месте, а также о принимаемых мерах по их улучшению;

5) на проведение проверок по охране труда на его рабочем месте соответствующими органами, имеющими на то право, в том числе по запросу работника и с его участием;

6) на отказ от выполнения порученной работы в случае возникновения непосредственной опасности для жизни и здоровья его и окружающих до устранения этой опасности, а также при непредоставлении ему средств индивидуальной защиты, непосредственно обеспечивающих безопасность труда. Перечень средств индивидуальной защиты, непосредственно обеспечивающих безопасность труда, утверждается Правительством Республики Беларусь или уполномоченным им органом.

Согласно ст. 223 ТК РБ «Гарантия права работника на охрану труда» **для реализации права работника на охрану труда государство обеспечивает организацию охраны труда, осуществление государственного**

надзора и контроля за соблюдением законодательства по охране труда и ответственность за нарушение требований законодательства.

При отказе работника от выполнения порученной работы в случае возникновения непосредственной опасности для жизни и здоровья его и окружающих; непредоставления необходимых средств индивидуальной защиты, непосредственно обеспечивающих безопасность труда; приостановления и прекращения проведения работ специально уполномоченными государственными органами надзора и контроля работнику до устранения нарушений или до создания нового рабочего места должна быть предоставлена другая работа, соответствующая его квалификации, либо, с его согласия, работа с оплатой не ниже среднего заработка по прежней работе на срок до одного месяца. При необходимости наниматель обязан за счет собственных средств обеспечить обучение работника профессии (специальности) с сохранением ему на период переподготовки среднего заработка.

В случае ухудшения состояния здоровья работника, обусловленного условиями труда, потери трудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием наниматель обязан предоставить работнику, с его согласия, работу в соответствии с медицинским заключением или за счет собственных средств – обучение работника новой профессии (специальности) с сохранением на период переподготовки среднего заработка, а при необходимости – его реабилитацию.

Согласно ст. 224 ТК РФ «Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» каждый работник подлежит обязательному социальному страхованию нанимателем от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с законодательством.

Согласно ст. 232 ТК РФ «Обязанности работника по охране труда» **работник обязан:**

- 1) соблюдать требования инструкций, правил и других нормативных документов, а также правил поведения на территории предприятия, в производственных и бытовых помещениях;
- 2) выполнять нормы и обязательства по охране труда, предусмотренные коллективным договором, соглашением, трудовым договором и правилами внутреннего трудового распорядка;
- 3) правильно использовать предоставленные ему средства индивидуальной защиты, а в случае их отсутствия незамедлительно уведомить непосредственного руководителя;
- 4) проходить в установленном порядке предварительные и периодические медицинские осмотры, обучение, инструктаж и проверку знаний по вопросам охраны труда;

5) оказывать содействие и сотрудничать с нанимателем в деле обеспечения здоровых и безопасных условий труда, немедленно сообщать непосредственному руководителю о несчастном случае, а также о ситуациях, которые создают угрозу здоровью и жизни для него или окружающих людей.

Согласно ст. 226 «Обязанности нанимателя по охране труда» ТК РБ **наниматель обязан обеспечивать охрану труда работников**, в том числе:

1) безопасность при эксплуатации производственных зданий, сооружений, оборудования, технологических процессов и применяемых в производстве материалов и химических веществ, а также эффективную эксплуатацию средств защиты;

2) условия труда на каждом рабочем месте, соответствующие требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

3) организацию в соответствии с установленными нормами санитарно-бытового обеспечения, медицинского обслуживания работников;

4) режим труда и отдыха работников, установленный законодательством, коллективным договором, соглашением, трудовым договором;

5) выдачу работникам, занятым на производстве с вредными и/или опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением или выполняемых в неблагоприятных температурных условиях, специальной одежды, специальной обуви и других необходимых средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами;

6) постоянный контроль за соблюдением нормативных правовых актов по охране труда;

7) постоянный контроль за уровнями опасных и вредных производственных факторов;

8) проведение аттестации рабочих мест по условиям труда;

9) подготовку (обучение), инструктаж, повышение квалификации и проверку знаний работников по вопросам охраны труда;

10) проведение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических в течение трудовой деятельности медицинских осмотров работников;

11) информирование работников о состоянии условий и охраны труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья и полагающихся средствах индивидуальной защиты, компенсациях по условиям труда;

12) расследование несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний, аварий, разработку и реализацию мер по их профилактике;

13) возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью работников, в том числе выплату единовременной материальной помощи работнику, утратившему трудоспособность;

14) пропаганду и внедрение передового опыта безопасных методов и приемов труда и сотрудничество с работниками, их полномочными представителями в сфере охраны труда;

15) выделение в необходимых объемах финансовых средств, оборудования, материалов для осуществления предусмотренных коллективными договорами, соглашениями мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, улучшению условий труда, санитарно-бытового обеспечения, медицинского и лечебно-профилактического обслуживания работников;

16) беспрепятственный допуск представителей соответствующих органов, имеющих на то право, к проведению проверки, предоставление сведений по охране труда по вопросам их компетенции;

17) назначение должностных лиц, ответственных за организацию охраны труда.

В области охраны труда **работодатель имеет право:**

1) требовать от работающих соблюдения законодательства об охране труда;

2) применять меры поощрения и материального стимулирования работающих за соблюдение требований по охране труда;

3) обращаться в случаях, предусмотренных законодательством, в организации здравоохранения за сведениями о тяжести полученных работающими производственных травм;

4) обращаться в государственные органы и суд для защиты своих прав в установленном законодательством порядке.

1.6. Органы надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда

Государственное управление и контроль за охраной труда осуществляются Советом Министров Республики Беларусь через министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь, на которое распоряжением правительства от 17.11.1993 г. № 1036 возложены эти задачи.

Общий надзор и контроль за соблюдением законодательства Республики Беларусь, в том числе и законодательства по охране труда осуществляются Генеральным прокурором и подчиненными ему прокуратурами, а также исполнительными органами власти на местах.

Согласно ст. 462 «Система государственного надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде» ТК РБ систему государственного надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде составляют специально уполномоченные государственные органы, действующие в соответствии с законодательством.

В настоящее время в систему государственного надзора и контроля за охраной труда Республики Беларусь входят:

1. Департамент государственной инспекции труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь.

2. Департамент по надзору за безопасным ведением работ в промышленности (Госпромнадзор) Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС).

3. Департамент по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор) МЧС.

4. Государственный комитет по стандартизации, метрологии и сертификации (Белстандарт).

5. Управление государственного энергетического надзора концерна «Белэнерго» (Госэнергонадзор).

6. Департамент государственного строительного надзора Министерства архитектуры и строительства (Госстройнадзор).

7. Санитарно-эпидемиологическая служба Министерства здравоохранения (Госсаннадзор).

8. Главное управление военизированной пожарной службы МЧС (Госпожнадзор).

9. Государственная экспертиза по условиям труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь.

10. Главная государственная инспекция по надзору за техническим состоянием машин и оборудования Минсельхозпрода (гостехнадзор).

11. ГАИ и другие органы, осуществляющие надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства в рамках компетенций, определенных Советом Министров Республики Беларусь в положениях об этих органах.

Основными видами контроля за состоянием охраны труда являются:

– контроль, осуществляемый органами государственного надзора и технической инспекцией труда профсоюзов;

– административно-общественный (трехступенчатый) контроль (*первая ступень контроля проводится на участке цеха, в смене или бригаде, вторая ступень – в цехе, на участке предприятия, третья ступень – на предприятии в целом; руководят организацией трехступенчатого контроля руководитель предприятия, председатель комитета профсоюза*);

- контроль, осуществляемый службой охраны труда предприятия;
- оперативный контроль руководителей и других должностных лиц;
- ведомственный контроль (*осуществляется службой охраны труда министерств и их подразделений*).

Государственные органы надзора и контроля осуществляют:

- надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде и об охране труда (**Департамент государственной инспекции труда**);
- надзор за безопасной работой в промышленности (**Госпромнадзор**);
- надзор за ядерной и радиационной безопасностью (**Госатомнадзор**);
- надзор за безопасной эксплуатацией электрических и теплоиспользующих установок (**Госэнергонадзор**);
- надзор за соблюдением санитарного законодательства, санитарных норм, правил и гигиенических нормативов (**Госсаннадзор**);
- контроль за проведением аттестации рабочих мест и установлением доплат по условиям труда, за правильностью применения списков производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на пенсию за работу с особыми условиями труда (**Государственная экспертиза по условиям труда**);
- контроль в сфере обеспечения безопасности дорожного движения (**ГАИ**);
- надзор за обеспечением пожарной безопасности (**Госпожнадзор**);
- надзор за техническим состоянием тракторов, мелиоративных, дорожно-строительных и сельскохозяйственных машин и оборудования (**Гостехнадзор**).

Должностные лица органов государственного надзора и контроля имеют право:

- беспрепятственно осуществлять проверки соблюдения законодательства об охране труда, получать от нанимателей и должностных лиц, в том числе в письменном виде, необходимые документы, разъяснения, информацию по этим вопросам;
- выдавать должностным лицам обязательные для исполнения предписания по устранению нарушений законодательства об охране труда;
- приостанавливать работу предприятий, цехов, производственных участков, других структурных подразделений предприятия, эксплуатацию станков, машин, иного оборудования, транспортных средств, запрещать проведение работ, применение материалов и химических веществ, если такая производственная деятельность осуществляется с нарушением требований по охране труда, создающим угрозу жизни и здоровью работающих;

- налагать на должностных лиц, а в случаях, предусмотренных законодательством, на нанимателей и граждан штрафы за нарушения законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда;

- в необходимых случаях направлять в установленном порядке представления о несоответствии должностных лиц занимаемой должности, передавать материалы органам прокуратуры для привлечения лиц, нарушающих законодательство об охране труда, к уголовной ответственности.

Решения должностных лиц органов государственного надзора и контроля, принятые в пределах предоставленных им полномочий, являются обязательными для исполнения, а их обжалование осуществляется в соответствии с законодательством.

Рассмотрим полномочия, права и функции органов государственного надзора и контроля.

Полномочия Департамента государственной инспекции труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь определены Положением о Департаменте государственной инспекции труда министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 июля 2006 г. № 959.

Согласно положению департамент осуществляет специальные надзорные и контрольные функции за соблюдением законодательства о труде и охране труда всеми нанимателями независимо от форм собственности, а именно:

- заслушивает уполномоченных должностных лиц республиканских органов государственного управления, нанимателей по вопросам соблюдения законодательства о труде, требует от них объяснения по фактам выявленных нарушений;

- вносит в установленном порядке предложения о приостановлении или отмене действия противоречащих законодательству нормативных правовых актов республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов, нанимателей;

- вносит предложения соответствующим органам и нанимателям о привлечении к ответственности лиц, допустивших нарушения законодательства о труде, вплоть до освобождения их от занимаемой должности;

- контролирует проведение республиканскими органами государственного управления, местными исполнительными и распорядительными органами и нанимателями работы по обучению руководителей и специали-

стов, проверке их знаний законодательства о труде и охране труда и требует в предусмотренных случаях проведения внеочередной проверки знаний по этим вопросам;

- вносит предложения соответствующим государственным органам о приостановлении действия или аннулировании разрешения (лицензии), свидетельства, аттестации, аккредитации и сертификата в случае выявления нарушений требований законодательства об охране труда, создающих угрозу жизни и здоровью работающих.

Государственный инспектор труда имеет *право*:

- по предъявлении удостоверения установленного образца беспрепятственно в любое время суток приходить на территорию, объекты и в помещения нанимателя для проверки соблюдения законодательства о труде;

- знакомиться с документами, ведение которых предписано законодательством о труде для проверки их соответствия законодательству, получать копии этих документов, если на это отсутствуют законодательные ограничения;

- выдавать нанимателю обязательные для исполнения предписания об устранении нарушений законодательства о труде;

- требовать от нанимателей путем выдачи предписаний отстранения от работы работников в случаях, предусмотренных законодательством, в том числе не прошедших обучение, инструктаж и проверку знаний по вопросам охраны труда;

- приостанавливать (запрещать) работу предприятия, цехов, производственных участков, станков, машин, другого оборудования в случае выявления нарушений правил по охране труда, создающих угрозу жизни и здоровью работников, до устранения нарушений в установленном порядке;

- проводить расследование несчастных случаев на производстве, давать заключения об их причинах, о лицах, допустивших нарушения законодательства о труде и охране труда;

- налагать в установленном порядке за нарушения законодательства о труде и охране труда штрафы на должностных лиц, применять к нанимателям экономические санкции или выносить им предупреждение;

- составлять протоколы по делам об административных правонарушениях на должностных лиц в случаях, предусмотренных законодательством, и направлять их в суд.

- получать от нанимателей и уполномоченных должностных лиц необходимые документы (сведения) по операциям и счетам, связанные с наличием и выплатой заработной платы;

- требовать от нанимателя путем выдачи предписаний проведения независимой экспертизы производственных зданий, технологических процессов, оборудования и других объектов, которые он имеет основание считать угрожающими безопасности или здоровью работников;
- запрещать производство и использование средств индивидуальной и коллективной защиты, не отвечающих условиям труда и не соответствующих требованиям нормативно-технической документации;
- изымать для анализа образцы используемых и обрабатываемых материалов и веществ при условии уведомления об этом нанимателя (уполномоченного должностного лица) и отсутствия ограничений на изъятие;
- устанавливать факт нарушения нанимателем законодательства о труде, коллективного или трудового договора, дающего право работнику требовать досрочного расторжения трудового договора.

Департамент государственной инспекции труда в соответствии с возложенными на него задачами осуществляет следующие *функции*:

- проверяет работу государственных органов, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, и нанимателей по вопросам соблюдения законодательства о труде, выполнения уполномоченными должностными лицами возложенных на них обязанностей по данным вопросам;
- заслушивает на заседаниях коллегии Департамента уполномоченных должностных лиц государственных органов, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, и нанимателей по вопросам соблюдения законодательства о труде, получает от них объяснения по фактам выявленных нарушений;
- вносит в установленном порядке предложения о приостановлении или отмене действия противоречащих законодательству о труде нормативных правовых актов, технических нормативных актов, локальных нормативных актов;
- вносит предложения соответствующим государственным органам и нанимателям о привлечении к ответственности работников, в том числе должностных лиц, допустивших нарушения законодательства о труде, вплоть до освобождения их от занимаемых должностей;
- контролирует проведение государственными органами, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, нанимателями работы по обучению руководителей и специалистов организаций по вопросам законодательства о труде и об охране труда и требует в необходимых случаях проведения внеочередной проверки знаний по этим вопросам;

– информирует при необходимости государственные органы, иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, органы прокуратуры, нанимателей о результатах проведенных проверок соблюдения законодательства о труде для принятия необходимых мер по устранению выявленных нарушений;

– в случаях выявления нарушений требований по охране труда, создающих угрозу сохранению жизни, здоровью работников и работоспособности работников в процессе их трудовой деятельности, информирует для принятия мер государственные органы, имеющие право приостанавливать действие специального разрешения (лицензии), аттестацию, аккредитацию и аннулировать свидетельства и сертификаты;

– участвует в приемочных испытаниях опытных образцов продукции производственного назначения и дает заключение о возможности их производства;

– участвует в приемке законченных строительством объектов производственного и социально-бытового назначения, дает заключение о возможности их ввода в эксплуатацию;

– осуществляет предварительный надзор за ходом строительства, реконструкции и технического перевооружения объектов производственного назначения в части соблюдения правил по охране труда;

– требует путем выдачи предписания внесения изменений в технологическую документацию на производственное оборудование, технологические процессы на соответствие требованиям по охране труда;

– проводит специальные расследования несчастных случаев на производстве и участвует в установленном порядке в расследовании профессиональных заболеваний, а также осуществляет контроль за соблюдением нанимателями законодательства о расследовании и учете несчастных случаев на производстве;

– согласовывает в установленном порядке в пределах своей компетенции проекты технических нормативных актов;

– осуществляет контроль за обеспечением работников средствами индивидуальной защиты;

– осуществляет анализ нарушений законодательства о труде, несчастных случаев на производстве, вносит в установленном порядке предложения по их предупреждению;

– ежегодно подготавливает проект доклада Правительству Республики Беларусь о соблюдении законодательства о труде в Республике Беларусь;

- применяет в установленном законодательством порядке санкции к нанимателям, привлекает к административной ответственности должностных лиц – нанимателей, допустивших нарушения законодательства о труде;

- рассматривает в пределах своей компетенции обращения, предложения, заявления, жалобы работников и иных граждан, нанимателей и их уполномоченных должностных лиц в порядке, установленном законодательством;

- содействует изучению нанимателями и работниками законодательства о труде, норм и требований по охране труда;

- выявляет факты заключения гражданско-правовых договоров на выполнение работ, которые согласно законодательству о труде должны осуществляться на основании трудового договора, и уведомляет органы прокуратуры о выявленных фактах нарушения законодательства для принятия необходимых мер;

- устанавливает факты совершения правонарушений юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, предоставляющими работу по гражданско-правовым договорам, предметом которых является выполнение работ, оказание услуг и создание объектов интеллектуальной собственности;

- налагает в установленном законодательством порядке штрафы на юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, допустивших нарушения требований заключения и выполнения существенных условий гражданско-правовых договоров, предметом которых является выполнение работ, оказание услуг и создание объектов интеллектуальной собственности;

- осуществляет иные функции, предусмотренные законодательством.

Полномочия Госпромнадзора определены Указом Президента Республики Беларусь № 565 от 12.11.2007. Основные его *задачи*:

- осуществление специальных (регулирующих, контрольных, надзорных, исполнительных и других) функций в области промышленной, технической безопасной перевозки опасных грузов, охраны и рационального использования недр;

- предупреждение техногенных аварий и травматизма на опасных производственных и других объектах повышенной опасности Республики Беларусь;

- регулирование деятельности организаций по обеспечению безопасного ведения работ, противоаварийной устойчивости производств и объектов;

- выполнение иных задач по поручению МЧС.

Госпромнадзор в соответствии с возложенными задачами осуществляет в установленном порядке государственный надзор:

- за производствами и объектами, на которых возможно образование взрывоопасных сред (смесь газов, паров, пыли с воздухом и другими окислителями, веществ, склонных к взрывчатому превращению и разложению), а также производствами и объектами с вредными веществами;

- за оборудованием и системами газоснабжения, магистральными газо- и нефтепродуктопроводами, подземными хранилищами газа;

- за металлургическими (сталеплавильными, литейными, трубными, прокатными) производствами;

- за горными работами, в том числе проводимыми в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых, подземными и гидротехническими сооружениями; работами по геологическому изучению недр (поиск и разведка месторождений полезных ископаемых), разработкой месторождений полезных ископаемых, в том числе добычей нефти и газа; переработкой минерального сырья;

- за охраной недр и их рациональным использованием при добыче полезных ископаемых, а также в целях, не связанных с их добычей, в том числе при строительстве метрополитенов;

- за перевозкой грузов автомобильным, воздушным и речным транспортом;

- за геолого-маркшейдерским обеспечением при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, использованием недр в целях, не связанных с добычей, в том числе при строительстве метрополитенов и тоннелей различного назначения;

- за производством работ на объектах, осуществляющих утилизацию боеприпасов;

- за промышленными взрывчатыми материалами и пиротехническими изделиями, их разработкой, изготовлением, переработкой, использованием и реализацией, в том числе за взрывчатыми веществами, полученными в результате утилизации боеприпасов, транспортировкой взрывчатых материалов.

Госпромнадзору предоставлено *право*:

- в пределах своей компетенции проводить проверку поднадзорных организаций, производств, объектов;

- выдавать поднадзорным организациям, индивидуальным предпринимателям обязательные для исполнения указания и предписания об устранении нарушений, недостатков, в том числе о приостановке или запрещении работы оборудования, объектов, производств, цехов, изготовления поднадзорной продукции, технических устройств;

– печатывать оборудование, технические устройства, объекты, транспортные средства, перевозящие опасные грузы, если не обеспечивается соблюдение правил и норм промышленной, технической безопасности, охраны и рационального использования недр, безопасной перевозки грузов;

– изымать выданные департаментом лицензии, разрешения, аттестаты, аккредитации, свидетельства, отменять или приостанавливать действие сертификатов, лицензий, разрешений, если не выполняются требования безопасности, охраны и рационального использования недр;

– привлекать в установленном законодательством порядке к административной ответственности должностных лиц и граждан за невыполнение или нарушение ими правил и норм безопасности, охраны и рационального использования недр;

– аккредитовывать в установленном порядке специализированные предприятия для выполнения экспертной оценки технического состояния поднадзорного оборудования, специализированных транспортных средств, перевозящих опасные грузы, работы по предупреждению аварий и производственного травматизма на поднадзорных объектах, производствах, для осуществления подконтрольных видов деятельности;

– вносить в установленном порядке представления руководителям республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, об отмене их решений, если они приняты в нарушение действующего законодательства, требований нормативно-технических документов, а также об освобождении от занимаемых должностей лиц, не прошедших обучения правилам безопасности, систематически не выполняющих требований обеспечения безопасности поднадзорных объектов и производств, охраны и рационального использования недр, безопасной перевозки опасных грузов.

Госпромнадзор может осуществлять иные полномочия в соответствии со своими задачами и функциями.

Основные задачи **санитарно-эпидемиологической службы**. Согласно Закону Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» основной задачей санитарно-эпидемиологической службы является осуществление государственного санитарного надзора за соблюдением санитарного законодательства и санитарных правил предприятиями, учреждениями, организациями, должностными лицами и гражданами. Деятельность службы направлена на охрану здоровья населения на основе предупреждения возникновения и распространения заболеваний и создания условий для сохранения и повышения уровня качества жизни.

Органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор в Республике Беларусь, составляют единую систему, возглавляемую Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь. Организация и проведение государственного санитарного надзора на территории Республики Беларусь возлагаются на следующих должностных лиц:

- главного государственного санитарного врача Республики Беларусь и его заместителей;
- главных государственных санитарных врачей областей, городов, районов, районов в городе и их заместителей;
- иных должностных лиц и специалистов органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор.

Главный государственный санитарный врач Республики Беларусь, главные государственные санитарные врачи областей, городов, районов, районов в городе и их заместителей имеют право в установленном порядке:

- вызывать должностных лиц и граждан для рассмотрения материалов по фактам нарушений санитарного законодательства Республики Беларусь и санитарных правил;
- рассматривать дела о санитарных правонарушениях, налагать административные взыскания;
- передавать материалы о санитарных правонарушениях в следственные органы для возбуждения уголовных дел, представлять предложения о применении мер дисциплинарного взыскания к виновным;
- предъявлять требования к физическим и юридическим лицам о возмещении в установленном порядке ущерба, причиненного здоровью населения, и компенсации дополнительных расходов лечебно-профилактических и санитарно-эпидемиологических учреждений на оказание медицинской помощи больным, проведение санитарно-гигиенических, противоэпидемических и противорадиационных мероприятий при возникновении профессиональных и групповых заболеваний и отравлений людей;
- получать бесплатно и без каких-либо ограничений от предприятий, учреждений, организаций, общественных объединений, должностных лиц и граждан сведения и документы, необходимые для выполнения задач, возложенных на органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор;
- отбирать образцы (пробы) материалов, веществ, изделий, пищевых продуктов, воздуха, воды и почвы для лабораторных исследований и проведения гигиенической экспертизы;

- беспрепятственно посещать в любое время суток и без предварительного уведомления (при предъявлении служебного удостоверения) предприятия, учреждения и организации с целью проверки соблюдения санитарного законодательства Республики Беларусь и санитарных правил;
- приостанавливать до проведения необходимых мероприятий и устранения имеющихся нарушений санитарных правил, а в случае невозможности их соблюдения прекращать работы по проектированию и строительству объектов и пусковых комплексов;
- приостанавливать эксплуатацию действующих предприятий, учреждений, организаций, отдельных производственных цехов, участков, помещений, зданий, сооружений, оборудования, транспортных средств, а также выполнение отдельных видов работ;
- приостанавливать разработку, производство, применение (использование) и реализацию продукции хозяйственного комплекса.

Органы государственного пожарного надзора Республики Беларусь:

- осуществляют надзор за соблюдением требований законодательства, нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации;
- дают заключения по проектам нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации;
- осуществляют выборочный контроль за выполнением противопожарных требований при проектировании, строительстве, реконструкции и техническом перевооружении объектов;
- участвуют в комиссиях по приемке в эксплуатацию законченных строительством объектов;
- оказывают помощь внештатным пожарным формированиям в организации профилактической работы и боевой подготовки;
- оказывают помощь в обучении учащихся, студентов и работников требованиям пожарной безопасности;
- информируют население о состоянии пожарной безопасности объектов и результатах надзорной деятельности;
- осуществляют производство дознания по уголовным делам о пожарах.

Органам государственного пожарного надзора для выполнения возложенных на них обязанностей, в частности, предоставлено *право*:

- проводить пожарно-технические обследования объектов, выдавать предписания, предупреждения, заключения и рекомендации по устранению нарушений нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации;

– утверждать нормы и правила пожарной безопасности; приостанавливать действие нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации, не согласованных с органами государственного пожарного надзора и противоречащих требованиям пожарной безопасности;

– согласовывать проекты на строительство объектов, в которых отсутствуют противопожарные требования, а также проекты с обоснованными отступлениями от противопожарных требований;

– требовать и получать сведения и документы, характеризующие состояние пожарной безопасности зданий, сооружений и выпускаемой продукции, а также о пожарах и их последствиях;

– осуществлять проверку знаний вопросов пожарной безопасности работниками и гражданами в предусмотренных законодательством случаях;

– координировать и проводить научные исследования, государственные испытания, сертификацию и лицензирование в области пожарной безопасности;

– приостанавливать полностью или частично при невыполнении соответствующих предупреждений работу организаций, строительство, реконструкцию, реставрацию, техническое переоснащение, ремонт объектов и производство других работ при нарушении требований нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации и проектной документации;

– запрещать эксплуатацию зданий, сооружений, помещений, машин, приборов и других устройств, функционирующих с нарушением противопожарных требований. Приостановка осуществляется без соответствующего предупреждения, если создается непосредственная угроза возникновения пожара;

– запрещать выпуск, реализацию и использование продукции, не соответствующей требованиям нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации.

Указ Президента Республики Беларусь от 16 октября 2009 г. № 510 «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь» упорядочил контрольную и надзорную деятельность в стране, установив единый порядок планирования и осуществления данного вида деятельности. Плановые проверки проводятся в соответствии с полугодовыми координационными планами и назначаются только с учетом отнесения субъектов хозяйствования к группам риска: не чаще, чем раз в год для субъектов, отнесенных к высокой группе риска, раз в три года – к средней группе риска и раз в пять лет – к низкой группе риска.

В соответствии со ст. 463 «Общественный контроль за соблюдением законодательства о труде» ТК РБ **общественный контроль** за соблюдением законодательства о труде **осуществляют профсоюзы** в порядке, установленном Правительством Республики Беларусь.

Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 ноября 2008 г. №179 была утверждена «Инструкция о порядке осуществления общественного контроля за соблюдением законодательства об охране труда уполномоченными лицами по охране труда работников организации».

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 октября 2000 г. № 163 утвержден Порядок осуществления профсоюзами общественного контроля за соблюдением законодательства Республики Беларусь о труде, в редакции Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 7 сентября 2005 г. №995. В соответствии с указанным документом общественный контроль за соблюдением нанимателем, собственником или уполномоченным им органом управления законодательства Республики Беларусь о труде осуществляют профсоюзы (их объединения) через их правовые и технические инспекции труда, создание которых предусмотрено уставами профсоюзов и общественных инспекторов по охране труда.

Правовые и технические инспекции труда осуществляют общественный контроль за соблюдением законодательства Республики Беларусь о труде в организациях, где работают члены соответствующего профсоюза и создана в установленном порядке его первичная профсоюзная организация, а также у индивидуальных предпринимателей, у которых работают члены соответствующего профсоюза.

Общественные инспекторы по охране труда осуществляют общественный контроль за соблюдением законодательства о труде в организациях, в которых они работают.

Полномочия представителя профсоюза на осуществление общественного контроля за соблюдением законодательства Республики Беларусь о труде подтверждаются документом, оформленным и выданным в установленном порядке.

Профсоюзы (их объединения) информируют орган, осуществляющий государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде, о лицах, которые являются правовыми и техническими инспекторами труда.

Информация об общественных инспекторах по охране труда направляется соответствующему нанимателю, собственнику или уполномоченному им органу управления.

Правовые и технические инспекторы труда профсоюза имеют право:

- посещать предприятия для проведения проверок;
- запрашивать и получать информацию от должностных лиц о несчастных случаях и профзаболеваниях;
- осматривать рабочие места, объекты;
- принимать участие в расследованиях несчастных случаев и профзаболеваний;
- требовать от нанимателя немедленного устранения нарушений по охране труда;
- требовать от нанимателя путем выдачи представления отстранения от работы работников в случаях, предусмотренных законодательством.

Представления правовых и технических инспекторов труда являются обязательными для исполнения, а представления общественных инспекторов – для рассмотрения.

Наниматель обязан рассмотреть представление в месячный срок со дня его получения и письменно уведомить профсоюз о результатах рассмотрения.

При осуществлении государственного надзора и контроля специально уполномоченные государственные органы взаимодействуют между собой, а также с профсоюзными органами, осуществляющими общественный контроль за соблюдением законодательства о труде. Для практического осуществления такой деятельности в республике создан **Координационный совет органов надзора и контроля**, возглавляемый директором Департамента государственной инспекции труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь.

1.7. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда

За нарушение законодательных и других нормативных и правовых актов по охране труда наниматели и работники несут установленную законодательством и коллективными договорами ответственность. Предусмотрены следующие виды ответственности за нарушение законодательства об охране труда:

- 1) дисциплинарная;
- 2) административная;
- 3) материальная;
- 4) экономические санкции к юридическим лицам;
- 5) уголовная.

Дисциплинарная ответственность наступает в случаях нарушения трудового распорядка, правил и норм по охране труда. В соответствии с действующим трудовым законодательством за нарушение трудовой дисциплины, в том числе и норм по охране труда, наниматель может *применять следующие дисциплинарные взыскания* (ст. 198 – 204 ТК РБ): замечание; выговор; увольнение.

Административная ответственность за нарушение (законодательства о труде) нормативных правовых актов по охране труда предусмотрена Кодексом об административных правонарушениях Республики Беларусь (КоАП). Административная ответственность выражается в наложении штрафа на виновное должностное лицо. К административной ответственности привлекаются должностные лица, допустившие нарушения трудового законодательства, норм и правил охраны труда.

Согласно ст. 209 КоАП *рассматривать дела об административных правонарушениях и налагать штрафы от имени органов государственной инспекции труда вправе:*

- государственные инспекторы труда – штраф в размере до 3-х базовых величин;
- начальники межрайонных инспекций труда и инспекторы управления организации надзора и контроля департамента государственной инспекции труда – штраф в размере до 5-ти базовых величин;
- главные государственные инспекторы труда областей и города Минска – штраф в размере до 7-ми базовых величин;
- главный государственный инспектор труда Республики Беларусь – штраф в размере до 10-ти базовых величин.

Запрещается удержание штрафов, наложенных на должностных лиц, за счет предприятия. Согласно КоАП административное нарушение может быть наложено не позднее двух месяцев со дня совершения правонарушения, а при длящемся правонарушении – двух месяцев со дня обнаружения, а решение должно быть исполнено не позднее трех месяцев со дня его принятия.

Работник может быть привлечен к **материальной ответственности**, если по его вине предприятие (учреждение) понесло материальный ущерб (ст. 400 ТК). При определении размера ущерба учитывается только прямой действительный ущерб, неполученные доходы не учитываются. Работник, причинивший ущерб, может добровольно возместить его полностью или частично. С согласия нанимателя он имеет право передать для возмещения ущерба равноценное имущество или исправить поврежденное. При совместном выполнении рабочими и служащими отдельных видов работ администрацией по согласию с профкомом может быть введена коллективная

(бригадная) материальная ответственность. Взыскание денежных сумм с виновных в размере, не превышающем среднего месячного заработка, производится администрацией на основании приказа нанимателя. Срок взыскания – не позднее двух недель со дня обнаружения причиненного ущерба при наличии акта и письменного согласия работающих. Кроме материальной ответственности виновных должностных лиц предусмотрена ответственность предприятия (учреждения, организации). При отсутствии согласия администрация обращается в суд.

Материальная ответственность – это возмещение ущерба, поэтому не исключена возможность одновременного привлечения к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности (ст. 408 ТК).

Санкции к юридическим лицам (до 300 базовых величин) предусмотрены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.09.1993 с изменениями от 18.05.2000 №707.

Законодательство РБ предусматривает за нарушение трудового законодательства, требований техники безопасности и производственной санитарии повышенную ответственность работников, вплоть до привлечения их к **уголовной ответственности**. К уголовной ответственности привлекаются лица, допустившие злостные нарушения, при условии, что такие нарушения повлекли за собой либо могли повлечь несчастные случаи, профзаболевания или другие тяжелые последствия.

Руководители работ привлекаются к уголовной ответственности, если непосредственно руководили работами, при которых произошел несчастный случай, а именно:

- допустили к производству работ некомпетентных лиц, что привело к несчастному случаю;
- не создали необходимых условий для выполнения обязанностей по обеспечению безопасных и здоровых условий труда;
- не приняли необходимых мер к устранению нарушений правил охраны труда;
- не приняли мер к выполнению соглашений по охране труда, коллективных договоров, а также предписаний государственных и профсоюзных инспекций, что привело или могло привести к несчастным случаям или иным тяжелым последствиям.

Степень уголовной ответственности за нарушение правил охраны труда при производстве работ, эксплуатации машин и механизмов определяется УК, который предусматривает, в зависимости от тяжести поступка, **следующие меры наказания**: исправительные работы; штраф; общественное порицание; освобождение от должности; лишение свободы от одного года до семи лет.

ТЕМА 2. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА

2.1. Система управления охраной труда в организации

Руководители предприятий в вопросах организации работы по охране труда должны исходить из признания и обеспечения приоритета жизни и здоровья работников к результатам производственной деятельности. При этом безопасность труда должна учитываться при принятии решений по всем вопросам производства и на всех его уровнях. Это значит, что на всех стадиях, начиная от проектирования, строительства и эксплуатации производства вплоть до выпуска и отгрузки готовой продукции должны соблюдаться правила и нормы охраны труда.

Обеспечение безопасности труда, улучшение условий работы – первоочередная забота нанимателя. Он обязан информировать о проводимой политике в этой области и принятых решениях всех работников предприятия.

Общее руководство и координацию работы по охране труда осуществляет наниматель (руководитель предприятия).

В организации должна быть разработана политика в области охраны труда, одобренная руководством организации. Политика в области охраны труда определяет общую направленность и принципы деятельности организации, в особенности ее руководства, по успешному управлению охраной труда. Эта политика должна быть документально оформлена и доведена до сведения всех работников с тем, чтобы каждый знал и исполнял свои обязанности.

Для выполнения установленных требований по охране труда на предприятии должны быть надлежащим образом определены обязанности всех работников по вопросам охраны труда, а также регламентирован порядок осуществления мероприятий и работ, обеспечивающих безопасные условия производственной среды и трудового процесса, а также безопасное производство работ.

Эти обязанности регламентируются в должностных инструкциях руководителей и специалистов, а также в инструкциях по охране труда для рабочих всех профессий и на все виды выполняемых работ.

Наряду с этим на предприятии должен быть регламентирован порядок планирования мероприятий по охране труда, организации выполнения и координации работ, осуществления контроля за соблюдением требований безопасности и гигиены труда, а также меры по стимулированию работы по охране труда.

Указанные вопросы должны быть изложены в **Системе управления охраной труда (СУОТ)**, которую утверждает руководитель предприятия.

Принятые в Республике Беларусь стандарты **СТБ 18001-2009** «Системы управления охраной труда. Общие требования» и **СТБ 18002-2009** «Системы управления охраной труда. Руководство по применению государственного стандарта Республики Беларусь «Системы управления охраной труда. Общие требования», содержание которых гармонизировано с международными и национальными стандартами, предусматривают элементы управления охраной труда, приведенные на рис. 2.



Рис. 2. Элементы успешного управления охраной труда

На начало 2011 г. в республике СУОТ внедрена более чем в 2300 организациях, из них около 200 систем сертифицировано. СТБ 18001 устанавливает требования к системе управления охраной труда с целью предоставления организации возможности управлять своими рисками в области охраны труда и повышать свою эффективность. Стандарт не устанавливает определенные критерии функционирования системы управления охраной труда, а также не содержит детальных указаний по ее проектированию.

СТБ 18001 применим для любой организации, которая намерена:

– разработать систему управления охраной труда с целью устранения или сведения до минимума риска для работников и других заинтересо-

ванных сторон, которые могут быть подвергнуты воздействию связанных с их работой рисков в области охраны труда;

- внедрить, поддерживать в рабочем состоянии и постоянно улучшать систему управления охраной труда;
- обеспечивать свое соответствие установленной политике в области охраны труда и демонстрировать это соответствие заинтересованным сторонам;
- стремиться к сертификации своей системы управления охраной труда независимой стороной;
- проводить самооценку и декларирование соответствия требованиям охраны труда и настоящего стандарта.

Все требования СТБ 18001 применимы для любой системы управления охраной труда. Степень применения будет зависеть от таких факторов, как политика организации в области охраны труда, характер ее деятельности, риски и сложность процессов.

При разработке СУОТ необходимо руководствоваться действующим законодательством об охране труда с учетом объективно необходимых видов деятельности, которые должны осуществляться с целью создания необходимых условий труда на производстве, реализации установленных законодательством прав работников.

В целях обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности в организации должна быть выработана система мер, направленных на достижение этой цели (система управления охраной труда).

Сущность управления охраной труда заключается в выработке мер, обеспечивающих получение объективной информации об объекте управления, для выработки и принятия управленческого решения по изменению его состояния.

Такая система мер должна предусматривать **решение в организации следующих вопросов:**

1. Планирование работы по охране труда, разработка и финансирование мероприятий по охране труда.
2. Распределение обязанностей по охране труда от руководителя до работника.
3. Координация работы по охране труда.
4. Контроль за соблюдением законодательства об охране труда и подготовка предложений по результатам проверок, в том числе:

- в планах работы и планах мероприятий по охране труда;
- в стимулировании работников за успешную работу по охране труда;
- в привлечении работников к ответственности за допущенные нарушения требований охраны труда.

2.2. Организация службы охраны труда на предприятии

Согласно ст. 227 «Службы охраны труда» ТК РБ наниматели для организации работ и осуществления контроля по охране труда вводят должность специалиста по охране труда или создают соответствующую службу из числа лиц, имеющих необходимую подготовку.

Должности специалистов по охране труда в производственной сфере вводятся нанимателями при численности работающих свыше 100 – 250 человек, а в других отраслях – 200 – 250 человек. При численности работающих на предприятии свыше 250 человек расчет численности специалистов по охране труда ведется по нормативам, утвержденным Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 23 июля 1999 г. № 94. Решение о необходимости создания службы охраны труда или назначении специалиста по охране труда с меньшей численностью работающих принимает наниматель.

При отсутствии службы, специалиста по охране труда соответствующие обязанности выполняются лицами, имеющими соответствующую подготовку (прошедшими обучение), либо одним из руководителей.

Структура и состав службы охраны труда устанавливаются в зависимости от численности работающих, характера и степени опасности производства. Служба охраны труда подчиняется непосредственно руководителю организации (его заместителю) и относится к основным структурным подразделениям организации.

В развитие вышеуказанной статьи Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 ноября 2008 г. № 172 утверждено **Типовое положение о службе охраны труда республиканского органа государственного управления, иной государственной организации, подчиненной Правительству Республики Беларусь** (дополняющие документы – Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 ноября 2008 г. № 174 «О внесении изменений и дополнений в Типовое положение о службе охраны труда организации», Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 ноября 2008 г. № 173 «Об утверждении Типо-

вого положения о службе охраны труда местного исполнительного и распорядительного органа».

Основные задачи службы охраны труда:

- организация работы по охране труда, в том числе:
 - координация деятельности подразделений по обеспечению здоровых и безопасных условий труда;
 - совершенствование системы управления охраной труда;
 - внедрение передового опыта и научных разработок по безопасности и гигиене труда;
 - информирование и консультирование работников организации, в том числе ее руководителя, по вопросам охраны труда;
- осуществление контроля по охране труда, в том числе:
 - за обеспечением требований безопасности и гигиены труда;
 - за соблюдением законодательства о труде и охране труда;
 - за выполнением (соблюдением) локальных нормативных актов по вопросам охраны труда.

2.3. Организация контроля за выполнением работниками обязанностей, правил, норм и инструкций по охране труда

В соответствии со ст. 226 ТК РБ «Обязанности нанимателя по обеспечению охраны труда» наниматель обязан обеспечивать постоянный контроль за соблюдением нормативных правовых актов по охране труда.

Порядок организации и осуществления такого контроля определен Типовой инструкцией о проведении контроля за соблюдением законодательства об охране труда в организации, утвержденной Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26.12.2003 № 159.

Согласно названной Типовой инструкции контроль может осуществляться в форме проверок, обследований, осмотров, систематического учета показателей, характеризующих состояние условий и охраны труда, затребования необходимой информации, рассмотрения жалоб, заявлений. Контроль предусматривает выявление причин нарушений требований охраны труда и разработку мероприятий по их устранению и предупреждению.

Основными *задачами контроля* являются:

- 1) выявление и предупреждение нарушений государственных нормативных требований охраны труда;

2) оценка состояния условий труда работников, безопасности производственных процессов, оборудования, приспособлений, инструмента, сырья и материалов, эффективности применения средств защиты работниками;

3) выполнение работниками должностных обязанностей по охране труда и требований локальных нормативных актов по охране труда;

4) принятие мер по устранению выявленных недостатков.

Основными *видами контроля* являются:

1) контроль за соблюдением законодательства об охране труда, осуществляемый руководителями и специалистами организации в соответствии с их должностными обязанностями;

2) контроль по охране труда, осуществляемый службой охраны труда организации в соответствии с Типовым положением о службе охраны труда организации;

3) производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах, осуществляемый эксплуатирующей их организацией в соответствии с Правилами организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах;

4) периодический контроль за соблюдением законодательства об охране труда, осуществляемый представителями нанимателя с участием общественных инспекторов профсоюзов по охране труда (уполномоченных лиц по охране труда работников);

5) общественный контроль за соблюдением законодательства об охране труда, осуществляемый профсоюзами в соответствии с Порядком осуществления профсоюзами общественного контроля за соблюдением законодательства Республики Беларусь о труде.

Полномочия и ответственность руководителей и специалистов организации по осуществлению контроля за соблюдением законодательства об охране труда определяются их должностными инструкциями.

При разработке должностных инструкций обязанности по осуществлению контроля за соблюдением законодательства об охране труда распределяются между руководителями и специалистами с учетом их трудовых функций, роли и места в системе управления охраной труда в организации.

Периодический контроль осуществляется представителями нанимателя с участием общественных инспекторов профсоюзов по охране труда.

При отсутствии в организации профсоюза с согласия нанимателя для участия в проведении периодического контроля могут привлекаться уполномоченные лица по охране труда работников.

Выборы уполномоченных лиц по охране труда работников проводятся на общем собрании (конференции) работников организации открытым голосованием, большинством голосов, на срок от двух до пяти лет; при этом определяется их численность. Уполномоченные лица по охране труда работников могут быть досрочно отозваны по решению избравшего их собрания (конференции). Не рекомендуется избирать уполномоченными лицами по охране труда работников, которые в соответствии с должностными обязанностями несут ответственность за состояние охраны труда в организации (структурном подразделении).

Периодический контроль, осуществляемый представителями нанимателя с участием общественных инспекторов профсоюзов по охране труда (уполномоченных лиц по охране труда работников), в зависимости от деятельности и структуры организации может проводиться:

- ежедневно – на участке, в смене, бригаде, лаборатории и иных аналогичных структурных подразделениях организации (далее – участок);
- ежемесячно – в цехе, отделе, иных аналогичных структурных подразделениях организации (далее – цех);
- ежеквартально – в организации в целом.

Ежедневный контроль за состоянием охраны труда осуществляется руководителем структурного подразделения (мастером, начальником смены, заведующим лабораторией, механиком, другими руководителями участка) с участием общественного инспектора профсоюза по охране труда (уполномоченного лица по охране труда работников).

О выявленных нарушениях, которые не могут быть устранены работниками участка, его руководитель сообщает вышестоящему руководителю для принятия соответствующих мер.

В случае выявления нарушений требований охраны труда, которые могут причинить вред здоровью работников, привести к несчастному случаю или аварии, работа приостанавливается до устранения этого нарушения, о чем письменно сообщается вышестоящему руководителю.

Результаты проверки с конкретными мероприятиями по устранению выявленных недостатков и нарушений записываются в журнал ежедневного контроля за состоянием охраны труда.

Перечень мероприятий подписывают руководитель участка, общественный инспектор профсоюза по охране труда (уполномоченное лицо по охране труда работников), участвовавшие в проверке.

Ежемесячный контроль проводится начальником цеха с участием общественного инспектора профсоюза по охране труда (уполномоченного лица по охране труда работников), руководителей служб цеха и представителей службы охраны труда (инженера по охране труда).

Выявленные недостатки в процессе проведения ежемесячного контроля заносятся в журнал ежемесячного контроля за состоянием охраны труда, в котором указываются мероприятия, назначаются их исполнители и сроки исполнения.

В случае выявления нарушений требований охраны труда, которые могут причинить вред здоровью работников или привести к аварии, работа приостанавливается до устранения этих нарушений, о чем письменно сообщается руководителю организации.

Начальник цеха организует выполнение мероприятий по устранению недостатков и нарушений по охране труда, выявленных в ходе проведения ежемесячного контроля. О нарушениях, которые не могут быть устранены работниками цеха, сообщается руководству организации.

Контроль выполнения указанных мероприятий осуществляют начальник цеха, другие руководители и специалисты, служба охраны труда, общественный инспектор по охране труда (уполномоченное лицо по охране труда работников).

Итоги проведения ежемесячного контроля рассматриваются в цехе на совещании, собрании с участием руководителей структурных подразделений, представителей профсоюза (уполномоченных лиц по охране труда работников).

Ежеквартальный контроль осуществляется руководителем организации (его заместителями) с участием руководителей служб, отделов, общественного инспектора по охране труда (уполномоченного лица по охране труда работников).

По результатам ежеквартального контроля по каждому цеху оформляется акт, в котором указываются обнаруженные недостатки и меры по их устранению.

Проведение ежемесячного или ежеквартального контроля рекомендуется осуществлять в установленный приказом руководителя организации день охраны труда.

В программу дня охраны труда включается, помимо мероприятий по проверке состояния условий и охраны труда на рабочих местах, на участках и в цехах, проведение совещаний с участием руководителей организации, ее структурных подразделений, главных специалистов, представи-

телей службы охраны труда, профсоюза (уполномоченных лиц по охране труда работников).

На указанных совещаниях анализируется состояние охраны труда в структурных подразделениях организации, заслушиваются их руководители, рассматриваются имевшие место случаи нарушения требований охраны труда, изучается передовой опыт работы по охране труда.

По итогам проведения дня охраны труда, при необходимости, может издаваться приказ или распоряжение руководителя организации (структурного подразделения).

Наниматель в зависимости от характера своей деятельности может устанавливать другие виды контроля.

2.4. Охрана труда женщин и несовершеннолетних работников

2.4.1. Гарантии и льготы работающим женщинам

Особенности регулирования труда женщин устанавливаются в соответствии со ст. 262 – 271 ТК РБ. Запрещается применение труда женщин на тяжелых работах и на работах с вредными условиями труда, а также на подземных работах, кроме некоторых подземных работ (нефизических работ или работ по санитарному и бытовому обслуживанию). Список тяжелых работ и работ с вредными условиями труда, на которых запрещается применение труда женщин, утвержден Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 26 мая 2000 г. № 765.

Беременным женщинам в соответствии с медицинским заключением снижаются нормы выработки, нормы обслуживания либо они переводятся на другую работу, более легкую и исключаящую воздействие неблагоприятных производственных факторов, с сохранением среднего заработка. До решения вопроса о предоставлении беременной женщине в соответствии с медицинским заключением другой, более легкой и исключаящей воздействие неблагоприятных факторов работы, она подлежит освобождению от работы с сохранением среднего заработка за все пропущенные вследствие этого рабочие дни за счет нанимателя.

Женщины, имеющие детей в возрасте до полутора лет, в случае невозможности выполнения прежней работы переводятся на другую работу с сохранением среднего заработка по прежней работе до достижения ребенком возраста полутора лет.

Женщинам предоставляется отпуск по беременности и родам продолжительностью 70 календарных дней до родов и 56 дней после родов с

выплатой за этот период пособия по государственному социальному страхованию. Отпуск по беременности и родам исчисляется суммарно и предоставляется женщине полностью независимо от числа дней, фактически использованных до родов.

Женщинам, работающим на территории радиоактивного загрязнения, предоставляется отпуск по беременности и родам продолжительностью 90 календарных дней до родов и 56 – после. При этом общая продолжительность отпуска не может быть менее 146 календарных дней. Дородовой отпуск в этом случае предоставляется (с согласия женщины) за пределами территории радиоактивного загрязнения с проведением оздоровительных мероприятий.

Перед отпуском по беременности и родам (исчисляется с момента установления беременности) или после него (с момента окончания послеродового отпуска или в период до достижения ребенком возраста трех лет, либо после окончания отпуска по уходу за ребенком) женщине, по ее заявлению, предоставляется ежегодный отпуск в полном размере (а не пропорционально отработанному времени) независимо от стажа работы у данного нанимателя.

Независимо от трудового стажа в соответствии со ст. 185 ТК РБ по желанию женщины ей предоставляется отпуск по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет с выплатой за этот период ежемесячного государственного пособия, размеры и условия выплаты которого устанавливаются законодательством. Этот отпуск предоставляется полностью или по частям матери ребенка либо (по усмотрению семьи) работающему отцу или другим родственникам, фактически осуществляющим уход за ребенком. При этом можно работать на условиях неполного рабочего времени или на дому. В этом случае сохраняется право на получение ежемесячного государственного пособия.

За время отпуска по уходу за ребенком сохраняется место работы (должность), а период нахождения в отпуске засчитывается в общий и непрерывный стаж работы, а также в стаж работы по специальности. В стаж работы, дающий право на последующие ежегодные отпуска, время отпуска по уходу за ребенком не засчитывается.

Матери, воспитывающей ребенка-инвалида в возрасте до 18 лет, по ее заявлению ежемесячно предоставляется один свободный от работы день с оплатой в размере среднего дневного заработка за счет средств государственного социального страхования и один свободный от работы день в неделю с оплатой в размере среднего дневного заработка в порядке и на условиях, определяемых Правительством Республики Беларусь.

Матери, воспитывающей двоих и более детей в возрасте до 16 лет, по ее заявлению ежемесячно предоставляется один свободный от работы день с оплатой в размере и на условиях, предусмотренных в коллективном договоре.

Матери, воспитывающей трех и более детей в возрасте до 16 лет, одинокой матери, воспитывающей двоих и более детей в возрасте до 16 лет, предоставляется один свободный от работы день в неделю с оплатой в размере среднего дневного заработка в порядке и на условиях, определяемых Правительством Республики Беларусь.

Согласно ст. 268 ТК РБ запрещается отказывать женщинам в заключении трудового договора и снижать им заработную плату по мотивам, связанным с беременностью или наличием детей в возрасте до трех лет, а одиноким матерям – с наличием ребенка в возрасте до 14 лет (ребенка-инвалида до 18 лет). Расторжение трудового договора по инициативе нанимателя с беременными женщинами, женщинами, имеющими детей в возрасте до трех лет, одинокими матерями, имеющими детей в возрасте от 3 до 14 лет (детей-инвалидов до 18 лет), не допускается, кроме случаев ликвидации организации, прекращения деятельности индивидуального предпринимателя, а также по основаниям, предусмотренным ст. 42 и ст. 44 ТК РБ.

Наниматель может выдавать беременным женщинам путевки в санатории и дома отдыха бесплатно или на льготных условиях, а также оказывать им материальную помощь.

Наниматели, широко применяющие труд женщин, по своей инициативе, а также в случаях, предусмотренных законодательством или коллективным договором, организуют детские ясли и сады, комнаты для кормления грудных детей и личной гигиены женщин, определяют в соответствии с медицинскими рекомендациями рабочие места и виды работ (в том числе на дому), на которые при необходимости могут переводиться беременные женщины, а также создают самостоятельно или на долевых началах специальные подразделения для использования их труда.

Запрещается привлечение к работам в ночное время, к сверхурочным работам, работам в государственные праздники и праздничные дни, работам в выходные дни и направление в командировку беременных женщин и женщин, имеющих детей в возрасте до трех лет.

Женщины, имеющие детей в возрасте от 3 до 14 лет (детей-инвалидов до 18 лет), могут привлекаться к ночным, сверхурочным работам, работам в государственные праздники и праздничные дни, работам в выходные дни и направляться в служебную командировку только с их согласия.

2.4.2. Труд молодежи. Права и гарантии несовершеннолетних в трудовых правоотношениях

Труд несовершеннолетних находится под охраной государства, а это значит, что использование такого труда строго ограничено. Ст. 272 ТК РБ определяет возраст, с которого допускается заключение трудового договора. В частности, не допускается заключение трудового договора с лицами моложе 16 лет. Часть 2 этой статьи предоставляет возможность заключить трудовой договор с лицами, достигшими 14 лет, но только с письменного согласия одного из родителей (усыновителей, попечителей). При этом труд учащегося отличается обычно тем, что он является неосновным занятием подростка. Они принимаются на работу для выполнения в свободное от учебы время легкого труда, не причиняющего вреда их здоровью, не наносящего ущерба посещаемости занятий.

Несовершеннолетние в трудовых правоотношениях приравниваются в правах к совершеннолетним, а в области охраны труда, рабочего времени, отпусков и некоторых других условий труда пользуются льготами. Им не устанавливается испытание при приеме на работу, с ними не заключаются договоры о полной материальной ответственности, ежегодный отпуск предоставляется до истечения шести месяцев непрерывной работы в летнее время или, по их желанию, в любое другое время продолжительностью не менее одного календарного месяца.

Все лица моложе 18 лет принимаются на работу лишь после предварительного медицинского осмотра и до достижения 18 лет ежегодно подлежат обязательному медицинскому осмотру. Обязательные ежегодные медицинские осмотры несовершеннолетних работников проводятся в рабочее время с сохранением среднего заработка.

Организациям местными исполнительными и распорядительными органами может устанавливаться броня на прием на работу и профессиональное обучение на производстве для лиц моложе 18 лет, включая окончивших образовательные школы, а также броня для предоставления первого рабочего места выпускникам государственных высших, средних специальных и профессионально-технических учебных заведений, военнослужащим срочной службы, уволенным из Вооруженных Сил Республики Беларусь, в порядке, установленном законодательством.

Отказ в приеме на работу и профессиональном обучении указанным лицам, направленным в счет брони, запрещается. Такой отказ может быть обжалован ими в суде.

Выпускникам государственных высших, средних специальных и профессионально-технических учебных заведений, военнослужащим срочной службы, уволенным из Вооруженных Сил Республики Беларусь, гарантируется предоставление первого рабочего места.

Порядок и условия предоставления первого рабочего места указанным лицам определен Положением, утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 27 марта 1998 г. № 487.

В интересах охраны здоровья и жизни несовершеннолетних запрещается в соответствии со ст. 247 ТК РБ применение их труда на тяжелых работах с вредными или опасными условиями труда, на подземных и горных работах. Список таких работ утверждается правительством или уполномоченным им органом.

Постановлением Министерства труда Республики Беларусь от 18 декабря 1997 г. № 116 утверждены нормы предельно допустимых величин подъема и перемещения тяжестей вручную подростками от 14 до 18 лет.

Запрещается привлекать работников моложе 18 лет к ночным и сверхурочным работам, к работам в государственные праздники и выходные и праздничные дни. Это сделано с целью обеспечения полного использования несовершеннолетними возможностей для отдыха, физического и культурного развития.

Нормы выработки для работников моложе 18 лет устанавливаются исходя из норм выработки для взрослых работников пропорционально сокращенной продолжительности рабочего времени, предусмотренной законодательством для данной категории работников. Для работников, принимаемых на работу по окончании общеобразовательных, профессионально-технических и средних специальных учебных заведений, курсов, прошедших обучение на производстве, могут устанавливаться пониженные нормы выработки. Размеры понижения норм и сроки их действия определяются в коллективном договоре.

Заработная плата несовершеннолетним, несмотря на сокращенную продолжительность рабочего времени, выплачивается в таком же размере, как работникам соответствующих категорий при полной продолжительности ежедневной работы. Труд работников моложе 18 лет, допущенных к сдельным работам, оплачивается по сдельным расценкам, установленным для взрослых работников, с доплатой по тарифной ставке за время, на которое продолжительность их ежедневной работы сокращается по сравнению с продолжительностью ежедневной работы взрослых работников.

Оплата труда учащихся учебных заведений, работающих в свободное от учебы время, производится пропорционально отработанному времени или в зависимости от выработки. Наниматель вправе устанавливать доплаты к заработной плате, предусмотренные для несовершеннолетних работников.

Дополнительные гарантии предусмотрены для работников моложе 18 лет при расторжении трудового договора по инициативе нанимателя. Условия расторжения трудового договора с ними предусмотрены ст. 42 и ст. 47 ТК РБ.

2.5. Обучение, инструктажи и проверка знаний по охране труда

2.5.1. Организация обучения и проверки знаний рабочих по вопросам охраны труда

Обучение и проверка знаний по вопросам охраны труда работающих проводятся в соответствии с Кодексом Республики Беларусь об образовании, Положением о непрерывном профессиональном обучении рабочих (служащих), утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15.05.2007 г. № 599, Положением о порядке осуществления повышения квалификации, стажировки и переподготовки работников, утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 12.03.2008 г. № 379, Инструкцией о порядке подготовки (обучения), переподготовки, стажировки, инструктажа, повышения квалификации и проверки знаний работающих по вопросам охраны труда, утвержденной Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28.11.2008 г. № 175, и разработанными в соответствии с ними отраслевыми документами.

Современные методы производства требуют наличия профессионального опыта и специальных знаний безопасных приемов и способов труда, что может быть достигнуто только квалифицированным обучением и инструктированием рабочих по вопросам охраны труда.

Обучение работающих безопасности труда проводится на всех предприятиях и в организациях независимо от характера и степени опасности производства.

Общее руководство и проведение обучения возлагается на нанимателя, а в структурных подразделениях (производство, цех, лаборатория и др.) – на их руководителей.

Организация обучения работников на предприятии возлагается на службу подготовки кадров или технического обучения.

Контроль за своевременностью и качеством обучения работающих безопасности труда осуществляет отдел охраны труда или инженерно-технический работник, на которого возложены эти обязанности приказом нанимателя.

Обучение рабочих безопасному ведению работ и вопросам охраны труда осуществляется при профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации.

Курс обучения по охране труда должен предусматривать:

- теоретическое обучение;
- производственное обучение (стажировка на рабочем месте).

Теоретическое обучение рабочих осуществляется по учебным программам, разработанным нанимателем на основании типовых программ.

Обучение рабочих по обслуживанию объектов и производств, подконтрольных Госпромнадзору, осуществляется в специализированных учебных заведениях, имеющих лицензию.

Стажировка на рабочем месте предусматривает изучение инструкций по охране труда и видам выполняемых работ, ознакомление с производством, оборудованием, изучение порядка оформления необходимой документации, плана локализации аварийных ситуаций (плана ликвидации аварий), подготовку к действиям в аварийных ситуациях, а также практическое подтверждение навыков безопасных приемов и методов в работе.

Срок теоретической подготовки по профессиям рабочих, выполняющих работы с повышенной опасностью, предусматривается не менее 20 часов, а для других профессий – не менее 10 часов.

Объем стажировки, ее продолжительность определяется приказом нанимателя, но должен составлять для рабочих, выполняющих работы с повышенной опасностью, не менее 12 рабочих дней, для других профессий – не менее 4-х рабочих дней.

Переподготовка (переобучение) рабочих, освоение второй (совмещаемой) профессии проводится в том же порядке, что и обучение по профессии.

По окончании профессионального обучения рабочие должны пройти индивидуальную проверку знаний в квалификационной комиссии. Состав и порядок работы комиссии определяются приказом нанимателя. На объектах, подконтрольных органам государственного надзора и контроля, в состав комиссии включается их представитель по согласованию.

До проверки знаний на допуск к самостоятельной работе рабочие могут выполнять работу только под наблюдением лиц, за которыми они закреплены для обучения, стажировки.

Результаты проверки знаний рабочих по охране труда оформляются протоколом. Сведения об обучении, стажировке и проверке знаний заносятся в личную карточку обучения и инструктажа или журнал регистрации инструктажей.

Рабочим, сдавшим квалификационный экзамен на выполнение работ повышенной опасности, выдается удостоверение. Рабочим, допущенным к обслуживанию объектов, подконтрольных Госпромнадзору, выдается удостоверение установленного образца.

Допуск к самостоятельной работе рабочего, завершившего обучение и стажировку и прошедшего проверку знаний, оформляется приказом нанимателя или распоряжением руководителя подразделения.

Рабочие, занятые на работах с повышенной опасностью, проходят не реже одного раза в год очередную проверку знаний по охране труда. Необходимость и периодичность проверки знаний по вопросам охраны труда рабочих других профессий устанавливается нанимателем.

Рабочие, имеющие вторую профессию и совмещающие работу с повышенной опасностью, проходят проверку знаний по каждой из профессий.

Рабочие, имеющие перерыв в работе более трех лет, и рабочие, выполняющие работу с повышенной опасностью, имеющие перерыв более одного года, до начала возобновления самостоятельной работы должны пройти проверку знаний по охране труда.

Внеочередную проверку по охране труда рабочие проходят:

- при введении в действие новых, переработанных инструкций по охране труда, видам работ, рабочему месту, планов локализации аварийных ситуаций и внесении в планы локализации аварийных ситуаций изменений и дополнений;
- по требованию представителей органов государственного надзора и контроля или служб предприятия, когда установлен факт нарушения рабочим требований инструкций при выполнении работ или неудовлетворительного знания рабочим инструкции по охране труда и безопасному ведению работ;
- при нарушении требований безопасности, которые могли привести или привели к травмам, аварии, пожару;
- по предложению комиссии, расследовавшей несчастные случаи или аварию, происшедшие на производстве;
- по приказу или распоряжению руководителя предприятия.

2.5.2. Обучение и проверка знаний руководителей и специалистов по охране труда

Согласно Правилам не позднее месяца со дня назначения на должность и периодически в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, *но не реже одного раза в три года* руководители и специалисты проходят проверку знаний по вопросам охраны труда.

Специалисты, принятые или переведенные на работы, связанные с ведением технологических процессов, эксплуатацией, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, коммуникаций, зданий и сооружений, а также занятые на подземных работах, проходят стажировку по занимаемой должности. Стажировку проводит должностное лицо, назначенное приказом руководителя организации. Срок стажировки и порядок допуска к самостоятельной работе определяются руководителем организации.

На основании примерного перечня, а также с учетом специфики производства наниматели определяют перечень лиц (должностей) – руководителей и специалистов организаций, подлежащих периодической проверке знаний по вопросам охраны труда.

Для проверки знаний работников по вопросам охраны труда в организации приказом руководителя создается комиссия. Возглавляет комиссию заместитель руководителя, ответственный за организацию охраны труда. В ее состав включаются работники службы охраны труда, юридической службы, главные специалисты (гл. энергетик, гл. механик, гл. технолог и др.), представители государственных органов надзора и контроля (при необходимости и по согласованию с этими органами).

Результаты проверки знаний руководителей и специалистов по вопросам охраны труда оформляются протоколом, который хранится пять лет. Руководителям и специалистам, прошедшим проверку знаний по вопросам охраны труда, выдается удостоверение.

Лица, занимающиеся предпринимательской деятельностью (наниматели), проверку знаний по вопросам охраны труда проходят в комиссиях местных исполнительных и распорядительных органов.

Внеочередная проверка знаний руководителей и специалистов по вопросам охраны труда проводится:

- при принятии актов законодательства, содержащих требования охраны труда. Осуществляется проверка знаний только данных актов законодательства;
- при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;

- при переводе руководителя или специалиста на другое место работы или назначении его на другую должность, где требуются дополнительные знания по охране труда (до начала исполнения должностных обязанностей);
- по требованию представителей органов государственного надзора и контроля, вышестоящего государственного органа и государственной организации, руководителя организации или должностного лица организации, на которое возложены обязанности по обеспечению охраны труда, при выявлении нарушений работниками действующих нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов и локальных нормативных актов по охране труда;
- при нарушении руководителем (специалистом) или находящимися в его подчинении работниками требований действующих нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов и локальных нормативных актов по охране труда, приведшем или могущем привести к аварии, несчастному случаю на производстве и другим тяжким последствиям;
- при перерыве в работе в данной должности более одного года.

2.5.3. Организация и проведение инструктажей

По характеру и времени проведения инструктаж подразделяется:

- 1) на вводный;
- 2) на первичный на рабочем месте;
- 3) на повторный;
- 4) на внеплановый;
- 5) на целевой.

Вводный инструктаж проводится:

- при приеме на постоянную или временную работу в организацию;
- при участии в производственном процессе, привлечении к работам в организации или на ее территории, выполнении работ по заданию организации (по заключенному с организацией договору).

Вводный инструктаж проводится также с работниками других организаций, в том числе командированными, при участии их в производственном процессе или выполнении работ на территории организации.

Вводный инструктаж проводится по утвержденной руководителем организации программе, которая разрабатывается с учетом специфики деятельности организации на основании Примерного перечня вопросов программы вводного инструктажа.

Вводный инструктаж проводит инженер по охране труда или специалист организации, на которого возложены эти обязанности.

При наличии в организации пожарной, газоспасательной и медицинской служб вводный инструктаж по соответствующим разделам его программы может быть дополнен инструктажем, проводимым работниками указанных служб.

Регистрация вводного инструктажа осуществляется в журнале регистрации инструктажа по охране труда.

Первичный инструктаж на рабочем месте до начала работы проводится с лицами:

- принятыми на работу;
- переведенными из одного подразделения в другое или с одного объекта на другой;
- участвующими в производственном процессе, привлеченными к работам в организации или выполняющими работы по заданию организации (по заключенному с организацией договору).

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится также с работниками другой организации, в том числе командированными, при участии их в производственном процессе или выполнении работ на территории организации. С работниками других организаций, выполняющих работы на территории организации, данный инструктаж проводит руководитель работ при участии руководителя или специалиста организации, на территории которой проводятся работы.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. Первичный инструктаж допускается проводить с группой лиц, обслуживающих однотипное оборудование, и в пределах общего рабочего места.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится по утвержденной руководителем программе, составленной с учетом особенностей (выполняемых работ) и требований нормативных правовых актов по охране труда, или по инструкциям по охране труда для профессий и видов работ.

В журнале регистрации инструктажа по охране труда или личной карточке прохождения обучения указываются наименования программ труда или номера инструкций по охране труда, по которым проведен инструктаж.

Повторный инструктаж проводится не реже одного раза в шесть месяцев по программе первичного инструктажа на рабочем месте или по инструкциям по охране труда для профессий и видов работ.

Первичный инструктаж на рабочем месте и повторный инструктаж могут не проводиться с лицами, которые не заняты на работах по монтажу, эксплуатации, наладке, обслуживанию и ремонту оборудования, использованию инструмента, хранению и применению сырья и материалов (за исключением работ с повышенной опасностью).

Перечень профессий и должностей работников, освобождаемых от повторного инструктажа и первичного на рабочем месте, составляется службой охраны труда с участием профсоюза и утверждается руководителем организации.

Внеплановый инструктаж проводится:

- при принятии новых нормативных актов, технических нормативных правовых актов, локальных нормативных правовых актов по охране труда или внесении изменений и дополнений к ним;
- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приборов, инструмента, сырья, материалов и возникновении других факторов, влияющих на безопасность труда;
- при нарушении лицами нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов, локальных нормативных правовых актов по охране труда, которое привело или могло привести к аварии, несчастному случаю на производстве и другим тяжелым последствиям;
- при перерывах в работе по профессии (в должности) более 6 месяцев;
- при поступлении информации об авариях и несчастных случаях, происшедших в однопрофильных организациях.

Внеплановый инструктаж проводится также по требованию представителей государственного органа надзора и контроля, вышестоящих государственных органов или государственных организаций; должностного лица организации, на которого возложены обязанности по обеспечению охраны труда, при нарушении нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов, локальных нормативных правовых актов по охране труда.

Внеплановый инструктаж проводится индивидуально или с группой лиц, работающих по одной профессии (должности). Объем и содержание инструктажа определяются в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость его проведения.

Целевой инструктаж проводят:

- при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, разгрузка, уборка территории и др.);

- при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф;
- при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск;
- при проведении экскурсий в организации;
- при организации массовых мероприятий с учащимися (походы, спортивные соревнования и др.).

Первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи проводит непосредственный руководитель работ (начальник производства, цеха, участка, мастер, инструктор и другие должностные лица).

Инструктаж завершается проверкой знаний устным опросом или с помощью технических средств обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных методов и приемов работы лицом, проводившим инструктаж.

Проведение вводного, первичного, повторного, внепланового, целевого инструктажа подтверждается подписями лиц, проводивших и прошедших инструктаж (стажировку), в журнале регистрации инструктажа по охране труда или в личной карточке проведения обучения (в случае ее применения). Срок хранения журналов – 10 лет.

Допускается регистрация целевого инструктажа в отдельном журнале.

В случае проведения целевого инструктажа с лицами, выполняющими работу по наряду-допуску, отметка о его проведении производится в наряде-допуске.

При регистрации внепланового инструктажа указывается причина его проведения.

2.6. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда

Планирование мероприятий по улучшению условий труда, предупреждению травматизма и заболеваемости на производстве является одной из функций управления охраной труда в организации и осуществляется в соответствии с **Положением о планировании и разработке мероприятий по охране труда**, утвержденным Постановлением Министерства труда Республики Беларусь от 23 октября 2000 г. № 136. Положением предусмотрены содержание и этапы этой работы, а также порядок оформления и утверждения соответствующих документов.

В соответствии с п. 15 ст. 226 «Обязанности нанимателя по обеспечению охраны труда» ТК РБ **наниматель обязан обеспечивать охрану труда работников**, в том числе выделять в необходимых объемах финан-

совые средства, оборудование, материалы для осуществления предусмотренных коллективными договорами и соглашениями мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, улучшению условий труда, санитарно-бытового обеспечения, медицинского и лечебно-профилактического обслуживания работников.

Технические, санитарно-гигиенические, организационные и другие мероприятия по охране труда, направленные на обеспечение требований безопасности и гигиены труда, приведение санитарно-бытового обеспечения работников к установленным нормам, осуществляемые нанимателем в плановом порядке, включаются в **План мероприятий по охране труда** (далее – План), который оформляется в качестве приложения к коллективному договору.

При отсутствии коллективного договора План разрабатывается в соответствии с Положением, согласовывается с профсоюзом или иным представительным органом работников и утверждается нанимателем или уполномоченным им представителем.

Планирование и разработка мероприятий по охране труда, включаемых в План (далее – мероприятий), **осуществляется нанимателем или уполномоченным им представителем с участием профсоюза или иного представительного органа работников.**

К выполнению этой работы привлекаются соответствующие службы и подразделения организации, а также медсанчасть, здравпункт, инженерно-врачебные бригады и другие формирования.

При необходимости для проведения консультаций по планированию и разработке мероприятий в установленном порядке привлекаются организации и специалисты, оказывающие услуги в этой сфере.

Основной целью мероприятий является сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Мероприятиями предусматривается решение следующих основных задач:

- устранение (снижение) профессиональных рисков, улучшение охраны и (или) условий труда;
- сокращение численности работников, занятых в опасных и (или) вредных условиях труда, тяжелым физическим трудом;
- доведение обеспеченности работников санитарно-бытовыми помещениями до установленных норм, оснащение их необходимыми устройствами и средствами;
- обеспечение в установленном порядке обучения, инструктажа и проверки знаний работников по вопросам охраны труда;

– внедрение передового опыта и научных разработок по охране труда.

Планирование и разработка мероприятий осуществляются на основе нормативных правовых актов по охране труда, исходных данных (сведений).

Исходными данными (сведениями) для планирования и разработки мероприятий являются:

– анализ состояния и причин производственного травматизма, профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости;

– результаты аттестации рабочих мест по условиям труда, паспортизации санитарно-технического состояния условий и охраны труда;

– анализ обеспеченности производственных объектов, рабочих мест, работников необходимыми средствами защиты, а также материально-технического обеспечения обучения и инструктажа, проверки знаний работников по вопросам охраны труда;

– результаты технических осмотров, освидетельствований, испытаний, экспертизы технического состояния производственных объектов (зданий, сооружений, оборудования, машин и механизмов и др.), другая документация организации по вопросам охраны труда (приказы, распоряжения, акты, протоколы, журналы административно-общественного контроля и др.), а также требования безопасности, изложенные в эксплуатационной и ремонтной документации изготовителей оборудования, используемого в организации;

– предписания специально уполномоченных государственных органов надзора и контроля, службы охраны труда, других служб нанимателя, представлений профсоюза;

– документы и предложения соответствующих органов управления;

– предложения структурных подразделений и служб организации, профсоюза, а также отдельных работников.

При подготовке Плана используются материалы научно-исследовательских учреждений по вопросам охраны труда, учреждений здравоохранения о состоянии здоровья и трудоспособности работников организации, информация о передовом опыте работы по созданию здоровых и безопасных условий труда, соответствующие научные и проектно-конструкторские разработки.

Мероприятия, направленные на решение задач по обеспечению права работника на охрану труда, включаются по соглашению сторон коллективного договора в соответствующие разделы, приложения коллективного договора организации. Такие мероприятия предусматривают обеспечение

работников средствами индивидуальной защиты (соблюдение правил их содержания), смывающими и обезвреживающими средствами, проведение обязательных медицинских осмотров работников, контроль за соблюдением требований нормативных правовых актов по охране труда, уровнями опасных и вредных производственных факторов и др., а также предоставление работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, компенсаций по условиям труда: оплату труда в повышенном размере, обеспечение лечебно-профилактическим питанием, молоком или равноценными пищевыми продуктами, сокращенную продолжительность рабочего времени, дополнительный отпуск и другие компенсации.

При отсутствии коллективного договора названные мероприятия оформляются в виде соответствующих локальных нормативных актов.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 марта 2000 г. № 309 «**О некоторых мерах по организации охраны труда в Республике Беларусь**» установлено, что министерства, другие республиканские органы государственного управления, объединения (учреждения), подчиненные Правительству Республики Беларусь, **осуществляют финансирование мероприятий по улучшению условий труда за счет средств инновационных фондов.** Постановлением рекомендовано местным исполнительным и распорядительным органам **предусматривать финансирование на эти цели за счет средств местных бюджетов.**

Финансирование мероприятий осуществляется:

– за счет средств, затраты по которым относят на себестоимость продукции (работ, услуг), если мероприятия носят некапитальный характер и непосредственно связаны с участием работников в производственном процессе;

– за счет сметы расходов организаций, финансируемых из бюджета, если мероприятия носят некапитальный характер;

– за счет средств амортизационного фонда, если мероприятия проводятся одновременно с капитальным ремонтом основных средств;

– за счет банковского кредита, если мероприятия входят в комплекс кредитуемых банком затрат по внедрению новой техники или расширению производства;

– за счет инвестиций в основной капитал, включая фонд накопления, если мероприятия являются капитальными.

Наниматель в рамках действующего законодательства в установленном порядке принимает соответствующие решения о финансировании мероприятий и за счет других средств (источников).

Денежные средства и материальные ресурсы, предназначенные на осуществление мероприятий, не допускается использовать на другие цели.

В тех случаях, когда выделенные на выполнение мероприятий денежные средства и материальные ресурсы используются не полностью (в результате экономии при выполнении работ или когда отпадает необходимость в отдельных мероприятиях), оставшиеся суммы средств и материальных ресурсов направляются нанимателем на выполнение дополнительных мероприятий по охране труда (исключение составляют организации, финансируемые из бюджета).

Каждое осуществленное мероприятие принимается и оформляется актом комиссии, назначаемой нанимателем или уполномоченным им представителем с участием представителя профсоюза. В акте наряду с другими показателями указывается общая сумма фактических затрат на выполненное мероприятие на основании соответствующих документов. Контроль за соблюдением Положения осуществляется сторонами коллективного договора, а также государственными органами надзора и контроля, вышестоящими органами профсоюзов (их объединений) в пределах их полномочий.

2.7. Аттестация рабочих мест по условиям труда

Аттестация рабочих мест по условиям труда проводится в целях комплексной оценки условий труда на конкретном рабочем месте для разработки и реализации плана мероприятий по улучшению условий труда, определения права работника на пенсию по возрасту за работу с особыми условиями труда, дополнительный отпуск за работу с вредными и опасными условиями труда, сокращенную продолжительность рабочего времени за работу с вредными и опасными условиями труда, оплату труда в повышенном размере путем установления доплат за работу с вредными и опасными условиями труда.

Правовой основой для проведения работы по аттестации рабочих мест по условиям труда (далее – аттестация) является **Закон Республики Беларусь «О пенсионном обеспечении»**.

В настоящее время порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда определен постановлением Совета Министров РБ от 22.02.2008 г. № 253 «Об аттестации рабочих мест по условиям труда» с последующими изменениями и дополнениями, а оценка условий труда при аттестации проводится для установления классов (степеней) вредности и (или) опасности условий труда на рабочем месте в соответствии с Инструкцией по оценке условий труда при аттестации рабочих мест по условиям

труда и предоставлению компенсаций по ее результатам, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты РБ от 22.02. 2008 г. № 35, а также на основании СанПиН 13-2-2007 «Гигиеническая классификация условий труда», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения РБ от 20.12.2007 г. № 176.

Аттестация рабочих мест по условиям труда – это система учета, анализа и комплексной оценки на рабочих местах всех факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, воздействующих на работоспособность и здоровье работника в процессе трудовой деятельности.

Основная цель аттестации рабочих мест по условиям труда заключается в урегулировании отношений между нанимателем и работником по реализации права на здоровые и безопасные условия труда, а также в урегулировании отношений между государством и нанимателем в части достижения оптимального уровня условий труда на предприятии.

Аттестация проводится аттестационной комиссией предприятия, состав и полномочия которой определяются приказом руководителя предприятия. В состав аттестационной комиссии включаются главные специалисты организации, работники отдела кадров, труда и заработной платы, охраны труда, медицинские работники, представители профсоюзного комитета, иных представительных органов работников.

Периодичность проведения аттестаций – один раз в 5 лет. Срок и продолжительность проведения очередной аттестации определяются нанимателем с учетом того, что она должна быть завершена до окончания периода действия предыдущей аттестации.

Аттестация рабочих мест предусматривает:

- выявление на рабочем месте вредных или опасных производственных факторов, установление причин их возникновения;
- оценку технического и организационного уровня рабочего места на его соответствие строительным нормам и правилам, стандартам безопасности труда;
- исследование санитарно-гигиенических факторов производственной среды, сложности и напряженности трудового процесса;
- качественную оценку условий труда на рабочем месте;
- разработку и составление перечня организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда;
- определение права работников на пенсию по возрасту по Спискам № 1 и № 2;
- составление перечня рабочих мест, производств, профессий и должностей, работники которых по результатам аттестации имеют право

на пенсию по возрасту в связи с особыми условиями труда по Спискам № 1 и № 2;

- составление перечня рабочих мест, на которых работающим устанавливаются доплаты за работу в неблагоприятных условиях труда;
- определение размера дифференцированных тарифов (взносов) на государственное социальное страхование.

Внеочередная аттестация проводится:

- в случае изменения законодательства, требующего ее проведения;
- при изменении условий труда в связи с заменой либо модернизацией производственного оборудования, заменой сырья и материалов, изменением технологического процесса и средств коллективной защиты;
- по требованию органов Государственной экспертизы условий труда;
- по инициативе нанимателя (при улучшении условий труда), профсоюза.

Аттестация на вновь созданных рабочих местах проводится по мере освоения производственных мощностей в соответствии с утвержденными проектами о новом строительстве и реконструкции объектов производственного назначения. Приказ нанимателя об утверждении результатов аттестации должен быть издан в 6-месячный срок со дня создания новых рабочих мест. При этом результаты аттестации распространяются на весь период работы с момента принятия работника на вновь созданное рабочее место.

Лабораторные исследования и инструментальные замеры санитарно-гигиенических факторов производственной среды производятся промышленно-санитарными лабораториями предприятий, а также на договорной основе – учреждениями санитарно-эпидемической службы Министерства здравоохранения, другими лабораториями, прошедшими аккредитацию и зарегистрированными в соответствии с требованиями системы аккредитации проверочных испытательных лабораторий Республики Беларусь.

Сведения о результатах аттестации заносятся в карту условий труда на рабочем месте.

Карта аттестации рабочих мест по условиям труда – документ, содержащий количественные и качественные характеристики факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

По результатам оценки условий труда определяются в соответствии с действующим законодательством льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях.

Перечень рабочих мест, производств, профессий и должностей, работники которых по результатам аттестации имеют право на пенсию по возрасту в связи с особыми условиями труда по Спискам № 1 и № 2, после согласования с профсоюзным органом и ознакомления с ним работников, занятых на аттестуемых рабочих местах, утверждается **приказом руководителя предприятия**.

Извлечение из приказа прилагается к трудовым книжкам работников, профессии и должности которых внесены в указанный перечень.

Перечень рабочих мест, на которых работающим устанавливаются доплаты за работу в неблагоприятных условиях труда, после согласования с профсоюзным комитетом включается в **коллективный договор**.

Размер доплат к тарифным ставкам и должностным окладам определяется независимо от форм собственности предприятия.

Перечень организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда включается в коллективный договор.

Консультативную и методическую помощь по аттестации осуществляют органы Государственной экспертизы условий труда Республики Беларусь и на договорной основе – организации, перечень которых утверждается Министерством труда Республики Беларусь.

Контроль за качеством проведения аттестации, правильностью применения Списка № 1 и Списка № 2 возлагается на Государственную экспертизу условий труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь.

2.7.1. Гигиеническая классификация условий труда

Оценка условий труда проводится в соответствии с СанПиН РБ 13-2-2007 «Гигиеническая классификация условий труда, утвержденными Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 20 декабря 2007 г. №176. Настоящие санитарные нормы устанавливают гигиенические критерии оценки производственных факторов среды, тяжести и напряженности трудового процесса и гигиеническую классификацию условий труда, являются обязательными для соблюдения государственными органами, иными организациями, физическими лицами, в том числе индивидуальными предпринимателями.

Гигиенические критерии – показатели, позволяющие оценить степень отклонения параметров производственной среды и трудового процесса от гигиенических нормативов.

Гигиенические нормативы условий труда – уровни производственных факторов, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должны вызы-

вать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

При аттестации условий труда комплексная гигиеническая оценка условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса делается по группам потенциально присутствующих факторов:

- группа санитарно-гигиенических факторов (химические и биологические факторы, пыль и аэрозоли; шум, вибрация, инфразвук, ультразвук, микроклимат, электромагнитные поля и излучения, освещенность, ионизирующее излучение, аэроионизация);

- группа показателей, характеризующих тяжесть трудового процесса (рабочая поза, масса груза, темп и др.);

- группа показателей, характеризующих напряженность трудового процесса (интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные и др. нагрузки).

Условия труда, исходя из гигиенических критериев, подразделяются на четыре класса:

1. *Оптимальные условия труда (1 класс)* – такие условия, при которых сохраняется здоровье работников и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.

2. *Допустимые условия труда (2 класс)* характеризуются такими уровнями производственной среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма, возникающие под их воздействием, восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомства. Оптимальные и допустимые условия труда относят к безопасным.

3. *Вредные условия труда (3 класс)* характеризуются наличием вредных производственных факторов, выходящих за пределы гигиенических нормативов и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работника и/или его потомство.

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

1 *степень 3 класса (3.1)* – условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как

правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья;

2 степень 3 класса (3.2) – уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению производственно обусловленной заболеваемости (что проявляется повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых органов и систем для данных вредных факторов), появлению начальных признаков или легких (без потери профессиональной трудоспособности) форм профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

3 степень 3 класса (3.3) – условия труда, характеризующиеся такими уровнями вредных факторов, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в период трудовой деятельности, росту хронической (производственно обусловленной) патологии, включая повышенные уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности;

4 степень 3 класса (3.4) – условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с частичной или полной потерей общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокий уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

4. Опасные условия труда (4 класс) характеризуются уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) может создать угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе и тяжелых форм. При этом работа должна проводиться в соответствующих средствах индивидуальной защиты и при строгом соблюдении режимов, регламентированных для такого вида работ и обеспечивающих безопасность для здоровья работников.

Условия труда на рабочем месте отвечают гигиеническим требованиям и относятся к 1 или 2 классу, если уровни всех факторов условий труда не выходят за пределы оптимальных или допустимых значений. Если значение хотя бы одного фактора превышает допустимую величину, то условия труда на таком рабочем месте, в зависимости от величины превышения и в соответствии с настоящими гигиеническими критериями, как по

отдельному фактору, так и при их сочетании, могут быть отнесены к вредным (3 класс) или опасным условиям труда (4 класс).

Оценка условий труда с учетом комбинированного и сочетанного действий производственных факторов проводится на основании анализа результатов измерений отдельных факторов производственной среды.

Оценка условий труда по степени вредности и опасности устанавливается:

- по наиболее высокому классу и степени вредности;
- в случае сочетанного действия трех и более факторов, относящихся к классу 3.1, общая оценка условий труда соответствует классу 3.2;
- при сочетании двух и более факторов классов 3.2, 3.3 и 3.4 условия труда оценивают, соответственно, на одну степень выше.

Риск воздействия производственных факторов показан в виде табл. 2.

Таблица 2

Количественная оценка степени риска ущерба для здоровья работников от действия вредных и опасных факторов производственной среды

Класс условий труда	Категория профессионального риска	Срочность мероприятий по снижению риска
Класс 1 оптимальный	Риск отсутствует	Меры не требуются
Класс 2 допустимый	Пренебрежимо малый (переносимый) риск	Меры не требуются, но уязвимые лица нуждаются в дополнительной защите
Класс 3 – вредный:		
степень 1 (класс 3.1)	Малый (умеренный) риск	Требуются меры по снижению риска
степень 2 (класс 3.2)	Средний (существенный) риск	Требуются меры по снижению риска в установленные сроки
степень 3 (класс 3.2)	Высокий (непереносимый) риск	Требуются неотложные меры по снижению риска
степень 4 (класс 3.4)	Очень высокий (непереносимый) риск	Работы нельзя начинать или продолжать до снижения риска
Класс 4 опасный	Сверхвысокий риск и риск для жизни, присущий данной профессии	Работы должны проводиться по специальным регламентам

Так как гигиенические нормативы, по которым оцениваются условия и характер труда (показатели тяжести и напряженности трудового процесса), разработаны с учетом продолжительности рабочей смены 8 часов и 40-часовой рабочей недели, при продолжительности рабочей смены более или менее 8-ми часов необходимо проводить перерасчет трудовой нагрузки.

По результатам аттестации с учетом оценки условий труда работающим предоставляются следующие виды компенсаций:

- пенсия по возрасту за работу с особыми условиями труда;
- дополнительный отпуск за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- сокращенная продолжительность рабочего времени за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- оплата труда в повышенном размере путем установления доплат за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- профессиональное пенсионное страхование работающих.

При оценке условий труда, соответствующих 3-му и 4-му классам, на рабочих местах работающих в зависимости от класса и степени вредности условий труда устанавливаются компенсации за работу с вредными и (или) опасными условиями труда, приведенные в табл. 3.

Таблица 3

Общая оценка результатов компенсации по аттестации рабочих мест

Классы условий труда	Доп. отпуск, дни	Пенсия по возрасту за работу с особыми условиями труда		Размер доплат, % тарифной ставки I разряда за каждый час
		Список № 1	Список № 2	
Класс 1, оптимальный	0	–	–	–
Класс 2, допустимый	0	–	–	–
3.1 – первой степени	4	–	–	0,10
3.2 – второй степени	7	–	+	0,14
3.3 – третьей степени	14	+	+	0,20
3.4 – четвертой степени	21	+	+	0,25
Класс 4, опасный	28	+	+	0,31

2.8. Средства индивидуальной защиты

Согласно ст. 230 «Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами» ТК РБ **на работах с вредными, опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением или осуществляемых в неблагоприятных температурных условиях, наниматель обязан:**

1) обеспечить выдачу бесплатно работникам средств индивидуальной защиты (СИЗ), смывающих и обезвреживающих средств по нормам и в порядке, определяемом Правительством Республики Беларусь или уполномоченным им органом;

2) организовать должное содержание (хранение, стирку, чистку, ремонт, дезинфекцию, обеззараживание) средств индивидуальной защиты.

В соответствии с Инструкцией о порядке обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты РБ от 30 декабря 2008 г. №209 на работах с вредными, опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнениями или осуществляемых в неблагоприятных температурных условиях, работникам выдаются бесплатно по установленным нормам средства индивидуальной защиты. Наниматель за счет собственных средств может предусматривать по коллективному договору, трудовому договору выдачу работникам средств индивидуальной защиты сверх установленных норм.

Согласно Постановлению Министерства труда и социальной защиты РБ «О нормах и порядке обеспечения работников смывающими и обезвреживающими средствами» от 30 декабря 2008 г. работники, занятые на работах с вредными, опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнениями или осуществляемых в неблагоприятных температурных условиях, обеспечиваются бесплатно смывающими и обезвреживающими средствами из расчета на одного работника:

- мыло или аналогичные по действию смывающие средства – не менее 400 грамм в месяц;
- дерматологические средства – не менее 5 грамм для разового нанесения на кожные покровы;

Средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения подразделяются на классы в соответствии с ГОСТ 12.4.011 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»:

- 1) костюмы изолирующие;
- 2) средства защиты органов дыхания;
- 3) одежда специальная защитная;
- 4) средства защиты ног;
- 5) средства защиты рук;
- 6) средства защиты головы;
- 7) средства защиты лица;
- 8) средства защиты глаз;
- 9) средства защиты органов слуха;
- 10) средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства;
- 11) средства дерматологические защитные;
- 12) средства защиты комплексные.

Отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты предусматривают обеспечение работников средствами индивидуальной защиты независимо от того, к какой отрасли экономики относятся производства, цехи, участки и виды работ, а также независимо от форм собственности субъектов хозяйствования.

В отдельных случаях наниматель имеет право, исходя из особенностей производства (выполняемых работ), с разрешения территориального центра гигиены и эпидемиологии (санитарного врача) и государственного инспектора труда и по согласованию с соответствующим органом или иным уполномоченным работником, представительным органом заменять один вид средств индивидуальной защиты, предусмотренных установленными нормами, другим, равноценным по защитным свойствам.

В тех случаях, когда такие средства индивидуальной защиты, как предохранительный пояс, диэлектрические галоши и перчатки, защитные очки и щитки, респиратор, противогаз, защитный шлем, подшлемник, накарманник, каска, наплечники, налокотники, самоспасатели, антифоны, заглушки, шумозащитные шлемы, светофильтры, виброзащитные рукавицы и т.п. не включены в отраслевые или Типовые нормы, они выдаются работникам для обеспечения их безопасности в зависимости от характера выполняемых работ на основании требований нормативных правовых актов по охране труда (правил, стандартов и т.п.) со сроком носки – до износа или как дежурные.

Затраты на указанные средства индивидуальной защиты включаются в себестоимость продукции (работ, услуг).

Наниматель за счет собственных средств может предусматривать по коллективному договору, трудовому договору выдачу работникам средств индивидуальной защиты сверх установленных норм.

При заключении трудового договора **наниматель обязан информировать работников** о полагающихся средствах индивидуальной защиты.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать характеру и условиям их работы и обеспечивать безопасность труда.

Выбор конкретного типа средства индивидуальной защиты должен осуществляться с учетом требований безопасности для данного процесса или вида услуг.

В соответствии с постановлением Государственного комитета Республики Беларусь по стандартизации, метрологии и сертификации от 16 октября 1998 года № 14 «**О расширении номенклатуры продукции, подлежащей обязательной сертификации**», зарегистрированном в Госу-

дарственном реестре нормативных актов Республики Беларусь от 27 октября 1998 года № 2756/12 (Бюллетень нормативно-правовой информации, 1998 г. № 23), **не допускается приобретение для выдачи работникам средств индивидуальной защиты без сертификата соответствия.**

На принятую от поставщиков специальную одежду (на нагрудный карман, рукав и др.) может наноситься несмываемой краской (прикрепляться) фирменный знак с кратким наименованием субъекта хозяйствования или его эмблемой.

Средства индивидуальной защиты являются собственностью субъекта хозяйствования и подлежат возврату – при увольнении работника до окончания срока их носки, при переводе на том же предприятии на другую работу, для которой выданные средства индивидуальной защиты не предусмотрены нормами.

Сроки носки средств индивидуальной защиты:

– установлены календарные и исчисляются со дня фактической выдачи работникам, для специальной одежды и специальной обуви от пониженных температур в указанные сроки включается и время ее хранения в теплое время года;

– могут быть продлены, если работник занят на условиях неполного рабочего времени (неполный рабочий день или неполная рабочая неделя). В этом случае срок носки продлевается пропорционально разнице между рабочим временем нормальной продолжительности и фактически отработанным;

– выдаваемых в качестве дежурных – в каждом конкретном случае в зависимости от характера и условий труда устанавливаются нанимателем по согласованию с профсоюзным комитетом или иным уполномоченным работниками органом. При этом указанные сроки должны быть не менее сроков носки средств индивидуальной защиты, выдаваемых в индивидуальное пользование.

Бригадирам, мастерам выдаются те же средства индивидуальной защиты, что и рабочим соответствующих профессий.

Выдача работникам и сдача ими средств индивидуальной защиты отмечаются в личной карточке установленной формы.

После испытания на средства индивидуальной защиты должна быть сделана отметка (клеймо, штамп) о сроках следующего испытания.

Химчистка, стирка, ремонт, дегазация, дезактивация, обезвреживание и обеспыливание средств индивидуальной защиты производится нанимателем.

2.9. Медицинские осмотры

В соответствии со ст. 228 «Обязательные медицинские осмотры работников некоторых категорий» ТК РБ для **обеспечения безопасности труда и предупреждения профессиональных заболеваний наниматель обязан организовывать проведение *предварительных*** (при поступлении на работу) и ***периодических*** (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, где есть необходимость в профессиональном отборе.

На время прохождения периодического осмотра за работником сохраняются его место работы (должность) и средний заработок.

Порядок проведения обязательных медицинских осмотров определен Инструкцией **о порядке проведения обязательных медицинских осмотров работающих**, утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 апреля 2010 г. №47.

Действие Порядка ***распространяется*** на нанимателей, работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда или на работах, где есть необходимость в профессиональном отборе.

Кратность проведения периодических медосмотров устанавливается с учетом результатов комплексной гигиенической оценки условий труда работающих:

- **1 раз в год** – в случае отнесения условий труда к вредным третьей или четвертой степени (классы 3.3, 3.4) или опасным (класс 4);
- **1 раз в 2 года** – в случае отнесения условий труда к вредным первой или второй степени (классы 3.1, 3.2);
- **1 раз в 3 года** – в случае допустимых условий труда (класс 2).

Определение контингента подлежащих медицинскому осмотру по новому документу производит наниматель с учетом результатов комплексной гигиенической оценки условий труда и аттестации рабочих мест. Составленные списки работников, подлежащих периодическому медосмотру, направляются в организацию здравоохранения и не требуют согласования с территориальными центрами гигиены и эпидемиологии.

Периодические медосмотры работающих, занятых в течение десяти и более лет на работах с вредными условиями труда, подтвержденными результатами аттестации рабочих мест, проводятся один раз в пять лет в областных или городских центрах профессиональной патологии.

Порядок проведения медосмотров

Инструкция устанавливает порядок проведения обязательных предварительных (при поступлении на работу), периодических (в течение трудовой деятельности) и внеочередных медицинских осмотров лиц, посту-

пающих на работу, а также работающих, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда или на работах, для выполнения которых в соответствии с законодательством есть необходимость в профессиональном отборе.

Медосмотры лиц, поступающих на работу, и работающих проводятся с целью:

- определения пригодности к выполнению поручаемой работы;
- предотвращения распространения инфекционных и паразитных заболеваний;
- динамического наблюдения за состоянием здоровья;
- своевременного выявления профессиональных и общих (непрофессиональных) заболеваний;
- профилактики, лечения, медицинской реабилитации лиц с выявленными заболеваниями и улучшения условий их труда.

Оказание медицинских услуг при проведении медосмотров лиц, поступающих на работу и работающих, осуществляется в порядке, установленном Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10 февраля 2009 г. №182 «Об оказании платных медицинских услуг государственными учреждениями здравоохранения» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2009 г., №44, 5/29295).

Предварительный медосмотр лиц, поступающих на работу, осуществляется по направлению работодателя, в котором указывается производство, профессия, вредные и (или) опасные факторы производственной среды, показатели тяжести и напряженности трудового процесса.

Лица, направляемые на работу вахтовым методом, проходят предварительные медосмотры в организациях здравоохранения не позднее, чем за 10 дней до их отъезда на место работы.

По окончании предварительного медосмотра лицу, прошедшему медосмотр и признанному годным к работе, выдается медицинская справка о состоянии здоровья с указанием годности к работе в данной профессии.

Периодические медосмотры при выполнении работ, связанных с воздействием вредных и (или) опасных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса проводятся с учетом результатов комплексной гигиенической оценки условий труда работающих.

Периодические медосмотры с целью предотвращения инфекционных и паразитарных заболеваний по Инструкции осуществляется 1 раз в год.

Для проведения **периодических медосмотров работающих по трудовым договорам** *работодатель*, предоставляющий работу по трудовому договору (*далее – наниматель*) ежегодно составляет список профессий

(должностей) работников, подлежащих периодическим медосмотрам (далее – список профессий).

Список профессий составляется с учетом результатов комплексной гигиенической оценки условий труда, результатов аттестации рабочих мест по условиям труда, вредных и (или) опасных факторов производственной среды, показателей тяжести и напряженности трудового процесса.

Список профессий направляется в организацию здравоохранения до 1 января года, в течение которого необходимо проведение запланированного периодического медосмотра (далее – текущий год). **Организация здравоохранения** на основании списка профессий составляет и направляет нанимателю не позднее 1 февраля текущего года график проведения периодических медосмотров.

Наниматель на основании списка профессий и графика проведения периодических медосмотров составляет список работников, подлежащих периодическому медосмотру (далее – список работников), и за 15 дней до начала периодического медосмотра направляет его в организацию здравоохранения.

Периодические медосмотры работников завершаются до 1 декабря текущего года. По результатам периодического медицинского осмотра в месячный срок после его окончания составляется акт. Он оформляется в 3-х экземплярах, один из которых в течение рабочих дней направляется нанимателю, второй – в территориальный орган госнадзора, а третий остается в организации здравоохранения.

Внеочередные медосмотры работающих проводятся в течение их трудовой деятельности. Проведение внеочередных медосмотров осуществляется в следующих случаях:

- По инициативе нанимателя:
 - в случае изменения условий труда работающего;
 - при заболевании (травме) работающего с временной утратой трудоспособности свыше трех месяцев;
 - по окончании отпуска по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет.
- По инициативе организации здравоохранения – при вновь возникшем заболевании и (или) его последствиях, препятствующих продолжению работы; при необходимости проведения дополнительных исследований, динамического наблюдения, консультаций врачей-специалистов и др. (по результатам периодического медосмотра); при угрозе возникновения или распространения групповых инфекционных заболеваний.
- По инициативе работающего – при ухудшении состояния его здоровья.

Результаты предварительного осмотра заносятся в форму 025/у с оформлением социально-клинического заключения. На руки пациенту выдается справка с указанием сведений, «годен» или «негоден» к выполнению данной работы в контакте с указанными вредностями.

Все данные периодического медицинского осмотра заносятся в медицинскую карту амбулаторного больного (форма 025/у), при этом врачи, принимающие участие в осмотре, дают свое заключение о профессиональной пригодности с учетом предварительных специальных исследований. На отдельный лист амбулаторной карты заносятся данные профессионального маршрута работника с указанием предприятия, цеха, участка, профессии, стажа, вредных и неблагоприятных условий труда. При последующем прохождении периодических медицинских осмотров данные профессионального маршрута уточняются и при необходимости вносятся соответствующие изменения.

Периодические медицинские осмотры заканчиваются 1 декабря и завершаются составлением в двухмесячный срок (но не позднее 1 января) заключительного акта по периодическому медицинскому осмотру по установленной форме. Заключительный акт по периодическому медицинскому осмотру отражает мероприятия лечебно-оздоровительного и санитарно-гигиенического характера и подписывается председателем комиссии по периодическому осмотру, врачом-гигиенистом, врачами профильных специальностей, принимавших участие в осмотре.

Заключительный акт оформляется в четырех экземплярах и направляется:

- нанимателю;
- в территориальный центр гигиены и эпидемиологии;
- цеховому (участковому) врачу;
- остается в лечебном учреждении, проводившем медицинский осмотр.

Мероприятия заключительного акта обсуждаются с участием нанимателя на заседаниях инженерно-врачебных бригад, одновременно анализируется работа по выполнению рекомендаций заключительного акта за предыдущий год.

На протяжении двух месяцев со дня получения нанимателем заключительного акта предлагаемые лечебно-оздоровительные мероприятия должны быть выполнены. Санитарно-гигиенические мероприятия, требующие длительного периода времени выполнения и существенных затрат, вносят в коллективный договор.

ТЕМА 3. ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ ОТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

3.1. Общие положения и государственное регулирование

Отношения в области обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний регулируются **Гражданским кодексом Республики Беларусь, Положением о страховой деятельности в Республике Беларусь**, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 25 августа 2006 г. №530 «**О страховой деятельности**».

Положением определяются правовые, экономические и организационные основы обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, порядок возмещения вреда, причиненного жизни или здоровью граждан при исполнении ими трудовых обязанностей, и в иных предусмотренных Положением случаях.

Несчастный случай на производстве – это событие, в результате которого застрахованный при исполнении им трудовых обязанностей по трудовому договору (контракту) на территории страхователя либо во время следования на транспорте, предоставленном страхователем, к месту работы или с работы получил телесные повреждения (травмы), в том числе нанесенные другим лицом, тепловой удар, ожог, обморожение, утопление, поражение электрическим током, молнией, излучением, укусы и иные телесные повреждения (травмы), нанесенные животными, насекомыми, другими представителями фауны и флоры, повреждения вследствие взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий (в том числе землетрясения, оползня, наводнения, урагана и пожара) и других чрезвычайных обстоятельств, отравление, вызванное воздействием вредного производственного фактора, не присутствующего в трудовом процессе застрахованного, и иное повреждение здоровья, повлекшее необходимость перевода застрахованного на другую работу, временную (не менее одного дня) или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть.

Профессиональное заболевание (хроническое или острое) – заболевание застрахованного, вызванное исключительно или преимущественно воздействием на него вредного производственного фактора, трудового процесса, повлекшее временную (не менее одного дня) или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть.

Перечень профессиональных заболеваний утверждается Министерством здравоохранения и Министерством труда и социальной защиты.

Для целей обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний применяются следующие основные термины:

– **субъекты страхования** – застрахованный, страхователь и страховщик;

– **застрахованное лицо (застрахованный)** – физическое лицо, подлежащее обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с законодательством;

– **страхователями** по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний являются юридические лица (включая иностранные), их обособленные подразделения, а также физические лица, которые в соответствии с трудовым и гражданским законодательствами предоставляют работу гражданам Республики Беларусь, иностранным гражданам, лицам без гражданства, постоянно проживающим в Республике Беларусь;

– **страховщик** – Белорусское республиканское унитарное страховое предприятие «Белгосстрах»;

– **страховой случай** – факт повреждения здоровья застрахованного вследствие несчастного случая на производстве или профессионального заболевания, подтвержденный в установленном законодательством порядке и влекущий возникновение обязательства страховщика осуществить страховые выплаты;

– **страховой взнос** – плата за страхование, определяемая исходя из страхового тарифа, скидки (надбавки) к страховому тарифу, которую страхователь обязан внести страховщику;

– **страховая выплата** – обеспечение по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний застрахованного либо иного физического лица, имеющего право на его получение при наступлении страхового случая, а также возмещение Фонду социальной защиты населения Министерства труда и социальной защиты произведенных им расходов на выплату пенсий по инвалидности и по случаю потери кормильца в связи с несчастными случаями на производстве и профессиональными заболеваниями.

3.2. Лица, подлежащие обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний подлежат жизнь и здоровье граждан:

- выполняющих работу на основании трудового договора (контракта);
- работающих по гражданско-правовому договору на территории страхователя и действующих под контролем страхователя за безопасным ведением работ либо действующим под контролем страхователя за безопасным ведением работ вне территории страхователя;
- выполняющих работу на основе членства (участия) в организациях любых организационно-правовых форм;
- являющихся учащимися, студентами учреждений образования всех видов, клиническими ординаторами, аспирантами, докторантами и привлекаемых к работам в период прохождения производственной практики (стажировки);
- содержащихся в исправительных, лечебно-трудовых, воспитательно-трудовых учреждениях и привлекаемых к выполнению оплачиваемых работ.

3.3. Принципы обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний осуществляется на принципах:

- 1) гарантированности застрахованным права на страховое обеспечение;
- 2) экономической заинтересованности субъектов страхования в обеспечении здоровых и безопасных условий труда, профилактике несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- 3) дифференциации страховых тарифов в зависимости от класса профессионального риска;
- 4) обязательности регистрации страхователей у страховщика, уплаты ему страховых взносов;
- 5) формирования и расходования средств на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на солидарной основе;
- 6) целевого использования средств обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

3.4. Виды страховых выплат, на которые имеет право застрахованный

Право застрахованных на получение страховых выплат возникает со дня наступления страхового случая.

Страховые выплаты (формируемые страховщиком) производятся за счет обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний и состоят:

1) из возмещения Фонду социальной защиты населения Министерства труда и социальной защиты произведенных расходов на выплату пенсий по инвалидности и по случаю потери кормильца в связи с несчастными случаями на производстве и профессиональными заболеваниями, если случаи возмещения вреда разрешены начиная с 1 июля 1999 г.;

2) из пособия по временной нетрудоспособности, назначаемого в связи со страховым случаем;

3) из доплат до среднемесячного заработка застрахованного, временно переведенного в связи с повреждением здоровья в результате страхового случая на более легкую нижеоплачиваемую работу до восстановления трудоспособности или установления ее стойкой утраты;

4) из единовременной страховой выплаты застрахованному либо лицам, имеющим право на ее получение в случае смерти застрахованного;

5) из ежемесячной страховой выплаты застрахованному либо лицам, имеющим право на получение такой выплаты в случае смерти застрахованного;

б) из оплаты дополнительных расходов, связанных с повреждением здоровья застрахованного, на его медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, включая расходы:

– на медицинскую помощь по прямым последствиям несчастного случая на производстве или профессионального заболевания, осуществляемую на территории Республики Беларусь, в том числе на дополнительное питание и приобретение лекарств;

– на посторонний специальный медицинский и бытовой уход;

– на санаторно-курортное лечение, включая оплату отпуска, предоставляемого сверх трудового отпуска на весь период лечения, и времени проезда к месту лечения и обратно, стоимость проезда застрахованного, а при необходимости, подтвержденной медицинским заключением, компенсацию необходимых расходов сопровождающего его лица;

– на обеспечение автомобилями (либо выплату компенсации на транспортное обслуживание), обучение вождению, бензин, ремонт, техническое обслуживание автомобилей;

– на протезирование и обеспечение приспособлениями, необходимыми застрахованному для трудовой деятельности и в быту, а также их ремонт;

– на профессиональное обучение (переобучение);

7) из расходов на погребение умершего застрахованного, смерть которого наступила в результате страхового случая. Порядок и размер таких расходов определяются Советом Министров Республики Беларусь.

Возмещение застрахованному утраченного заработка в части оплаты труда по гражданско-правовому договору, в соответствии с которым работник не подлежит страхованию, а также в части выплаты авторского вознаграждения, на которое не начислены страховые взносы, осуществляется за счет причинителя вреда.

Возмещение морального вреда, причиненного застрахованному или его семье в связи со страховым случаем, осуществляется причинителем вреда в порядке, установленном гражданским законодательством.

Пособие по временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем назначается и выплачивается страхователем за весь период временной нетрудоспособности застрахованного до его выздоровления или установления стойкой утраты профессиональной трудоспособности в размере 100 процентов его среднемесячного заработка, исчисленного в соответствии с законодательством о пособиях по временной нетрудоспособности.

Выплаченные страхователем суммы пособий по временной нетрудоспособности засчитываются в уплату страховых взносов и подтверждаются документально при представлении страховщику установленной статистической отчетности.

Единовременные и ежемесячные страховые выплаты назначаются и осуществляются:

– застрахованному, если по заключению МРЭК результатом наступления страхового случая стала утрата им профессиональной трудоспособности;

– лицам, имеющим право на их получение, если результатом наступления страхового случая стала смерть застрахованного.

Право на получение страховых выплат в случае смерти застрахованного, наступившей в результате страхового случая, имеют:

– нетрудоспособные лица, состоявшие на иждивении умершего или имевшие на день его смерти право на получение от него содержания;

– ребенок умершего, родившийся после его смерти;

– один из родителей, супруг (супруга) либо другой член семьи независимо от его трудоспособности, неработающий и занятый уходом за со-

стоявшими на иждивении умершего его детьми, внуками, братьями и сестрами, не достигшими возраста четырнадцати лет либо достигшими указанного возраста, но по заключению медико-реабилитационной экспертной комиссии (далее – МРЭК) или врачебно-консультативной комиссии признанными нуждающимися по состоянию здоровья в постоянном постороннем уходе;

– лица, состоявшие на иждивении умершего и ставшие нетрудоспособными в течение пяти лет после его смерти.

Ежемесячные страховые выплаты в случае смерти застрахованного, наступившей в результате страхового случая, производятся:

– несовершеннолетним – до достижения ими возраста восемнадцати лет;

– лицам, обучающимся на дневной форме обучения в учреждениях, обеспечивающих получение общего среднего, профессионально-технического, среднего специального и высшего образования (кроме учреждений образования, в которых обучающиеся состоят на военной службе или на службе в органах внутренних дел), – до окончания учебы в учреждениях образования, но не более чем до достижения ими возраста двадцати трех лет;

– лицам, достигшим общеустановленного пенсионного возраста, – пожизненно;

– инвалидам – на срок инвалидности;

– одному из родителей, супругу (супруге) либо другому члену семьи, неработающему и занятому уходом за состоявшими на иждивении умершего застрахованного его детьми, внуками, братьями и сестрами, – до достижения ими возраста четырнадцати лет либо при изменении состояния их здоровья, требующего постоянного постороннего ухода.

Если установлено, что **грубая неосторожность застрахованного** содействовала возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, то *размер ежемесячной страховой выплаты может быть уменьшен страховщиком в зависимости от степени вины застрахованного, но не более чем на 25 процентов*. Степень вины застрахованного определяется при расследовании несчастного случая на производстве или профессионального заболевания в процентах и указывается в акте о несчастном случае на производстве либо в акте о профессиональном заболевании.

Если повреждение здоровья явилось результатом умысла застрахованного, подтвержденного в установленном порядке правоохранительными органами, то он не имеет права на получение страховых выплат.

3.5. Обязанности и права застрахованного

Застрахованный или лицо, имеющее право на получение страховых выплат, вправе:

- 1) получать страховые выплаты в порядке и на условиях, установленных Положением, при наступлении страхового случая;
- 2) участвовать в расследовании несчастного случая на производстве или профессионального заболевания;
- 3) обжаловать решение по вопросам расследования несчастного случая на производстве и профессионального заболевания в порядке, предусмотренном законодательством;
- 4) защищать свои права и законные интересы, в том числе в суде;
- 5) самостоятельно обращаться в МРЭК по вопросу освидетельствования или переосвидетельствования;
- 6) бесплатно получать от страхователя и страховщика информацию об обязательном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- 7) бесплатно обучаться безопасным методам и приемам работы в порядке, определяемом Правительством Республики Беларусь.

Застрахованный обязан:

- 1) в двухнедельный срок в письменной форме извещать страховщика о наступлении обстоятельств, влекущих изменение или прекращение ежемесячных страховых выплат, а также об изменении места жительства;
- 2) выполнять рекомендации, предусмотренные заключениями МРЭК, проходить медицинское переосвидетельствование в срок, установленный этой комиссией.

3.6. Обязанности и права страхователя и страховщика

Страхователь имеет право: участвовать в установлении ему надбавок к страховому тарифу и скидок с этого тарифа; защищать свои права и законные интересы, права и законные интересы застрахованных, в том числе в суде.

Страхователь обязан:

- 1) своевременно проходить регистрацию (перерегистрацию) у страховщика в качестве страхователя;
- 2) уплачивать страховщику страховые взносы в порядке, определенном законодательством; вести учет начисления, перечисления страховых взносов и производимых им страховых выплат;

3) обеспечивать сохранность документов, являющихся основанием для назначения страховых выплат; представлять страховщику статистическую отчетность, установленную актами законодательства;

4) производить страховые выплаты в порядке, предусмотренном в Положении;

5) обеспечивать застрахованным здоровые и безопасные условия труда, проведение мероприятий по предупреждению и сокращению страховых случаев;

6) в течение трех рабочих дней со дня наступления несчастного случая на производстве или установления профессионального заболевания сообщать о нем страховщику;

7) в порядке, определенном законодательством, расследовать либо принимать участие в расследовании несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

8) собирать и представлять за свой счет страховщику документы (их заверенные копии), являющиеся основанием для начисления и уплаты страховых взносов, назначения страховых выплат, и иные сведения, необходимые для осуществления страховых выплат;

9) предоставлять застрахованному, нуждающемуся в лечении по причине, связанной с наступлением страхового случая, отпуск (за счет средств обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний) для санаторно-курортного лечения (сверх трудового отпуска, установленного законодательством) на весь период лечения с учетом времени проезда к месту лечения и обратно;

10) обучать застрахованных безопасным методам производства работ;

11) своевременно сообщать страховщику о своей реорганизации, ликвидации, прекращении деятельности или возбуждении в отношении его производства по делу об экономической несостоятельности (банкротстве);

12) выполнять требования государственных органов надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде и охраны труда;

13) представлять застрахованному документы (их заверенные копии), являющиеся основанием для назначения страховых выплат;

14) разъяснять застрахованным их права и обязанности, а также порядок и условия обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

15) сообщать страховщику обо всех известных обстоятельствах, влияющих на размер установленных ему надбавок к страховому тарифу и скидок с этого тарифа;

16) в случае ликвидации включать представителя страховщика в состав ликвидационной комиссии.

Страховщик имеет право:

1) устанавливать страхователям в порядке, определяемом Правительством РБ, надбавки к страховому тарифу и скидки с него;

2) участвовать в расследовании несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

3) принимать участие в работе МРЭК по определению степени утраты профессиональной трудоспособности застрахованного и (или) знакомиться с документами, на основании которых принято соответствующее решение МРЭК;

4) проверять информацию о страховых случаях у страхователей, проводить экспертизу в связи со страховым случаем;

5) требовать от страхователей представления сведений для ведения их страховых историй и проверять представленную ими информацию;

6) применять к страхователям меры ответственности, предусмотренные законодательством;

7) взаимодействовать с государственными органами надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде и охраны труда, органами государственного управления по труду и социальной защите, МРЭК, с иными государственными органами и организациями, профсоюзами по вопросам обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

8) защищать свои права и законные интересы, права и законные интересы застрахованных, в том числе в суде.

ТЕМА 4. РАССЛЕДОВАНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

4.1. Общие положения

Несчастный случай на производстве возникает при воздействии на работающего опасного производственного фактора в момент выполнения им трудовых обязанностей или заданий руководителя работ. В качестве примеров несчастных случаев можно назвать падение с высоты, ушибы, вывихи, переломы, порезы, травматические ампутации различных частей тела, ожоги, обморожения, воздействие электрического тока, наезд машин и др.

Последствия несчастных случаев могут быть самыми различными – от микротравм, не вызывающих даже временной потери трудоспособности, до смертельного исхода. **Несчастные случаи** в зависимости от обстоятельств, причин, места и времени происшествия **подразделяются:**

- на несчастные случаи на производстве, связанные с работой;
- на несчастные случаи, не связанные с производством;
- на бытовые травмы.

Критерии, позволяющие классифицировать травму как производственную (несчастный случай на производстве), порядок проведения расследования и учета несчастных случаев на производстве определены в Постановлении Совета Министров РБ от 15.01.2004 г. № 30 «О расследовании и учете несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». Указанным постановлением утверждены **Правила расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний**. Правила устанавливают **единый порядок расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний**.

Несчастные случаи на производстве в зависимости от количества потерпевших **подразделяются:**

- на групповые, происшедшие одновременно с двумя и более работниками, в зависимости от тяжести полученных травм;
- на несчастные случаи, происшедшие с одним работником.

По тяжести наступивших последствий несчастные случаи **подразделяются:**

- на несчастные случаи со смертельным исходом;
- на несчастные случаи с тяжелым исходом;
- на несчастные случаи без тяжелых последствий.

Тяжесть производственных травм определяется организациями здравоохранения в соответствии с нормативными правовыми актами Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Правила устанавливают единый порядок расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Действие Правил распространяется:

1. На нанимателей.
2. На страхователей по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (далее – страхователей).
3. На страховщиков, на которых возложено осуществление обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (далее – страховщиков).
4. На граждан Республики Беларусь, иностранных граждан и лиц без гражданства:
 - 4.1. Выполняющих работу на основании трудового договора (контракта) (далее – работников).
 - 4.2. Выполняющих работу на основе членства (участия) в организациях любых организационно-правовых форм; глав и членов крестьянских (фермерских) хозяйств.
 - 4.3. Обучающихся и воспитанников учреждений образования, аспирантов, клинических ординаторов, докторантов, привлекаемых к работам в организациях, в том числе в период прохождения производственной практики (стажировки).
 - 4.4. Военнослужащих Вооруженных Сил, других воинских формирований, лиц рядового и начальствующего состава органов внутренних дел, органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, органов финансовых расследований при выполнении в организациях работ, не связанных с несением военной службы, исполнением служебных обязанностей.
 - 4.5. Содержащихся в исправительных, лечебно-трудовых и воспитательно-трудовых учреждениях и привлекаемых к выполнению оплачиваемых работ, а также лиц, подвергнутых административному аресту, привлекаемых к труду.
 - 4.6. Проходящих обучение, трудовую реабилитацию и (или) практику на производстве, а также лиц, привлекаемых к труду в процессе лечения (трудотерапии) в организациях здравоохранения.

4.7. Привлекаемых в установленном порядке к ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, к общественным работам.

4.8. Работающих по гражданско-правовому договору на территории страхователя и действующих под контролем страхователя за безопасным ведением работ либо действующих под контролем страхователя за безопасным ведением работ вне территории страхователя.

В соответствии с Правилами расследуются несчастные случаи, в результате которых работники или другие лица получили травмы, в том числе отравления, тепловые удары, ожоги, обморожения, утопления, поражения электрическим током, молнией, излучением, телесные повреждения, причиненные другими лицами, а также полученные в результате воздействия животных и насекомых, взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций и иные повреждения здоровья, повлекшие за собой необходимость перевода потерпевшего на другую работу, временную (не менее одного дня) или стойкую утрату им трудоспособности либо его смерть, происшедшие в течение рабочего времени, во время дополнительных специальных перерывов и перерывов для отдыха и питания, в периоды времени до начала и после окончания работ, при выполнении работ в сверхурочное время, в выходные дни, государственные праздники и праздничные дни, установленные и объявленные Президентом Республики Беларусь нерабочими:

1) на территории организации, нанимателя, страхователя или в ином месте работы, в том числе в командировке, а также в любом другом месте, где потерпевший находился в связи с работой либо совершал действия в интересах организации, нанимателя, страхователя;

2) во время следования к месту работы или с работы на транспорте, предоставленном организацией, нанимателем, страхователем;

3) на личном транспорте, используемом с согласия или по распоряжению (поручению) организации, нанимателя, страхователя в их интересах;

4) на транспорте общего пользования или ином транспорте, а также во время следования пешком при передвижении между объектами обслуживания либо выполнении поручения организации, нанимателя, страхователя;

5) при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха (водитель, проводник, другой работник);

б) при работе вахтовым (экспедиционным) методом во время междусудного отдыха, а также при нахождении на судне в свободное от вахты и судовых работ время;

7) при выполнении работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий;

8) при участии в общественных работах безработных граждан, зарегистрированных в органах государственной службы занятости;

9) при выполнении работ по гражданско-правовому договору на территории и под контролем страхователя за безопасным ведением работ либо под контролем страхователя за безопасным ведением работ вне территории страхователя.

Расследованию и учету в соответствии с Правилами подлежат все впервые выявленные случаи профессиональных заболеваний, которые включены в перечень профессиональных заболеваний, определяемый Министерством здравоохранения и Министерством труда и социальной защиты.

Профессиональный характер заболевания устанавливается на основании клинических данных и санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника или другого лица, составленной территориальным центром гигиены и эпидемиологии, в случаях:

– острых профессиональных заболеваний (вызванных воздействием вредного и (или) опасного производственного фактора в процессе трудовой деятельности в течение не более трех рабочих дней (смен) – врачебно-консультативными комиссиями (далее – ВКК) амбулаторно-поликлинических и больничных организаций здравоохранения всех типов;

– хронических профессиональных заболеваний – медико-экспертной комиссией (далее – МЭК) республиканского и ВКК областных центров профессиональной патологии, клиник научно-исследовательских институтов, занимающихся вопросами профессиональной патологии, областных и городских кожно-венерологических диспансеров, а также ВКК других организаций здравоохранения, где имеется врач-профпатолог. В работе ВКК и МЭК могут принимать участие врач-гигиенист и представитель страховщика.

При несчастном случае на производстве **работники принимают меры** по предотвращению воздействия травмирующих факторов на потерпевшего, оказанию ему первой помощи, вызову на место происшествия медицинских работников или доставке потерпевшего в организацию здравоохранения.

О каждом несчастном случае на производстве потерпевший (при возможности), другие работники немедленно сообщают должностному лицу организации, нанимателя, страхователя.

Должностное лицо организации, нанимателя, страхователя:

- при необходимости немедленно организует оказание первой помощи потерпевшему, вызов медицинских работников на место происшествия (доставку потерпевшего в организацию здравоохранения);
- принимает неотложные меры по предотвращению развития аварийной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц;
- обеспечивает до начала расследования несчастного случая сохранение обстановки на месте его происшествия, а если это невозможно – фиксирование обстановки путем составления схемы, протокола, фотографирования или иным методом;
- сообщает нанимателю, страхователю о происшедшем несчастном случае.

Наниматель, страхователь, получив сообщение о несчастном случае на производстве:

- принимает меры по устранению причин несчастного случая;
- в течение одного дня сообщает о несчастном случае страховщику, нанимателю потерпевшего (при несчастном случае с работником другого нанимателя) и направляет в организацию здравоохранения запрос о тяжести травмы потерпевшего;
- информирует о несчастном случае на производстве родственников потерпевшего и профсоюз (иной представительный орган работников);
- обеспечивает расследование несчастного случая на производстве.

Лица, участвующие в расследовании несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, при несогласии с результатами расследования имеют право излагать особое мнение, которое прилагается к документам расследования.

Наниматель, страхователь в пятидневный срок после получения документов специального расследования группового несчастного случая, несчастного случая со смертельным или тяжелым исходом, профессионального заболевания *издает приказ (распоряжение)* о мероприятиях по устранению причин несчастного случая, профессионального заболевания, привлечении к дисциплинарной ответственности лиц, допустивших нарушения требований актов законодательства о труде и об охране труда, технических нормативных правовых актов, локальных нормативных правовых актов. Копию приказа (распоряжения) наниматель, страхователь

направляет организациям, представители которых проводили специальное расследование.

О выполнении мероприятий по устранению причин несчастного случая, профессионального заболевания наниматель, страхователь в установленные сроки информирует организации, проводившие специальное расследование.

Если грубая неосторожность потерпевшего содействовала возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, то при расследовании несчастного случая на производстве или профессионального заболевания определяется и указывается в акте о несчастном случае на производстве или в акте о профессиональном заболевании степень вины потерпевшего в процентах.

Контроль за правильным и своевременным расследованием, оформлением и учетом несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также выполнением мероприятий по устранению их причин осуществляют республиканские органы государственного управления и иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, местные исполнительные и распорядительные органы, департамент государственной инспекции труда, органы государственного специализированного надзора и контроля, вышестоящие организации, профсоюзы (иные представительные органы работников).

Страховщик и потерпевший имеют право принимать участие в расследовании несчастного случая на производстве или профессионального заболевания, знакомиться с документами расследования несчастного случая, профессионального заболевания, получать их копии.

Несчастный случай на производстве или профессиональное заболевание являются страховыми случаями, если потерпевший подлежит обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

4.2. Расследование и учет несчастных случаев на производстве

Расследование несчастного случая на производстве (кроме группового, со смертельным или тяжелым исходом) проводится уполномоченным должностным лицом организации, нанимателя, страхователя с участием уполномоченного представителя профсоюза (иного представительного органа работников), специалиста по охране труда или другого спе-

циалиста, на которого возложены эти обязанности (заместителя руководителя организации, ответственного за организацию охраны труда).

При необходимости для участия в расследовании могут привлекаться соответствующие специалисты иных организаций.

Участие в расследовании несчастного случая на производстве руководителя, на которого непосредственно возложены организация работы по охране труда и обеспечение безопасности труда потерпевшего, не допускается.

Расследование несчастного случая на производстве должно быть проведено в срок не более трех дней. В указанный срок не включается время, необходимое для проведения экспертиз, получения заключений правоохранительных органов, организаций здравоохранения и других органов и организаций.

При расследовании несчастного случая на производстве:

- проводится обследование состояния условий и охраны труда на месте происшествия несчастного случая;

- при необходимости организуется фотографирование места происшествия несчастного случая, поврежденного объекта, составление схем, эскизов, проведение технических расчетов, лабораторных исследований, испытаний, экспертиз и других мероприятий;

- берутся объяснения, опрашиваются потерпевшие (при возможности), свидетели, должностные и иные лица;

- изучаются необходимые документы;

- устанавливаются обстоятельства, причины несчастного случая, лица, допустившие нарушения актов законодательства о труде и об охране труда, технических нормативных правовых актов, локальных нормативных правовых актов, разрабатываются мероприятия по устранению причин несчастного случая и предупреждению подобных происшествий.

После завершения расследования уполномоченное должностное лицо организации, нанимателя, страхователя **оформляет акт о несчастном случае на производстве формы Н-1** (далее – акт формы Н-1) **в четырех экземплярах.**

Если на основании документов правоохранительных органов, организаций здравоохранения, судебно-медицинской экспертизы и других результатов расследования установлено, что несчастный случай произошел вследствие:

- противоправных деяний потерпевшего (хищение, угон транспортных средств и иные противоправные деяния);

- умышленного причинения вреда своему здоровью (самоубийство, попытка самоубийства, членовредительство);
- либо обусловлен исключительно состоянием здоровья потерпевшего,

то такой несчастный случай оформляется **актом о непроизводственном несчастном случае формы НП** (далее – акт формы НП) *в четырех экземплярах*.

Решение об оформлении актом формы НП несчастных случаев, обусловленных исключительно состоянием здоровья потерпевшего, принимается, если в результате расследования не будут выявлены организационные, технические, санитарно-гигиенические, психофизиологические и иные причины, а также факторы производственной среды и производственного процесса, оказавшие влияние на состояние здоровья потерпевшего.

Наниматель, страхователь в течение двух дней по окончании расследования:

- рассматривает материалы расследования, утверждает акт формы Н-1 или акт формы НП и регистрирует его, соответственно, в журнале регистрации несчастных случаев на производстве или журнале регистрации непроизводственных несчастных случаев;
- направляет по одному экземпляру акта формы Н-1 или акта формы НП потерпевшему или лицу, представляющему его интересы, государственному инспектору труда, специалисту по охране труда или специалисту, на которого возложены его обязанности (заместителю руководителя, ответственному за организацию охраны труда), с материалами расследования;
- направляет один экземпляр акта формы Н-1 с материалами расследования страховщику;
- направляет копии акта формы Н-1 или акта формы НП руководителю подразделения, где работает (работал) потерпевший, в профсоюз (иной представительный орган работников), орган государственного специализированного надзора и контроля, если случай произошел на поднадзорном ему объекте, в вышестоящую организацию (по ее требованию).

Акт формы Н-1 или акт формы НП с документами расследования хранится в течение 45 лет у нанимателя, страхователя, организации, у которых взят на учет несчастный случай. При прекращении деятельности нанимателя, страхователя, организации акты формы Н-1 или формы НП передаются правопреемнику, а при отсутствии правопреемника – в вышестоящую организацию или по месту регистрации.

Несчастный случай, о котором нанимателю, страхователю не поступило сообщение в течение рабочего дня (смены) или вследствие которого потеря трудоспособности наступила не сразу, расследуется в соответствии с Правилами в течение одного месяца со дня, когда нанимателю, страхователю стало известно о несчастном случае (поступление заявления от работника или его родственников о несчастном случае, листка нетрудоспособности с записью о производственной травме, иной информации).

Травма, полученная лицом и не вызвавшая у него потери трудоспособности или необходимости перевода в соответствии с медицинским заключением на другую (более легкую) работу, учитывается организацией, нанимателем, страхователем в журнале регистрации микротравм. При наступлении у потерпевшего потери трудоспособности вследствие зарегистрированной в названном журнале травмы проводится расследование.

Несчастный случай с работником, направленным нанимателем, страхователем для выполнения его задания либо для исполнения трудовых обязанностей в другую организацию, расследуется организацией, в которой произошел несчастный случай, с участием уполномоченного представителя нанимателя, страхователя, направившего работника.

Неприбытие или несвоевременное прибытие указанного уполномоченного представителя нанимателя, страхователя потерпевшего **не является основанием для изменения сроков расследования.**

Наниматель, страхователь потерпевшего утверждает акт формы Н-1 или акт формы НП и учитывает данный несчастный случай.

Несчастный случай с работником, временно переведенным на работу к другому нанимателю либо выполнявшим работу по совместительству, расследуется и учитывается нанимателем, у которого произошел несчастный случай.

Несчастный случай с работником, выполняющим работы под руководством уполномоченного должностного лица нанимателя, страхователя на выделенном участке другой организации, расследуется и учитывается нанимателем, страхователем работника.

Несчастные случаи с обучающимися или воспитанниками учреждений образования, проходящими практику или выполняющими работу под руководством уполномоченного должностного лица организации, нанимателя, страхователя, расследуются организацией, нанимателем, страхователем с участием представителя учреждения образования и учитываются организацией, нанимателем, страхователем.

Несчастные случаи с обучающимися или воспитанниками учреждений образования, проходящими практику или выполняющими работу под руководством педагогических работников учреждения образования на участке, выделенном для этих целей организацией, расследуются учреждением образования с участием представителя организации и учитываются учреждением образования.

Несчастный случай с лицом, направленным на общественные работы, расследуется и учитывается организацией, в которой проводятся указанные работы.

Несчастный случай, происшедший с лицом при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, расследуется и учитывается организацией, которая проводит указанные работы.

Копия акта формы Н-1 или акта формы НП направляется на место постоянной работы, службы или учебы потерпевшего.

4.3. Специальное расследование несчастных случаев на производстве

Специальному расследованию подлежат:

- групповые несчастные случаи, происшедшие одновременно с двумя и более лицами, независимо от тяжести полученных травм;
- несчастные случаи со смертельным исходом;
- несчастные случаи с тяжелым исходом.

Тяжесть производственных травм определяется организациями здравоохранения по схеме определения тяжести производственных травм, утверждаемой Министерством здравоохранения.

Потерпевший (лицо, представляющее его интересы), наниматель, страхователь имеют право обжаловать заключение о тяжести производственной травмы в вышестоящей организации здравоохранения, после чего – в суде.

О групповом несчастном случае, несчастном случае со смертельным исходом организация, наниматель, страхователь немедленно сообщает:

- в территориальную прокуратуру по месту, где произошел несчастный случай;
- в территориальное структурное подразделение департамента государственной инспекции труда;
- в профсоюз (иной представительный орган работников);

- в вышестоящую организацию, а при ее отсутствии – в местный исполнительный и распорядительный орган, где зарегистрирован наниматель, страхователь;
- нанимателю потерпевшего (при несчастном случае с работником другого нанимателя);
- в территориальный орган государственного специализированного надзора и контроля, если несчастный случай произошел на поднадзорном ему объекте;
- страховщику.

О несчастных случаях с тяжелым исходом организация, наниматель, страхователь информирует указанные в настоящем пункте органы и организации после получения заключения организации здравоохранения о тяжести травмы потерпевшего.

О несчастном случае на производстве, при котором погибло два или более двух лиц, главный государственный инспектор труда Республики Беларусь сообщает в Правительство Республики Беларусь. Если такой случай произошел на объекте, поднадзорном органу государственного специализированного надзора и контроля, то об этом Правительству Республики Беларусь сообщает также руководитель указанного органа.

Территориальное структурное подразделение департамента государственной инспекции труда, орган государственного специализированного надзора и контроля после получения сообщения о несчастном случае на производстве, подлежащем специальному расследованию, **немедленно направляют своих представителей на место его происшествия.**

Если происшедший несчастный случай с тяжелым или смертельным исходом обусловлен исключительно состоянием здоровья потерпевшего, то решение о проведении специального расследования данного случая либо расследования его в соответствии с п. 18 Правил принимает руководитель территориального структурного подразделения департамента государственной инспекции труда (совместно с соответствующим руководителем органа государственного специализированного надзора и контроля, если несчастный случай произошел на поднадзорном ему объекте).

Специальное расследование несчастного случая проводит государственный инспектор труда с участием уполномоченных представителей организации, нанимателя, страхователя, профсоюза (иного представительного органа работников), вышестоящей организации (местного исполнительного и распорядительного органов).

Неучастие или несвоевременное участие в специальном расследовании несчастного случая указанных уполномоченных представителей и других лиц **не является основанием для изменения сроков его проведения.**

Специальное расследование несчастного случая, происшедшего на объекте, поднадзорном органу государственного специализированного надзора и контроля, проводится представителем органа государственного специализированного надзора и контроля совместно с государственным инспектором труда.

Специальное расследование группового несчастного случая, при котором погибли два – четыре человека, проводится главным государственным инспектором труда области или города Минска (на объекте, поднадзорном органу государственного специализированного надзора и контроля, – соответствующим руководителем указанного органа и главным государственным инспектором труда области или города Минска).

Специальное расследование несчастного случая, при котором погибли пять и более человек (если по нему не было решения Правительства Республики Беларусь), проводится главным государственным инспектором труда Республики Беларусь (на объекте, поднадзорном органу государственного специализированного надзора и контроля, – руководителем указанного органа и главным государственным инспектором труда Республики Беларусь) с участием руководителей соответствующих республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, вышестоящей организации, местных исполнительных и распорядительных органов и других лиц.

Специальное расследование несчастного случая (далее – специальное расследование) проводится (включая оформление и рассылку документов) в течение 15 дней со дня получения сообщения о несчастном случае на производстве (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19.04.2010 г №579). В указанный срок не включается время, необходимое для проведения экспертиз и получения заключений (постановлений, решений) правоохранительных органов, организаций здравоохранения и др. Указанный срок может быть продлен главным государственным инспектором труда области или города Минска до 30 дней.

Главный государственный инспектор труда Республики Беларусь может устанавливать более длительные сроки специального расследования.

В случае, когда специальное расследование проводят представитель органа государственного специализированного надзора и контроля совместно с государственным инспектором труда, продление сроков расследования осуществляется руководителем соответствующего органа государственного специализированного надзора и контроля.

Государственный инспектор труда, представитель органа государственного специализированного надзора и контроля имеют право в ходе специального расследования опрашивать без свидетелей потерпевшего, должностных лиц и других работников, обращаться за сведениями к иным лицам, получать документы, необходимые для установления обстоятельств и причин несчастного случая, принимать решения о проведении экспертиз, расчетов и других действий.

Уполномоченные представители организации, нанимателя, страхователя, страховщика, профсоюза (иного представительного органа работников), вышестоящей организации (местного исполнительного и распорядительного органов) участвуют в осмотре места происшествия несчастного случая на производстве, опросе, при возможности, потерпевшего (потерпевших), свидетелей, должностных и иных лиц, изучают необходимые документы, могут заявлять ходатайства, излагать свое мнение об обстоятельствах, о причинах несчастного случая, лицах, допустивших нарушения актов законодательства о труде и об охране труда, технических нормативных правовых актов, локальных нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда, о мерах по предупреждению аналогичных несчастных случаев, вносить другие предложения.

По результатам специального расследования государственным инспектором труда составляется и подписывается заключение о несчастном случае (далее – заключение).

Лица, участвующие в расследовании, удостоверяют свое участие в расследовании подписями на заключении.

Если несчастный случай произошел на объекте, поднадзорном органу государственного специализированного надзора и контроля, заключение составляется представителем указанного органа и государственным инспектором труда. В случае разногласий между ними решение принимается их руководителями.

Государственный инспектор труда (представитель органа государственного специализированного надзора и контроля) направляет заключение и документы специального расследования организации, нанимателю, страхователю.

В соответствии с заключением организация, наниматель, страхователь в течение одного дня составляет акты формы Н-1 или формы НП на каждого потерпевшего и утверждает их, организует тиражирование документов специального расследования в необходимом количестве экземпляров. На последней странице акта формы Н-1 или акта формы НП производится заверенная руководителем организации, нанимателем, страхователем запись: «Составлен в соответствии с заключением ...».

Документы специального расследования включают:

1) заключение государственного инспектора труда (представителя органа государственного специализированного надзора и контроля и государственного инспектора труда) о несчастном случае;

2) акт формы Н-1 или акт формы НП на каждого потерпевшего;

3) протокол осмотра места происшествия несчастного случая;

4) планы, схемы, эскизы, фотоснимки места происшествия и тому подобное;

5) протоколы опросов, объяснения потерпевшего (потерпевших), свидетелей, работников, должностных и иных лиц;

6) копии документов (выписки из них) о прохождении потерпевшим обучения, инструктажа и проверки знаний по вопросам охраны труда, медицинских осмотров, получении средств индивидуальной защиты и тому подобное;

7) медицинские заключения о характере и тяжести травмы, причинах смерти потерпевшего, а также о нахождении потерпевшего в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения;

8) заключение (протокол, постановление) правоохранительных органов о противоправных деяниях потерпевшего (другого лица), умышленном причинении потерпевшим вреда своему здоровью;

9) заключения экспертиз, результаты лабораторных исследований, экспериментов, анализов;

10) копии нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов, локальных нормативных правовых актов (извлечения, выписки из них);

11) копии предписаний государственного инспектора труда, представителя органа государственного специализированного надзора и контроля, представлений представителей профсоюзов;

- 12) копии материалов о привлечении нанимателя, страхователя, должностных лиц организации к административной ответственности;
- 13) особые мнения лиц, участвовавших в расследовании (при их наличии);
- 14) другие материалы.

Государственный инспектор труда (представитель органа государственного специализированного надзора и контроля) в течение одного дня по окончании специального расследования направляет материалы специального расследования в прокуратуру по месту происшествия несчастного случая, в соответствующие вышестоящие структурные подразделения департамента государственной инспекции труда, органа государственного специализированного надзора и контроля, если несчастный случай произошел на поднадзорном ему объекте, республиканский орган государственного управления (иную государственную организацию, подчиненную Правительству Республики Беларусь), местные исполнительные и распорядительные органы, профсоюз, а также нанимателю, страхователю, страховщику и копии заключения – в организации, представители которых принимали участие в специальном расследовании.

Прокуратура в установленный законодательством срок информирует территориальное структурное подразделение департамента государственной инспекции труда, органа государственного специализированного надзора и контроля о результатах рассмотрения представленных документов специального расследования или по их просьбе направляет им копию постановления при отказе в возбуждении уголовного дела либо его прекращении.

4.4. Расследование и учет профессиональных заболеваний

О каждом выявленном или предполагаемом случае острого профессионального заболевания организация здравоохранения в течение 12 часов направляет по установленной форме извещение об остром профессиональном заболевании (далее – извещение) нанимателю, страхователю по месту работы заболевшего, в территориальный центр гигиены и эпидемиологии, которому подконтролен наниматель, страхователь. В случаях острых профессиональных заболеваний при одновременном профессиональном заболевании двух и более работников извещение составляется на каждого заболевшего.

Организация здравоохранения в случае изменения или уточнения диагноза составляет повторное извещение, в котором указывается измененный (уточненный) диагноз, дата его установления, первоначальный диагноз, и направляет его *в течение 24 часов* нанимателю, страхователю и в территориальный центр гигиены и эпидемиологии.

Организация здравоохранения, помимо направления извещения, немедленно информирует нанимателя, страхователя и территориальный центр гигиены и эпидемиологии по телефону, телеграфу, телефаксу, другим средствам связи **о каждом случае:**

– острого профессионального заболевания со смертельным исходом, одновременного острого профессионального заболевания двух и более работников;

– заболевания сибирской язвой, бруцеллезом, столбняком, бешенством и другими особо опасными инфекциями при установлении связи с профессиональной деятельностью заболевшего.

В случаях подозрения на хроническое профессиональное заболевание при проведении периодического медицинского осмотра либо при обращении лица организация здравоохранения *в двухмесячный срок* оформляет необходимые документы и устанавливает окончательный диагноз. При необходимости заболевший направляется на амбулаторное или стационарное обследование в соответствующую организацию здравоохранения, в которую представляются **следующие документы:**

1) выписка из медицинской карты амбулаторного или стационарного больного;

2) сведения о результатах предварительного (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров;

3) санитарно-гигиеническая характеристика условий труда;

4) копия трудовой книжки.

Организация здравоохранения на основании клинических данных о состоянии здоровья работника и представленных документов устанавливает заключительный диагноз хронического профессионального заболевания, составляет медицинское заключение и *в пятидневный срок* направляет соответствующее извещение в территориальный центр гигиены и эпидемиологии и нанимателю, страхователю по месту работы заболевшего.

Медицинское заключение о наличии профессионального заболевания направляется в организацию здравоохранения, направившую больного.

Наниматель, страхователь немедленно информирует о случае профессионального заболевания организацию здравоохранения, обслуживающую данного нанимателя, страхователя, местный исполнительный и распорядительный орган, профсоюз (иной представительный орган работников), страховщика.

Об острых профессиональных заболеваниях со смертельным исходом, одновременном профессиональном заболевании двух и более человек наниматель, страхователь информирует также территориальную прокуратуру, территориальное структурное подразделение департамента государственной инспекции труда. Территориальный центр гигиены и эпидемиологии представляет внеочередное донесение о таких случаях профессиональных заболеваний в Министерство здравоохранения.

Расследование профессионального заболевания проводится врачом-гигиенистом территориального центра гигиены и эпидемиологии с участием уполномоченного должностного лица нанимателя, страхователя, представителей организации здравоохранения, обслуживающей нанимателя, страхователя, профсоюза (иного представительного органа работников), а также лиц, указанных в п. 17 Правил (по их требованию).

В расследовании профессиональных заболеваний двух и более человек и профессиональных заболеваний со смертельным исходом принимает участие государственный инспектор труда.

Для расследования профессиональных заболеваний двух и более человек и профессиональных заболеваний со смертельным исходом могут привлекаться специалисты вышестоящих центров гигиены и эпидемиологии, научно-исследовательских институтов. Расследование случаев профессиональных заболеваний, вызванных особо опасными и другими инфекциями, проводится с участием врача-эпидемиолога.

Расследование острого профессионального заболевания проводится в течение трех дней, а хронического профессионального заболевания – четырнадцати дней после получения извещения.

В процессе расследования профессионального заболевания:

– проводится обследование рабочего места, участка, цеха, определяется их соответствие требованиям санитарно-гигиенических нормативов

с проведением необходимых лабораторных и инструментальных исследований;

- берутся объяснения, опрашиваются заболевший (заболевшие), свидетели, должностные и иные лица,

- устанавливается обеспеченность заболевшего (заболевших) средствами индивидуальной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами;

- изучаются документы о результатах санитарно-гигиенических обследований, предварительных и периодических медицинских осмотров, выполнении запланированных мероприятий по охране труда;

- устанавливаются причины профессионального заболевания, лица, допустившие нарушения актов законодательства о труде и об охране труда, технических нормативных правовых актов, локальных нормативных правовых актов, разрабатываются технические, организационные, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, медико-реабилитационные и иные мероприятия по устранению причин и последствий профессионального заболевания.

По результатам расследования врач-гигиенист составляет акт о профессиональном заболевании формы ПЗ-1 (далее – акт формы ПЗ-1) на каждого заболевшего в шести экземплярах. При одновременном профессиональном заболевании двух и более человек, профессиональном заболевании со смертельным исходом акт формы ПЗ-1 составляется в семи экземплярах.

Акты формы ПЗ-1 **утверждаются** главным государственным санитарным врачом города (района).

Утвержденные акты формы ПЗ-1 **регистрируются** территориальным центром гигиены и эпидемиологии в журнале регистрации профессиональных заболеваний и направляются заболевшему или лицу, представляющему его интересы, нанимателю, страхователю, страховщику, государственному инспектору труда, организации здравоохранения, обслуживающей нанимателя, страхователя.

Утвержденные акты формы ПЗ-1 с документами расследования профессиональных заболеваний со смертельным исходом и с одновременным острым профессиональным заболеванием двух и более человек **направляются** территориальным центром гигиены и эпидемиологии также в территориальную прокуратуру по месту нахождения организации, нанимате-

ля, страхователя. Один экземпляр указанного акта хранится в территориальном центре гигиены и эпидемиологии.

Наниматель, страхователь регистрирует акты формы ПЗ-1 в журнале регистрации профессиональных заболеваний и направляет их копии в профсоюз (иной уполномоченный орган работников), вышестоящую организацию (по ее требованию).

Наниматель, страхователь **обеспечивает хранение актов формы ПЗ-1** в течение 45 лет.

Организации здравоохранения, имеющие отделения профессиональной патологии, организации здравоохранения поликлинического типа ведут журнал учета и наблюдения больных профессиональными заболеваниями.

Профессиональное заболевание у работника, направленного нанимателем, страхователем к другому нанимателю, расследуется территориальным центром гигиены и эпидемиологии по месту выявления заболевания в порядке, установленном Правилами.

Акт формы ПЗ-1 в этих случаях утверждается главным государственным санитарным врачом города (района), где выявлено заболевание, и направляется для регистрации и учета нанимателю, страхователю, по месту работы заболевшего, заболевшему, страховщику, в территориальный центр гигиены и эпидемиологии, которому подконтролен наниматель, страхователь.

Расследование хронических профессиональных заболеваний лиц, изменивших место работы, проводится по месту возникновения профессионального заболевания.

Территориальный центр гигиены и эпидемиологии, организация здравоохранения по месту выявления профессионального заболевания для уточнения его диагноза запрашивают у соответствующих организаций здравоохранения по месту прежней работы заболевшего:

- санитарно-гигиенические характеристики условий труда;
- выписки из форм первичной медицинской документации.

Расследование профессионального заболевания, выявленного у пенсионера, который не работает или изменил место работы в пределах Республики Беларусь, проводится у нанимателя, страхователя, у которого имелись условия для возникновения профессионального заболевания. В этом случае извещение о хроническом профессиональном заболева-

нии направляется указанному нанимателю, страхователю, страховщику, в территориальный центр гигиены и эпидемиологии, которому подконтролен наниматель.

Подтвержденные случаи профессиональных заболеваний у лиц, изменивших место работы либо находящихся на пенсии, подлежат регистрации и учету нанимателями, страхователями и территориальными центрами гигиены и эпидемиологии, которым подконтрольны наниматели, страхователи, у которых имелись условия для возникновения профессионального заболевания.

4.5. Отчетность о несчастных случаях на производстве и профессиональных заболеваниях. Анализ причин их возникновения

На основании актов формы Н-1 и формы ПЗ-1 организация, наниматель, страхователь составляет отчет о потерпевших при несчастных случаях на производстве и профессиональных заболеваниях по установленной форме.

Учет несчастного случая на производстве, профессионального заболевания, смерть от которых наступила в период временной нетрудоспособности, как несчастного случая на производстве, профессионального заболевания со смертельным исходом осуществляется со дня смерти потерпевшего. Если несчастный случай на производстве, профессиональное заболевание произошли в прошедшем отчетном периоде, а потерпевший умер в последующем отчетном периоде, то в отчете за прошедший период этот несчастный случай, профессиональное заболевание учитываются в общей численности потерпевших, а в отчете за последующий период – только в численности потерпевших со смертельным исходом.

Организации, наниматели, страхователи обеспечивают систематическое проведение анализа причин несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, рассмотрение их в коллективах работников, разработку и осуществление мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Республиканские органы государственного управления, иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, местные исполнительные и распорядительные органы проводят анализ производственного травматизма и профессиональной за-

болеваемости, доводят его до сведения подчиненных организаций, рассматривают причины групповых несчастных случаев и несчастных случаев с тяжелым, смертельным исходом, профессиональных заболеваний, разрабатывают с участием нанимателей, страхователей, профсоюзов мероприятия по решению проблем безопасности и гигиены труда, организуют их выполнение.

Министерство здравоохранения, организации здравоохранения осуществляют анализ профессиональной заболеваемости, разрабатывают меры по профилактике профессиональных заболеваний, улучшению их выявления на ранних стадиях, лечению и медицинской реабилитации заболевших профессиональными заболеваниями, совершенствованию надзора и контроля за состоянием санитарно-гигиенических условий труда на производстве.

К основным причинам производственного травматизма и профессиональных заболеваний относят:

а) технические причины, которые подразделяются на три вида: конструкторские, технологические и факторы технического обслуживания, например, несовершенство технологических процессов, конструктивные недостатки оборудования, приспособлений, инструментов; недостаточная механизация тяжелых работ, несовершенство ограждений, предохранительных устройств, средств сигнализации и блокировки; прочностные дефекты материалов и др.;

б) организационные причины, которые зависят от уровня организации труда на предприятии. К ним относятся: отсутствие или неудовлетворительное проведение обучения и инструктажа; нарушение трудовой дисциплины, несоблюдение режима труда и отдыха; отсутствие или несоответствие условиям работы средств индивидуальной защиты, недостатки в организации рабочих мест; слабый технический надзор за опасными работами; использование машин, механизмов и инструментов не по назначению; нарушение правил эксплуатации оборудования, транспортных средств, инструмента; нарушение технологического регламента и др.;

в) санитарно-гигиенические причины, которые связаны с неблагоприятными метеорологическими условиями; наличием различных излучений выше допустимых уровней; недостаточным и нерациональным освещением; повышенным уровнем шума, вибрации; концентрацией вредных веществ в воздухе рабочей зоны, превышающей предельно допустимую; нарушением правил личной гигиены и др.;

г) *психофизиологические (личностные) причины*, к которым можно отнести физические и нервно-психические перегрузки работника; несоответствие условий труда анатомо-физиологическим и психологическим особенностям работающего; неудовлетворенность работой; неудовлетворительный психологический климат в коллективе; алкогольное или наркотическое опьянение и др. Эту группу причин принято называть человеческим фактором, так как работник может совершать ошибочные действия из-за утомления, вызванного большими физическими (статическими или динамическими) перегрузками, умственным перенапряжением анализаторов (зрительного, слухового, тактильного), монотонностью труда, стрессовыми ситуациями, болезненным состоянием.

Организация учета и анализа производственного травматизма и профессиональных заболеваний является важнейшей характеристикой эффективности функционирования государственной системы управления охраной труда.

Анализ несчастных случаев является одним из основных путей борьбы с травматизмом. Только после выявления истинных причин того или иного несчастного случая появляется возможность для поиска путей исключения или снижения травматизма.

Анализ травматизма и заболеваемости на производстве проводится, как правило, по актам расследования несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний, листкам временной нетрудоспособности.

Наиболее распространенный на практике анализ травматизма и заболеваемости – это изучение причин возникновения опасных и вредных производственных факторов.

Количество и тяжесть несчастных случаев (НС) на производстве и профессиональных заболеваний (ПЗ) могут оцениваться ретроспективными (статистический, топографический, групповой, монографический, эргономический, психологический и экономический) и прогностическими методами.

Статистическим методом анализируется заранее определенное ограниченное число показателей НС и ПЗ. Этот метод требует сбора большого статистического массива данных по всем изучаемым показателям. Он представляет собой совокупность приемов, основанных на целенаправленном сборе, накоплении и обработке информации о расследовании НС и ПЗ с последующим расчетом статистических показателей. В качестве базовой

основы для анализа НС и ПЗ в нашей стране используются официальные документы – акты по формам Н-1, НП и ПЗ-1. С помощью статистического анализа можно обнаруживать закономерности роста или снижения, свойственные статистическим показателям, определить их динамику, изучать особенности возникновения НС и ПЗ в отдельных профессиональных группах, на отдельных участках производства, в цехах, на предприятиях или в отраслях промышленности.

Разновидностями статистического метода являются групповой и топографический методы.

При *групповом методе* НС и ПЗ подбираются по отдельным однородным признакам – времени события; возрасту, квалификации и специальности пострадавших; видам работ; причинам и т.д. Это позволяет выявить недостатки оборудования, организации работ или условий труда.

При *топографическом методе* все НС и ПЗ систематически наносятся условными знаками на план расположения оборудования в цехе, на участке. Скопление таких знаков на каком-либо оборудовании или рабочем месте характеризует его повышенную травмоопасность и указывает места с высоким риском профзаболеваний, что способствует принятию адекватных профилактических мер.

Однако статистический (с его разновидностями) метод анализа НС и ПЗ не изучает производственные условия, при которых они происходят, и поэтому не отвечает на многие вопросы, необходимые для разработки действенных мер по профилактике травматизма. Важным дополнением статистического метода является монографический (клинический) метод анализа травматизма.

Монографический (клинический) метод изучения НС и ПЗ включает в себя детальное исследование всего комплекса условий, при которых они произошли: изучаются трудовой и технологический процессы, основное и вспомогательное оборудование, обрабатываемые материалы, общие условия производственной обстановки, рабочие места, траектории движения людей и предметов, индивидуальные защитные средства, одежда и особенности работы и т.п.

Разновидностями монографического метода являются *психологический* и *эргономический* методы. Первый метод основан на анализе психологических аспектов безопасности труда, особое внимание уделяется оценке режимов труда и отдыха работающих, ритмичности работы, психо-

логических качеств работника, недостатку знаний и опыта, нарушению эмоционального состояния и др. Второй метод основан на комплексном изучении системы «работник – машина – производственная среда».

Экономический метод анализа НС и ПЗ заключается в определении вызванных ими финансовый потерь, а также в оценке социально-экономической эффективности мероприятий по предупреждению НС и ПЗ. В *прогностических* методах для анализа НС и ПЗ используются понятие вероятности и аппарат теории вероятности, в основе данных методов лежит понятие о НС и ПЗ как о случайном процессе.

Знание абсолютных численных показателей травматизма на производстве и профзаболеваний не дает полного представления об их уровне и динамике по сравнению с другими предприятиями, так как количество работающих на разных предприятиях неодинаково. Поэтому на практике для сравнительного анализа НС и ПЗ на наших предприятиях пользуются относительными статистическими количественными показателями:

а) *коэффициент частоты производственного травматизма* $K_{\text{ч}}$ показывает количество несчастных случаев на производстве, происходящих на 1000 среднесписочного числа работающих за определенный период (месяц, квартал, год), рассчитывается по формуле

$$K_{\text{ч}} = \frac{N_{\text{НС}}}{N_{\text{Р}}} \cdot 1000, \quad (1)$$

где $N_{\text{НС}}$ – количество пострадавших от НС на производстве с нетрудоспособностью на один рабочий день и более, в т.ч. с летальным исходом в отчетный период (в соответствии с актами расследования несчастных случаев по форме Н-1); $N_{\text{Р}}$ – среднесписочная численность работников;

б) *коэффициент тяжести производственного травматизма* $K_{\text{Т}}$ показывает среднее число дней нетрудоспособности, приходящееся на один несчастный случай за определенный период (число человеко-дней нетрудоспособности на одного пострадавшего), рассчитывается по формуле

$$K_{\text{Т}} = \frac{D}{N_{\text{НС}}}, \quad (2)$$

где D – суммарное число дней нетрудоспособности (по листам нетрудоспособности) по всем несчастным случаям.

Заметим, показатель не учитывает потери времени от микротравм и связанных с полным выбытием погибших из трудового процесса (в западных странах смертельная травма эквивалента 35 годам трудоспособности);

в) коэффициент нетрудоспособности K_{HT} показывает, сколько дней нетрудоспособности по травматизму приходится на 1000 работающих:

$$K_{HT} = K_{\text{ч}} K_T = \frac{D}{N_p} \cdot 1000; \quad (3)$$

г) экономический показатель травматизма $K_{\text{э}}$ показывает материальный ущерб, принесенный предприятию одним несчастным случаем, рассчитывается по формуле

$$K_{\text{э}} = \frac{M_{\text{НС}} D_i}{N_p D}, \quad (4)$$

где $M_{\text{НС}}$ – величина суммарного материального ущерба (материальные последствия) предприятию вследствие НС, руб. D_i – число дней нетрудоспособности по каждой основной причине производственного травматизма.

В определение указанных коэффициентов травматизма не входят смертельные, тяжелые несчастные случаи (инвалидность).

Для более точной оценки состояния травматизма вводится дополнительный показатель, определяющий процентное соотношение травм с тяжелым (инвалидность) и смертельным исходом – коэффициент частоты травматизма со смертельным исходом $K_{\text{ч.см}}$ который характеризует количество травмированных со смертельным исходом на 1000 работающих за определенный период времени (месяц, квартал, год):

$$K_{\text{ч.см}} = \frac{N_{\text{НС.см}}}{N_p} \cdot 1000, \quad (5)$$

где $N_{\text{НС.см}}$ – количество пострадавших от НС на производстве со смертельным исходом за определенный отчетный период.

Контрольные вопросы к разделу «Общие вопросы охраны труда»

1. Что такое охрана труда, ее социально-экономическое значение?
2. Вопросы охраны труда в Конституции Республики Беларусь и в Трудовом кодексе Республики Беларусь.
3. Какие права и гарантии предоставлены работнику на охрану труда?
4. Обязанности работника по охране труда.
5. Обязанности нанимателя по обеспечению охраны труда работников.
6. В чем заключается концепция государственного управления охраной труда в Республике Беларусь?
7. Каковы основные принципы государственной политики в области охраны труда?
8. Какие задачи решаются для достижения цели государственного управления охраной труда?
9. Основные направления государственной политики в области охраны труда.
10. На каких уровнях реализуется государственное управление охраной труда?
11. Какие виды ответственности предусмотрены за нарушение законодательства об охране труда?
12. Какие государственные органы осуществляют надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда?
13. Права органов государственного надзора за обеспечением охраны труда.
14. Кто осуществляет руководство и координацию работы по охране труда в организации и в чем заключается его первоочередная задача?
15. Сущность управления охраной труда в организации.
16. Создание и права службы охраны труда на предприятии.
17. Как осуществляется контроль за охраной труда на предприятии?
18. Какие объекты относятся к опасным и в чем заключаются основные задачи производственного контроля?
19. Требования по разработке инструкций по охране труда.
20. Какие цели и задачи предусмотрены при планировании мероприятий по охране труда?
21. Как осуществляется финансирование мероприятий по охране труда?

22. Каковы задачи и порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда?
23. На какие классы подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от их назначения?
24. С какой целью проводятся медицинские осмотры?
25. Каков порядок организации обучения рабочих по охране труда на предприятии? Теоретическое и производственное обучение.
26. В каких случаях проводится внеочередная проверка знаний рабочих по охране труда?
27. Виды и периодичность проведения инструктажей по охране труда.
28. Какие несчастные случаи расследуются на производстве?
29. Кто участвует в расследовании несчастных случаев на производстве, и какие материалы оформляются по результатам расследования?
30. Какие несчастные случаи подлежат специальному расследованию?
31. Как проводится специальное расследование несчастных случаев, и какие материалы оформляются по результатам расследования?
32. Как проводится расследование профессиональных заболеваний?
33. Каков порядок учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве? Показатели травматизма.
34. Каковы причины травматизма? Их анализ.
35. Какие лица подлежат обязательному страхованию от несчастных случаев?
36. На каких принципах осуществляется обязательное страхование от несчастных случаев на производстве?
37. Кто имеет право на получение страховых выплат в случае смерти застрахованного?
38. Какие права имеют застрахованный, страхователь и страховщик?
39. Какие обязанности должны выполнять застрахованный, страхователь, страховщик?
40. Что такое гигиенические критерии?
41. Какие используются гигиенические нормативы при аттестации рабочих мест?
42. Какие производственные факторы относят к санитарно-гигиеническим?

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ГИГИЕНЫ ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ

Гигиена труда – область профилактической медицины, разрабатывающая научные основы и практические меры обеспечения высокого уровня работоспособности, предупреждения профессиональных заболеваний и других отрицательных последствий, которые могут быть связаны с трудовой деятельностью человека.

Промышленная санитария – система организационных, санитарно-гигиенических мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов до значений, не превышающих допустимые (ГОСТ 12.0.002).

Дополнительные понятия:

Физиология труда – это наука, изучающая функционирование человеческого организма во время трудовой деятельности.

Инженерная психология (психология труда) – это область психологической науки, изучающая деятельность человека в системах управления и контроля, его информационное взаимодействие с техническими системами.

Эргономика (от греческих: *ergon* – работа и *nomos* – закон) – это наука, изучающая человека в условиях производства, с целью оптимизации условий труда, орудий труда и т.п., учитывая при этом антропологию, экономию сил и др.

Производственная среда – это пространство, где осуществляется трудовая деятельность человека (как в производственных помещениях, так и вне их).

Рабочая зона – пространство до двух метров по высоте от уровня пола или площадки с местами постоянного или временного пребывания работающих. К постоянным относятся рабочие места, на которых работающий находится более 50 % рабочего времени за смену или более двух часов непрерывно.

Основной задачей гигиены труда и промышленной санитарии является разработка и внедрение таких мероприятий в организации и условиях труда, которые обеспечили бы максимальную его производительность и отсутствие вредного влияния на здоровье работающих.

Профилактика профессиональных заболеваний основана на изучении многих научных проблем, и прежде всего должны быть всесторонне изучены этиологический фактор (вредный производственный фактор) и пато-

логия, которую он может вызвать. Для гигиены труда особенно важно изучение новых факторов до внедрения и широкого распространения их на производстве, выявление ранних признаков их влияния на здоровье работающих.

Первостепенное значение в гигиене труда и промышленной санитарии имеет разработка гигиенических нормативов. При этом должны быть установлены такие показатели внешней среды (производственной среды), которые наиболее благоприятны для сохранения и повышения работоспособности и способствуют предупреждению вредного влияния производственных факторов на здоровье работающих (создание комфортных микроклиматических условий, оптимальное освещение участков работы и др.). В отношении факторов производственной среды (физических и химических) должны быть установлены допустимые уровни и концентрации.

Для обеспечения условий, способствующих максимальной производительности труда, необходимо физиологическое обоснование и подтверждение требований к устройству оборудования и инструментов, пультов управления и рабочего места, длительности периодов работы и отдыха и ряда других факторов, влияющих на работоспособность.

Как уже было упомянуто ранее, **к основным законодательным, директивным и нормативным документам по гигиене труда и производственной санитарии относят:**

1. Санитарные правила (СП).
2. Санитарные нормы (СН).
3. Гигиенические нормативы (ГН).
4. Санитарные правила и нормы (СанПиН).

Дополнительно могут использоваться Строительные нормы и правила (СНиП) в гигиене труда при проведении предупредительного и текущего санитарного надзора.

В области практической деятельности гигиена труда решает вопросы предупредительного и текущего санитарного надзора на действующих, строящихся и проектируемых предприятиях и производствах. На основании данных о степени загрязнения воздуха рабочей зоны, данных о соблюдении требований физиологии труда, санитарных норм в отношении метеорологических условий, освещения, уровня шума и данных о применяемых мерах по предупреждению производственных травм разрабатываются оздоровительные планы.

К области промышленной санитарии относятся: санитарное благоустройство территории промышленных предприятий и территории, окружающей их, гигиенические вопросы устройства производственных и вспомогательных зданий и помещений, промышленная вентиляция и освещение.

Для решения вопросов охраны здоровья и безопасности труда необходимы:

- выявление и оценка риска воздействия опасных для здоровья факторов, возникающих на рабочем месте;
- наблюдение и оценка факторов производственной среды и производственных процессов, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье работающих (с использованием для контроля всех современных методов исследования), включая санитарное оборудование, пункты питания и помещения, отведенные для них нанимателем;
- участие в разработке программ по совершенствованию производственных операций, консультирование по вопросам планирования и организации работ, включая организацию рабочих мест (аттестация рабочих мест), отбор, испытания и поддержание надлежащего технического состояния машин и другого производственного оборудования и материалов (веществ), используемых в процессе труда;
- наблюдение за состоянием здоровья работающих, изменение которого может быть обусловлено видом и спецификой выполняемых работ;
- оценка средств коллективной и индивидуальной защиты, оценка систем защиты, предназначенных для ликвидации или снижения воздействия опасных факторов;
- участие в осуществлении мер профессиональной реабилитации;
- осуществление обучения в области охраны здоровья работающих на производстве, гигиены труда и эргономики;
- участие в анализе несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Любая профессиональная деятельность связана с разнообразным количеством производственных факторов с преобладанием нескольких – как правило, их природа и количество определяются технологическим процессом. Воздействие их на функциональное состояние организма может приводить от снижения работоспособности до морфофункциональных изменений и даже к смерти.

ТЕМА 1. АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

1.1. Опасные и вредные производственные факторы

Важнейшим этапом в реализации политики в области охраны труда является идентификация опасностей или рисков. Опасные и вредные производственные факторы классифицируются по различным признакам. Согласно ГОСТ 12.0.003 **опасные и вредные производственные факторы подразделяются по природе действия на следующие группы:** физические; химические; биологические; психофизиологические.

В *группу физических* производственных факторов входят:

- повышенная задымленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрывающиеся горные породы;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, поверхностей оборудования, материалов;
- повышенный уровень шума, вибрации, ультразвука или инфразвуковых колебаний на рабочем месте;
- повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение;
- повышенные или пониженные влажность, подвижность или ионизация воздуха;
- повышенный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенный уровень статического электричества и электромагнитных излучений;
- повышенная напряженность электрического или магнитного поля;
- 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, невесомость.

Группа химических производственных факторов подразделяется:

- по характеру воздействия на организм человека – токсические, раздражающие, sensibilizing, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию;
- по пути проникновения в организм – через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки.

Группа биологических производственных факторов включает:

- патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы, простейшие);
- продукты их жизнедеятельности.

Психофизиологические производственные факторы по характеру воздействия подразделяются: на физические перегрузки (статические и динамические); нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Могут быть отдельно выделены механические и эргономические факторы. Классификация факторов производственной среды приведена на рис. 3.



Рис. 3. Классификация факторов производственной среды

1.2. Химические факторы и их воздействие на здоровье работника

Большое значение для здоровья человека имеют состав и качество окружающего воздуха. Чистый воздух является одним из необходимых условий здорового и высокопроизводительного труда. Однако в условиях производства окружающий воздух может оказаться насыщенным различными примесями вредных газов, паров и пылей. В машиностроении, в химических и в ряде иных производств воздушная среда загрязняется веществами, способными вызывать в организме человека как обратимые, так и необратимые изменения с серьезными патологическими последствиями (цинк, окись углерода, хром, марганец, бензол, свинец, ртуть и др.). Наряду с этим некоторые газы и пары при определенных концентрациях в воздухе могут явиться причиной взрыва (пары бензина, бензол, окись углерода и др.).

Вредное вещество – это вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в последующие сроки жизни настоящего и будущего поколений (ГОСТ 12.1.007).

В токсикологии (наука, изучающая физиологическую активность вредных веществ) используют термин «**яд**», под которым понимают условно такое химическое соединение, которое, будучи введенным в организм в малых количествах и действуя на него химически или физико-химически, при определенных условиях способно привести к болезни или смерти. Промышленные яды используются в промышленности в качестве исходного сырья или образуются в условиях промышленного производства в результате различных химических реакций. Эти яды многообразны по химической структуре и физическим свойствам.

Как правило, в условиях производства в воздухе рабочей зоны могут присутствовать несколько вредных веществ. Одновременное или последовательное действие на организм нескольких веществ при одном и том же пути поступления называется **комбинированным действием вредных веществ**. Комбинированное действие веществ может приводить к нескольким случаям их взаимодействия – ослабление действия (антагонизм), простая суммация, потенцирование (усиление действия) (рис. 4).

При поступлении в организм человека вредных веществ в количествах, превышающих установленные нормы, могут иметь место **острые** или **хронические** отравления, а также профессиональные заболевания.



Рис. 4. Комбинированное действие веществ: 1 – суммация (аддитивность); 2 – потенцирование (синергизм); 3 – антагонизм

Особую актуальность острые и хронические отравления приобрели в последние десятилетия в связи с накоплением в окружающей среде огромного количества химических препаратов – более 5 млн наименований.

Острое отравление, как правило, наблюдаются при аварийных ситуациях, когда значительное количество вредных веществ одновременно поступает в воздух рабочей зоны. Для тяжелых острых отравлений различными ядами характерно вовлечение в патологический процесс всех физиологических систем и органов независимо от природы вызвавшего отравление агента. Однако для многих групп ядовитых веществ характерна избирательность действия на отдельные органы. Острое отравление характеризуется следующими признаками:

- наступает, как правило, при появлении высоких концентраций;
- кратковременность действия;
- немедленный эффект (до 6 часов).

Хроническое отравление – заболевание, развивающееся после систематического, длительного воздействия малых концентраций или доз вредного вещества, которые при однократном поступлении в организм не вызывают симптомов отравления. Хронические отравления характерны только для промышленных ядов (свинец, марганец, тринитротолуол, пары ртути). Хронические отравления характеризуются:

- длительным поступлением небольших доз яда в организм;
- длительным развитием (неспецифические симптомы нередко остаются незамеченными).

Следует принимать во внимание тот факт, что деление на острые и хронические отравления носит достаточно условный характер (пример – синильная кислота и окись углерода).

Различают следующие типы воздействия ядов по характеру действия на организм человека:

– *общетоксическое действие*, когда вредное вещество действует на весь организм в целом, воздействуя на центральную нервную систему (например, наркотическое действие);

– *специфическое действие*, когда яд действует на конкретный орган или систему, например, на печень (гепатотропное действие), на почки (нефротоксическое действие), на сердце (кардиотоксическое действие). К специфическому действию вредных веществ относятся также канцерогенный и мутагенный эффекты и воздействие на репродуктивное здоровье (ганадотоксический, эмбриотоксический, тератагенный эффекты);

– *политропное действие* – вредное вещество действует на несколько органов или систем.

Выделяют два типа действия вредных веществ:

1. *Местное действие* – вещество вызывает повреждение органов и тканей в месте поступления.

При местном действии на кожу и слизистые наблюдается раздражение, ожог, некроз (пример – химические ожоги кожи при воздействии минеральных кислот). Местным действием обладают и те вещества, которые поступают в организм пероральным и ингаляционным путем (пример – ожог слизистой пищевода при воздействии уксусной кислоты).

2. *Резорбтивное действие* отмечается в случае попадания вещества в кровь и распространения его кровотоком по всему организму (воздействие на все органы и системы).

Резорбтивное и местное воздействие не исключают действия друг друга.

Действие вредного вещества определяется степенью его физиологической активности – токсичностью. Любой токсический эффект всегда является результатом очень сложного взаимодействия. Степень и характер вызываемых веществом нарушений нормальной работы организма вероятны и зависят от *яда, организма и окружающей среды*, в которой это взаимодействие осуществляется. Каждое из названных составляющих является чрезвычайно сложным и изменчивым в качественном и количественном отношении и во времени.

Токсический эффект в первую очередь – результат взаимодействия организма и яда. Кроме того, на результат указанного взаимодействия могут существенно влиять разнообразные условия внешней среды.

Токсический эффект вредных веществ неодинаков для разных полов. К некоторым ядам более чувствителен женский организм, к другим – мужской. Зависимость токсического эффекта от пола достаточно противоречива, тем не менее, имеются данные, свидетельствующие, что риск отравления, а также его более тяжелые формы наиболее вероятны у беременных женщин.

Возрастные особенности организма также влияют на результат воздействия токсических веществ. Как правило, наибольший токсический эффект наблюдается в период полового созревания.

Токсический эффект от воздействия вредных веществ зависит также **от индивидуальной чувствительности организма**, которая определяется особенностями протекания биохимических реакций в организме. В случае нарушения здоровья, обменных процессов существенно изменяется и чувствительность организма к некоторым веществам – лица с заболеваниями крови более чувствительны к действию кроветворных ядов, с нарушениями со стороны нервной системы – к действию нейротропных ядов и т.д. Степень токсического воздействия также зависит от **индивидуальных биоритмов организма**.

Также можно отметить влияние на чувствительность организма к ядам таких показателей, как **состояние воспринимающей ткани, характер и тяжесть выполняемой работы** и др.

Токсический эффект существенно различается при различных **путях поступления яда**. Например, организм более чувствителен к действию ртути при ингаляционном пути поступления. При пероральном пути поступления она не оказывает негативного влияния на организм, так как в желудке она не всасывается, а при ингаляционном пути поступления этот яд смертельно опасен.

Различный токсический эффект можно ожидать при введении вещества **различными дозами**. В некоторых случаях большее количество вещества оказывает меньший токсический эффект, чем небольшое количество того же яда. **Время воздействия яда** в одних случаях является определяющим фактором токсического воздействия, для других же веществ практически не играет никакой роли.

Токсичные свойства вещества зависят также от **растворимости, летучести, агрегатного состояния**.

Воздействие токсических веществ на организм зависит от **метеорологических условий и других производственных факторов**. Высокая температура, повышенная, а иногда пониженная влажность воздуха, изменение барометрического давления в большинстве случаев увеличивают опасность усиления токсического эффекта. Известно, например, что при повышении на 10 градусов температуры воздуха упругость насыщенного пара химических веществ увеличивается в 2 раза, что означает увеличение их летучести. В некоторых случаях увеличение интоксикации обусловлено изменением функционального состояния организма.

Все дозы или концентрации ядов, вызывающие тот или иной эффект при воздействии на организм, условно делят на смертельные дозы или концентрации и несмертельные или эффективные.

Дозы и концентрации, не вызывающие летального исхода, принято называть токсическими, действующими, эффективными. Минимальные количества яда, лежащие на нижней границе зоны токсического действия, получили название пороговых.

Пороговые дозы – наименьшие концентрации или дозы, вызывающие тот или иной эффект.

Подпороговая концентрация – максимальная концентрация, не оказывающая вредного действия на организм экспериментальных животных.

Чаще всего подпороговой концентрации и присваивается ранг ПДК.

По степени воздействия на организм человека все вредные вещества подразделяются согласно ГОСТ 12.1.007 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» на четыре класса: чрезвычайно опасные; высокоопасные; умеренно опасные; малоопасные.

Следует иметь в виду, что и вещества, относящиеся к малоопасным, при длительном воздействии и высоких концентрациях могут вызывать тяжелые отравления.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны – концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Показатели токсичности вредных веществ представлены в табл. 4.

Показатели токсичности вредных веществ

Показатель	Норма для класса опасности			
	1	2	3	4
Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	менее 0,1	0,1 – 1,0	1,1 – 10	более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	менее 15	15 – 150	151 – 5000	более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	менее 100	100 – 500	501 – 2500	более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	менее 500	500 – 5000	5001 – 50000	более 50000
Порог острого действия, мг/м ³	менее 10	10 – 100	101 – 1000	более 1000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления	более 300	30 – 300	3,0 – 29	менее 3,0
Зона острого действия	менее 6,0	6,0 – 18,0	18,1 – 54,0	более 54
Порог хронического действия	менее и равно 1	1,1 – 10,0	10,1 – 100	более 100
Зона хронического действия	более 10	10,0 – 5,0	4,9 – 2,5	менее 2,5
Зона биологического действия	50000	5001 – 50000	501 – 5000	менее 500

Средняя смертельная концентрация в воздухе – концентрация вещества, вызывающая гибель 50 % животных при двух – четырехчасовом ингаляционном воздействии.

Порог острого действия – минимальная концентрация вещества, вызывающая острое отравление.

Коэффициент возможного ингаляционного отравления (КВИО) – отношение максимально достижимой концентрации вещества при 20 °С к среднесмертельной концентрации.

Зона острого действия – отношение среднесмертельной концентрации к порогу острого действия.

Порог хронического действия – наименьшая концентрация вещества, вызывающая хроническое отравление.

Зона хронического действия – отношение порога острого действия к порогу хронического действия.

Зона биологического действия – отношение среднесмертельной концентрации к порогу хронического действия.

Классификация вредных веществ по характеру действия:

а) вещества, оказывающие избирательное действие в отдаленный период:

- 1) канцерогенные;
- 2) мутагенные;
- 3) атеросклерозирующие;
- 4) вызывающие склероз органов (пневмосклероз);
- 5) гонадотропные;
- 6) эмбриотропные;

б) нервные яды:

- 1) судорожные и нейропаралитические яды (стрихнин);
- 2) наркотики, вызывающие поражение паринхиматозных органов;
- 3) вещества, оказывающие чисто наркотическое действие;

в) вещества, оказывающие действие на кровь:

- 1) вещества, вызывающие поражение костного мозга (бензол);
- 2) вещества, изменяющие гемоглобин (оксид углерода);
- 3) гемолитики;

г) раздражающие и едкие яды:

- 1) вещества, раздражающие слизистые верхних дыхательных путей и глаз;
- 2) вещества, раздражающие кожу.

Типы действия вредных веществ и пути поступления их в организм

Пути проникновения вредных веществ в организм человека:

– *через органы дыхания*, или ингаляционный путь (при вдыхании аэрозолей, газов и паров). Наиболее опасный путь проникновения за счет высокой скорости и площади всасывания и фактического попадания в большой круг кровообращения;

– *через желудочно-кишечный тракт*, или пероральный путь (попадание пыли и паров при заглатывании слизи из носоглотки, а также при несоблюдении требований личной гигиены и курении);

– *через кожные покровы и слизистые оболочки* (при условии хорошей липофильности вещества).

Быстрота проникновения и токсический эффект воздействия вредного вещества при поступлении через кожные покровы, слизистые зависит от состояния кожного покрова и метеорологических условий (температуры), физиологического состояния организма, его сопротивляемости. Необходимо учитывать, что при разных путях поступления яда в организм величина токсического эффекта, как правило, бывает различной.

Химические опасные и вредные производственные факторы весьма многообразны и подразделяются по различным признакам и критериям. Важное значение для практики имеют токсикологические исследования, направленные на изучение механизма действия яда, патогенеза интоксикаций, на изучение способов обезвреживания и путей выведения из организма.

1.2.1. Нормирование вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Для оценки вредности и уровня безопасности химического вещества в воздухе рабочей зоны устанавливается его предельно допустимая концентрация (ПДК). При обосновании ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе учитываются *рефлекторное* и *резорбтивное действие*. Рефлекторное действие проявляется до поступления яда в организм – раздражающее действие, ощущение запаха. Для предотвращения неблагоприятного действия яда устанавливается максимально разовая ПДК – минимальная концентрация вещества, не вызывающая у человека ощущения запаха. Для предотвращения резорбтивного действия вредного вещества разрабатываются среднесуточные и среднегодовые ПДК.

Величины ПДК приведены в СанПиН 11-19-94 и последующих дополнениях к ним.

При отсутствии утвержденного органами здравоохранения значения ПДК пользуются величиной ориентировочно безопасного уровня воздействия (ОБУВ), которая определяется параметрами острой токсичности (на стадии проектирования). Как правило, величина ОБУВ необходима для прогнозирования токсичности новых синтезируемых органических веществ, а также для создания расчетных методов и методов ускоренной токсикологической оценки вредных веществ – экспрессных методов регламентирования.

Для ряда вредных веществ нормируется предельно допустимый уровень (ПДУ) загрязнения кожи работающих – количество вредного вещества для всей поверхности кожного покрова, которое при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Фактическая концентрация вредного вещества C_{ϕ} (мг/м³) в воздухе рабочей зоны не должна превышать ПДК. Периодичность отбора проб на

производстве (максимально разовая, среднесменная ПДК) устанавливается в зависимости от класса опасности вещества:

- для 1 класса опасности – не реже 1 раза в 10 дней;
- для 2 класса опасности – не реже 1 раза в месяц;
- для 3 и 4 классов опасности – не реже 1 раза в квартал.

Периодичность отбора проб носит вероятностный характер, и кратность измерений может изменяться, например, уменьшается, если в течение длительного срока концентрации веществ, относящихся к 1, 2 классам опасности, не превышают ПДК.

1.3. Производственная пыль

Запыленность воздуха рабочей зоны в цехах промышленных предприятий обусловлена:

- видом производства;
- степенью механизации производства;
- качеством средств пылеподавления и вентиляции.

Производственная пыль – тонкодисперсные частицы, образующиеся при различных производственных процессах и способные длительное время находиться в воздухе во взвешенном состоянии.

Атмосферный воздух и воздух в производственных помещениях всегда подвижен. Поэтому значительная часть взвешенных в воздухе малых пылевых частиц практически никогда не осаждаются. Крупные пылевые частицы оседают довольно быстро и значительной опасности не представляют.

Подвижность воздуха в производственных помещениях обусловлена также наличием в помещениях источников тепла и возникновением в связи с этим конвективных токов, движением механизмов, частей машин, перемещением заводского транспорта, людей и т.д. Вследствие всех этих причин в производственных помещениях скорость движения воздуха обычно не менее 0,1 м/с. Такая скорость достаточна для того, чтобы препятствовать осаждению малых частиц – аэрозолей.

Поведение аэрозолей и аэросуспензий в воздухе описывается законами Джибса – Стокса:

1. Аэросуспензии и крупнодисперсные аэрозоли оседают из воздуха с ускорением, поскольку силы гравитации (земного притяжения) действуют на них значительно сильнее, чем сопротивление воздуха.

2. Аэрозоли среднедисперсные оседают с постоянной скоростью, силы гравитации при этом уравновешены с силами сопротивления воздуха.

3. Аэрозоли мелкодисперсные не оседают, а находятся в состоянии броуновского движения, так как силы сопротивления воздуха для них больше сил гравитации. Со временем мелкодисперсные частички конгломерируют или абсорбируют на себе влагу, становятся более тяжелыми и оседают.

Характер и эффективность действия пыли зависит от ее заряда. Известно, что заряженные частицы дольше задерживаются в легких, чем нейтральные, поэтому при прочих равных условиях они более опасны для организма. Вредность воздействия пыли также связана с растворимостью, твердостью, формой пылинок.

Физико-химические свойства пыли:

1. *Дисперсность* определяет длительность пребывания пыли в воздухе, проникновение в дыхательные пути, сорбционную способность и др.

2. *Электрозаряженность* – наличие на частицах дисперсной фазы электрических зарядов.

3. *Электростатические* свойства пыли.

4. Способность некоторых видов пыли к *самовоспламенению*.

5. Способность к *адсорбции* с последующей *ресорбцией*.

6. Способность к рассеиванию, преломлению, отражению света.

7. *Термоферез* – способность взвешенных частиц перемещаться (осаждение пыли за отопительными приборами).

8. Способность к задержке в дыхательных путях:

– более крупные (10 – 12 мкм) – в верхних дыхательных путях (ВДП);

– 1 – 5 мкм – в нижних дыхательных путях (НДП);

– 1 – 2 мкм – фиброгенное действие.

Классификация пыли:

а) по механизму образования:

– аэрозоли дезинтеграции (измельчение и обработка твердых пород, материалов);

– аэрозоли конденсации (укрупнение до пылевых частичек отдельных атомов или молекул);

б) по происхождению:

– **органическая** (растительного и животного происхождения);

– **минеральная;**

– **смешанная;**

в) по дисперсности частицы разделяют на три основные группы:

1) на видимую (частицы размером до 50 мкм) пыль, оседающую в неподвижном воздухе с возрастающей скоростью и не диффундирующую;

2) на микроскопическую (частицы размером от 50 до 10 мкм), оседающую в воздухе с постоянной скоростью;

3) на ультрамикроскопическую (частицы размером менее 10 мкм), находящуюся в постоянном броуновском движении и энергично диффундирующую;

г) **по воздействию** на организм пыль может быть:

- фиброгенного действия;
- токсического действия;
- фиброгенно-токсического действия.

Патогенез действия фиброгенной пыли на дыхательную систему:

1. *Механическая теория* – в результате раздражения и травматизации пылью слизистой дыхательных путей происходит активизация фибробластов и фиброз легочной ткани.

2. *Токсико-химическая теория* – в результате растворения кварца в альвеолярной жидкости образуются коллоиды кремниевой кислоты, которые оказывают непосредственное токсическое действие на легочную ткань и вызывают фиброз.

3. *Биологическая теория* (теория фагоцитоза) – макрофаги, осуществляющие фагоцитоз пыли, стимулируют выделение фиброгенного фактора, который активирует образование коллагена (фиброз).

4. *Иммунологическая теория* – раздражение ретикулоэндотелиальной системы, сопровождаемое активизацией пролиферации плазмоцитов и синтезом антител.

Вредное воздействие пыли усугубляют тяжелый физический труд, неблагоприятные метеорологические условия, некоторые газы. Решающее влияние на степень поражения организма человека вредными химическими веществами и пылью имеет концентрация их в воздухе рабочей зоны и продолжительность воздействия.

Дыхательная система довольно надежно защищена от попадания пыли в альвеолы легких. Эта защита заключается в наличии мерцательного эпителия и в искривленности дыхательных путей – три носовых хода с изогнутыми костными пластинками и бронхиальное дерево легких с его разветвлениями оказывают содействие завихрению воздуха. Среднедисперсные аэрозоли проникают несколько глубже к бронхам, а мелкодисперсные, подчиняясь броуновскому движению из-за малой массы, вместе с воздухом довольно легко проникают к альвеолам и могут вызвать заболевания.

Неблагоприятные проявления и заболевания, связанные с действием пыли на организм

Заболевания дыхательных путей – риниты, фарингиты, ларингиты, хронический пылевой бронхит, рак легких в результате действия хромовой

пыли; радионуклидов; 3,4-бенз-а-пирена; 5,6-дибензантрацена и других канцерогенов.

Хронические неспецифические заболевания легких, характеризующиеся разрастанием соединительной ткани (фиброзом) в результате длительного ингаляционного воздействия фиброгенной производственной пыли (аэрозоли), обозначаются сборным названием «пневмокониозы».

Виды пневмокониозов:

- силикоз – в результате вдыхания пыли, содержащей свободную двуокись кремния;
- силикатоз – в результате вдыхания пыли, содержащей SiO_2 в связанном состоянии. Включает асбестоз, талькоз и др.;
- антракоз – в результате вдыхания угольной пыли;
- металлокониоз – в результате вдыхания металлической пыли;
- пневмокониоз, образующийся от смешанной пыли;
- пневмокониоз, образующийся от органической пыли (биссиноз, «фермерское легкое»).

Заболевания глаз:

1. Конъюнктивит, кератит (пыль мышьяка, акрихина).
2. Профессиональная катаракта (пыль тринитротолуола).
3. Профессиональный аргироз конъюнктивы, роговицы (пыль солей серебра).
4. Пековые офтальмии (каменноугольный пек).

Заболевания кожи:

1. Дерматиты.
2. Фотодерматиты (продукты переработки угля, нефти).
3. Аллергические профессиональные дерматозы (пыли никеля, кобальта, органическая пыль).

Пыль, выделяющаяся в производственных помещениях, может оказывать непосредственно неблагоприятное влияние на оборудование и на технологический процесс, ухудшая качество продукции. Так, минеральные пылевые частицы, попадая в передаточные механизмы, трущиеся части машин, вызывают их интенсивный износ, что может привести к аварии.

Осаждение пыли на поверхностях нагрева и охлаждения, на электродвигателях и другом электрическом оборудовании, а также на изоляторах может привести к нарушению их работы и к авариям из-за короткого замыкания, перегрева оборудования, вызванного ухудшением теплообмена. Пылевые частицы являются часто ядром конденсации для паров различного рода жидкостей.

1.3.1. Гигиеническое нормирование запыленности воздуха

При гигиенической оценке загрязнения воздуха пылью учитываются следующие показатели:

- количество пыли, мг/м³ (весовой и счетный методы);
- дисперсный состав пыли;
- физико-химические свойства пыли (морфологическое строение, химический состав, электрическое состояние).

Концентрация пыли в воздухе рабочей зоны не должна превышать установленной для нее нормы – предельно допустимой концентрации (ПДК).

Расчет концентрации пыли в воздухе рабочей зоны промышленных предприятий (K , мг/м³) проводят по формуле

$$K = \frac{P \cdot 1000}{V_{cm}}, \quad (6)$$

где P – навеска пыли, мг; 1000 – коэффициент перевода мл/л в мг/м³; V_{cm} – объем исследуемого воздуха, приведенный к нормальным условиям (температура 0 °С, атмосферное давление 101,3 кПа).

Для приведения объема исследуемого воздуха к нормальным условиям используется формула

$$V_n = \frac{V \cdot 273 \cdot B}{(273 + t) \cdot 760}, \quad (7)$$

где V_n – объем протянутого воздуха; $V = vT$, л; v – объемная скорость воздуха (по ротаметру), л/мин; T – время протягивания запыленного воздуха через фильтр, мин; B – барометрическое давление, мм рт. ст.; t – температура воздуха в месте отбора пробы пыли, °С; 760 – нормальное барометрическое давление, мм рт. ст.

1.4. Способы защиты от действия вредных веществ, аэрозолей

Наиболее рациональным способом профилактики отравлений и профессиональных заболеваний является создание таких условий труда, при которых исключается или сводится к минимуму контакт работающих с вредными веществами.

В условиях производства ежегодно разрабатываются мероприятия по ограничению воздействия вредных веществ, что в первую очередь достигается путем совершенствования производства, модернизации технологи-

ческих процессов, внедрением средств механизации и автоматизации производственных процессов, заменой вредных веществ менее вредными и т.д.

Кроме совершенствования технологического процесса, уменьшения концентрации вредных веществ и аэрозолей применяется оснащение производства оборудованием, характеризующимся высокой герметизацией и капсуляцией, а также совмещение с устройствами вытяжки.

Большая роль в оздоровлении условий труда в цехах с вредными выделениями отводится **вентиляции**.

Под **системой вентиляции** понимают совокупность устройств и оборудования, предназначенных для забора, обработки, транспортирования, распределения, очистки и удаления воздуха из помещения.

Принцип действия вентиляции основан на непрерывном поддержании заданного воздухообмена в помещении. При этом наружный воздух постоянно подают в помещение, а затем загрязненный удаляют из помещения.

Классификация систем вентиляции:

а) по способу побуждения движения воздуха вентиляция может быть:

– *с механическим побуждением* – с применением различных типов побудителей движения – вентиляторов, воздуходувок, компрессоров. Механическая вентиляция подразделяется на вытяжную, приточную, приточно-вытяжную (воздух организованно подается и удаляется из вентилируемого помещения через отдельные воздуховоды);

– *с естественным побуждением* – с использованием естественных сил – действие ветра и разности плотностей воздуха;

б) по степени охвата помещения или по месту действия:

– *общая или общеобменная*. Общеобменная вытяжная вентиляция устраивается в тех случаях, когда невозможно или нецелесообразно применение местной вытяжки или как дополнение к ней (иногда в промышленных зданиях требуется проветривать верхнюю зону помещения). Общеобменную приточную вентиляцию применяют для разбавления вредных выделений, ассимиляции избыточной теплоты, компенсацией вытяжки;

– *местная*, если подача воздуха ограничена частью объема помещения, а удаление осуществляется непосредственно от источника вредных выделений.

Как общеобменные, так и местные системы вентиляции подразделяются на приточные и вытяжные.

В качестве средств индивидуальной защиты от вредных веществ и аэрозолей применяют фильтрующие и изолирующие противогазы.

При содержании вредных веществ выше ПДК или когда в воздушной среде недостаточно кислорода (менее 18 % об.) применяются изолирующие (шланговые) противогазы, которые изолируют органы дыхания только от воздуха, находящегося в зоне рабочего места.

Шланговые противогазы делятся:

- на самовсасывающие (ПШ-1) с длиной гофрированного шланга до 10 метров;
- с принудительной подачей (ПШ-2) с длиной гофрированного шланга более 10 метров.

При работе в наиболее загазованных зонах используются **автономные средства защиты органов дыхания**, которые полностью изолируют органы дыхания рабочего от окружающей среды.

Для защиты органов дыхания от пыли в качестве индивидуальных средств защиты могут применяться респираторы (облегченное средство защиты органов дыхания от вредных газов, паров, аэрозолей и пыли), очки и противопыльная спецодежда.

Респираторы делятся на два типа:

- первый – респираторы, у которых полумаска и фильтрующий элемент одновременно служат и лицевой частью;
- второй – очищает вдыхаемый воздух в фильтрующих патронах, присоединяемых к полумаске.

По назначению респираторы подразделяются на противопылевые, противогазовые, газопылезащитные.

1.5. Производственный микроклимат, методы и способы оптиматизации микроклимата в помещениях

Производственная среда – это пространство, где осуществляется трудовая деятельность человека, которая может производиться как в производственных помещениях, так и вне их.

Производственные помещения – это замкнутые пространства в специально предназначенных зданиях и сооружениях, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течение рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность людей (ГОСТ 12.1.005).

Метеорологические условия производственной среды – температура, относительная влажность и скорость движения воздуха (подвижность), определяющие интенсивность теплообмена между организмом человека и

окружающей средой и оказывающие существенное влияние на функциональное состояние различных систем организма, самочувствие, работоспособность, производительность труда, здоровье.

Микроклимат производственных помещений – это метеорологические условия внутренней среды этих помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения.

Общее состояние и производительность труда человека зависят от *микроклимата в помещении, интенсивности теплового излучения и атмосферного давления.*

При отклонении значений фактических величин температуры, абсолютной влажности, скорости движения воздуха, влажности от оптимальных и допустимых значений изменяется тепловой баланс организма. Организм человека взаимодействует со средой посредством *теплообмена*, который складывается из теплообразования и тепловыделения. Процесс поддержания постоянной температуры тела посредством теплообразования и тепловыделения называется *терморегуляцией*. Благодаря процессам терморегуляции организма, при которой теплоотдача равна теплообразованию, температура тела остается постоянной и в нормальных пределах.

Различают терморегуляцию:

- физическую;
- химическую.

Химическая терморегуляция достигается снижением уровня обмена веществ при угрозе перегревания организма или его усилением при охлаждении. **Физическая терморегуляция** регулирует отдачу теплоты в окружающую среду.

Отдача теплоты организмом человека во внешнюю среду происходит тремя основными способами (путями):

- 1) конвекцией;
- 2) излучением;
- 3) испарением.

Преобладание того или иного процесса теплоотдачи зависит от температуры среды, скорости движения воздуха, относительной влажности, атмосферного давления, температуры окружающих предметов и интенсивности физической нагрузки на организм.

Теплообмен организма в нормальных условиях осуществляется конвекцией (25 – 30 %), испарением с потом (20 – 25 %), излучением (45 %).

Если температура окружающего воздуха соответствует температуре кожи, отдача тепла конвекцией прекращается, в случае же ее превышения происходит не отдача, а восприятие конвекционного тепла. Теплоизолирующие свойства одежды зависят от толщины используемых материалов и их качества. В производственных условиях отдача тепла излучением является одним из основных путей теплообмена человека с окружающей средой. Тепло отдается организмом тогда, когда температура стен, пола, потолка, а также поверхностей оборудования ниже температуры поверхности тела человека (32 – 33 °С).

При повышении температуры воздуха и окружающих поверхностей, когда отдача тепла конвекцией и излучением уменьшена, основным путем отдачи тепла организмом является испарение.

При испарении 1 г воды организм теряет около 2,5 кДж теплоты. Испарение происходит в основном с поверхности кожи и, в существенно меньшей степени, – через дыхательные пути (10 – 20 %). В комфортных условиях при теплообмене организм выделяет около 1 л жидкости в сутки. Потребность организма в теплоотдаче неодинакова и зависит от интенсивности нагрева тела человека при работе, от метеорологических условий и теплоизлучений посторонними источниками теплоты.

Теплоизлучение производственного помещения складывается из тепловыделений от производственного оборудования, изделий, полуфабрикатов, солнечного облучения, в холодный период года – от отопления; теплоизлучение зависит также от степени отдачи тепла за пределы помещения.

Чем ниже температура излучаемой поверхности, тем меньше интенсивность излучения и больше длина волны; по мере увеличения температуры увеличивается интенсивность, но уменьшается длина волны, приближаясь к видимой части спектра. Гигиеническое значение имеет в основном невидимая часть спектра, то есть инфракрасное излучение.

Под производственным микроклиматом понимается климат ограниченной территории, пространства с соответствующими метеорологическими параметрами атмосферы, где человек осуществляет профессиональную трудовую деятельность. Особенность производственного микроклимата заключается в том, что он формируется как под влиянием климата местности, т.е. наружной атмосферы, так и под влиянием целенаправленного изменения этих параметров (отопление, вентиляция). В некоторых случаях воздействие данных факторов значительно изменяет физические свойства окружающей воздушной среды, создавая специфические метеорологические условия на рабочих местах, что особенно остро проявляется в закры-

тых помещениях. В связи с этим различают следующие виды микроклимата производственных помещений по СанПиН 13-2-2007 «Гигиеническая классификация условий труда»:

1. Монотонный микроклимат (параметры незначительно изменяются в течение рабочей смены).

2. Динамический микроклимат (быстрое и значительное изменение параметров микроклимата):

- нагревающий микроклимат;
- охлаждающий микроклимат.

Показатели, характеризующие микроклимат производственных помещений:

- 1) температура воздуха;
- 2) относительная влажность воздуха;
- 3) скорость движения воздуха;
- 4) интенсивность теплового излучения.

Характеристика температуры воздуха производственного помещения

Воздействие высоких температур на организм. Длительные воздействия высоких температур приводят к различного рода нарушениям. Высокая температура воздуха в производственных помещениях при сохранении других параметров вызывает быструю утомляемость, перегрев организма и потоотделение. При температуре воздуха более 30 °С и значительном тепловом излучении от нагретых поверхностей наступает нарушение терморегуляции организма, что может привести к перегреву организма – гипертермии. При гипертермии в организме снижается основной обмен, увеличивается потоотделение. В условиях высокой влажности отдача тепла за счет потоотделения затруднена, и поэтому происходит повышение температуры тела до 38 °С, появляются неприятные тепловые ощущения, чувство теплового угнетения, апатия, снижение аппетита и работоспособности, скованность движений, сонливость. В тяжелых случаях наступает тепловой, а при работе на открытом воздухе – солнечный удар. Кровяное давление понижается, частота пульса увеличивается до 140 – 150 ударов, происходит сгущение крови, нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы. Тепловой удар – наиболее опасное последствие действия высоких температур.

В очень редких случаях вследствие повышенного потоотделения при высоких температурах возможно нарушение водно-солевого баланса – судорожная болезнь, характеризующаяся слабостью, головной болью, рез-

кими судорогами, преимущественно в конечностях. Обезвоживание организма вызывает сгущение крови, ухудшается питание тканей и органов. При высокой температуре и влажности человек теряет с потом до 15 – 30 г хлористого натрия в сутки (около 5 г с каждым литром пота). Уменьшение в организме содержания ионов натрия приводит к ослаблению мышечной деятельности, появлению судорог, болей в мышцах, особенно в икроножных (при потере солей на 20 %).

Обезвоживание организма на 6 % влечет за собой нарушение умственной деятельности, снижение остроты зрения; на 10 % – развивается компенсированный тепловой удар; при обезвоживании на 10 – 12 % прекращается секреция мочи, возникает декомпенсация; при потере 15 – 20 % влаги происходят необратимые изменения в головном мозге.

Воздействие низких температур на организм. Производственные процессы, выполняемые при пониженной температуре, большой подвижности и влажности воздуха, могут быть причиной охлаждения и переохлаждения организма (гипотермии). В начальный период воздействия низких температур наблюдается уменьшение частоты дыхания, увеличение объема вдоха. При продолжительном действии дыхание становится неритмичным, частота и объем вдоха увеличиваются, изменяется углеводный обмен, появляется мышечная дрожь. Прирост обменных процессов при понижении температуры на 1 °С составляет около 10 %, а при интенсивном охлаждении он может возрасти в 3 раза по сравнению с уровнем основного обмена. Результатом действия низких температур является общее и местное переохлаждение организма, защемление нервов (чаще – лицевого, пояснично-крестцового), холодовые травмы.

Отморожение может наступить даже при положительной температуре (+3...7 °С). Ему больше всего подвержены пальцы, кисти, стопы, уши, нос. В особо тяжелых случаях воздействие низких температур может привести к обморожениям и даже смерти.

Наибольший процент обморожений и смертей в результате переохлаждения тела человека наблюдается при сочетании низкой температуры воздуха, высокой влажности и большой подвижности воздуха (ветре). Это объясняется тем, что влажный воздух лучше проводит теплоту, а ветер способствует повышению теплоотдачи конвекцией.

Существенное значение имеет равномерность температуры. Вертикальный градиент ее не должен выходить за пределы 5 °С. Переносимость человеком температуры, как и его теплоощущение, в значительной мере зависит от влажности и скорости движения окружающего воздуха.

Для определения температуры применяются термометры или термографы.

Характеристика влажности производственного помещения

Абсолютная влажность – это масса водяных паров, содержащихся в данный момент в определенном объеме воздуха (г/м^3 , кг/м^3).

Максимальная влажность – максимально возможное содержание водных паров при данной температуре в состоянии насыщения (кг/м^3).

Относительная влажность – это отношение абсолютной влажности к максимальной влажности воздуха при полном его насыщении и данной температуре, выраженное в процентах.

Воздействие высокой влажности на организм. Физиологически оптимальной является относительная влажность в пределах 40 – 60 %. Высокая влажность в помещении оказывает прямую влияние на процессы терморегуляции. В воздухе, избыточно насыщенном водяными парами, затрудняется испарение влаги с поверхности кожи и легких, что может резко ухудшить состояние и снизить работоспособность человека. Повышенная влажность воздуха (более 75 – 85 %) в сочетании с низкими температурами оказывает значительное охлаждающее действие, а в сочетании с высокими способствует перегреванию организма.

Воздействие низкой влажности на организм. Недостаточная влажность воздуха (менее 25 %) может оказать неблагоприятное для человека действие вследствие интенсивного испарения влаги со слизистых оболочек, их пересыхания, которое способствует заболеваниям глаз и снижению резистентных свойств слизистых верхних дыхательных путей.

Для определения относительной влажности применяют гигрографы, гигрометры и психрометры.

Характеристика скорости движения воздуха в производственном помещении

Скорость воздуха на рабочих местах в производственных помещениях имеет большое значение для создания благоприятных условий труда. Надо отметить, что организм человека начинает ощущать воздушные потоки при скорости около 0,15 м/с. Причем, если эти воздушные потоки имеют температуру до 36° С, организм человека ощущает освежающее действие, а при температуре свыше 40 °С они действуют угнетающе. Скорость движения воздуха измеряется приборами – анемометрами.

Параметры микроклимата наиболее неблагоприятное влияние оказывают при определенном сочетании, при котором они влияют и/или изменяют химические и физико-химические обменные процессы.

Наиболее неблагоприятные сочетания параметров микроклимата:

- высокая температура, высокая влажность, отсутствие или низкие скорости движения воздуха;
- низкая температура, высокая влажность, высокие скорости движения воздуха.

На рис. 5 представлено в виде графической зависимости влияние сочетания двух параметров микроклимата на организм человека.

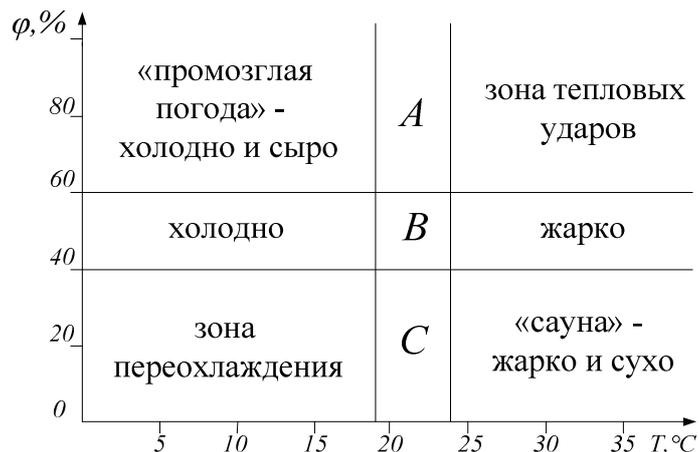


Рис. 5. Влияние сочетания двух параметров микроклимата на организм человека:
зона А – сыро; В – оптимально; С – сухо

Большая влажность, высокие температуры и низкая скорость движения воздуха оказывают тяжелое, изнуряющее воздействие на организм человека, значительно снижают работоспособность. При таком сочетании поддержание температуры тела человека в пределах нормы совершается в основном за счет испарения пота с поверхности кожи.

1.5.1. Нормирование и контроль параметров микроклимата в производственных помещениях

Подавляющее большинство работников выполняют свою работу при различных комбинациях метеорологических элементов, составляющих микроклимат: высоких (или низких) температурах воздуха, чередующихся с нормальной; высокой или низкой влажностью; со значительной интенсивностью инфракрасного излучения (или, наоборот, с радиационным охлаждением); с большой или малой подвижностью воздуха; кроме того, значительное количество работников занято на работах на открытом воздухе (строительство, геология, сельское хозяйство и др.), в неотапливаемых помещениях (строительство, изготовление крупногабаритных изделий в

машиностроении, складское хозяйство, элеваторы и т.д.), морозильных камерах (пищевая и перерабатывающая промышленность). Все эти возможные сочетания параметров микроклимата по-разному влияют на тепловой обмен и тепловое состояние человека, его самочувствие, работоспособность и состояние здоровья и могут быть условно сведены к трем видам:

- комфортный (нейтральный);
- нагревающий;
- охлаждающий.

В рабочей зоне производственного помещения могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

Оптимальные микроклиматические условия – сочетание количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Допустимые микроклиматические условия – сочетание количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызывать преходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния организма, сопровождающиеся напряжением мышц в процессе терморегуляции, не выходящим за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности.

Оптимальные показатели микроклимата распространяются на всю рабочую зону, допустимые показатели устанавливаются дифференцированно для рабочих мест в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономическим причинам не обеспечиваются оптимальные нормы.

Нормирование параметров микроклимата. В настоящее время параметры микроклимата производственных помещений регламентированы СанПиН № 9-80-98 «Гигиенические требования к параметрам микроклимата производственных помещений», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача республики Беларусь от 25 марта 1999 г. № 12.

При оптимальных микроклиматических условиях обеспечивается общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции.

Оптимальные и допустимые величины параметров микроклимата для рабочей зоны производственных помещений приведены в ГОСТ 12.1.005-88, они зависят:

- от избытков явного тепла в помещении (характера тепловыделений);
- от периода года (акклиматизации организма);
- от интенсивности выполняемых работ (степени тяжести, энергозатрат).

Для гигиенической регламентации параметров микроклимата существенное значение имеет определение работ и отнесение их к определенной категории по интенсивности энергозатрат (в ккал/ч (Вт)). В зависимости от акклиматизации организма весь год делится на два периода – холодный и теплый. Границей между двумя периодами года является среднесуточная температура наружного воздуха, равная +10 °С.

В зависимости от интенсивности труда все виды работ, исходя из общих энергозатрат организма, делятся на три категории:

I категория – легкие физические работы – виды деятельности с энергозатратами до 150 ккал/ч (174 Вт). Легкие физические работы подразделяются на две категории:

- Ia – энергозатраты составляют до 120 ккал/ч (139 Вт);
- Ib – энергозатраты составляют 120 – 151 ккал/ч (140 – 174 Вт).

К категории Ia относятся работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением.

К категории Ib относятся работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением.

II категория – физические работы средней тяжести – виды деятельности с расходом энергии **151 – 250 ккал/ч (175 – 290 Вт)**. Физические работы средней тяжести подразделяются на две категории:

- IIa – энергозатраты составляют 151 – 200 ккал/ч (175 – 232 Вт);
- IIб – виды деятельности с расходом энергии 201 – 250 ккал/ч (233 – 290 Вт).

К категории IIa относятся работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения.

К категории IIб относятся работы, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением.

III категория – тяжелые физические работы – виды деятельности с расходом энергии более 250 ккал/ч (290 Вт).

К категории III относятся работы, связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий.

1.5.2. Способы нормализации микроклимата производственных помещений

Мероприятия по обеспечению нормальных метеорологических условий на производстве, как и многие другие, носят комплексный характер. Существенную роль в этом комплексе играют архитектурно-планировочное решение производственного здания, рациональное построение технологического процесса и правильное использование технологического оборудования, применение ряда санитарно-технических устройств и приспособлений.

Создание оптимальных метеорологических условий в помещениях является достаточно сложной задачей и идет в следующих направлениях:

- рациональные объемно-планировочные и конструктивные решения производственных зданий;
- рациональное размещение и теплоизоляция оборудования, аппаратов, коммуникаций и других источников, излучающих на рабочем месте конвекционное и лучистое тепло;
- механизация и автоматизация тяжелых и трудоемких работ, что позволяет удалить рабочее место от источников тепловыделений, а нередко и значительно сократить их воздействие;
- дистанционное управление теплоизлучающими процессами и аппаратами;
- применение рациональной и эффективной системы вентиляции, кондиционирования воздуха и отопления;
- рациональный режим труда и отдыха;
- использование средств индивидуальной защиты;
- тепловая изоляция оборудования и защита работающих экранами;
- внедрение более рациональных технологических процессов и оборудования.

Теплоизоляция является эффективным средством уменьшения не только интенсивности теплового излучения от нагретых поверхностей, но и общих тепловыделений, а также предотвращения ожогов при прикосновении к этим поверхностям. Для изоляции источников тепла применяются обычные термоизоляционные материалы, обладающие низкой теплопроводностью (специальный бетон и кирпич, минеральная и стеклянная вата,

асбест, войлок и т.п.), и конструкции из них. Теплоизоляция должна быть выполнена так, чтобы температура наружных поверхностей технологического оборудования не превышала 45 °С.

Экранирование, т.е. устройство оградительных конструкций на пути распространения инфракрасных излучений, является наиболее распространенным и эффективным способом уменьшения интенсивности облучения работающего. Экраны по характеру действия делятся на теплоотражающие, теплопоглощающие и теплоотводящие.

При выполнении работ в производственных помещениях, в которых невозможно добиться оптимальных параметров микроклимата, необходимо предусмотреть ряд организационных мероприятий.

Среди организационных мероприятий следует отметить следующие:

- с целью профилактики перегрева предусматривается рациональный водно-солевой режим;
- при работе в «горячих цехах» – устройство специально оборудованных комнат, кабин или мест для кратковременного отдыха, подача воздуха к рабочим местам;
- для работающих длительное время на холоде предусматривают помещения для периодического обогрева. Тамбуры и воздушные тепловые завесы также предусматривают перед входами в помещения для предупреждения переохлаждения и простудных заболеваний.

Наиболее современным способом обеспечения оптимальных параметров микроклимата в помещениях является **кондиционирование воздуха**. Кондиционирование воздуха – автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха с целью обеспечения, главным образом, оптимальных микроклиматических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, сохранения ценностей культуры. Таким образом, с помощью кондиционирования добиваются нагревания или охлаждения, увлажнения или сушки воздуха. В зависимости от расхода воздуха кондиционеры подразделяются на промышленные, полупромышленные, бытовые.

Различают системы *комфортного кондиционирования* и системы *технологического кондиционирования*. Технологическое кондиционирование предназначено для поддержания требуемых условий, задаваемых технологическими процессами.

При низком качестве кондиционеров и их обслуживании в рабочих секциях возможно накопление патогенных микроорганизмов.

Аэроионизация воздуха. Важным фактором, оказывающим воздействие на состояние здоровья работающих, является аэроионный состав воздуха. Техногенная аэроионизация обусловлена воздействием на воздушную среду радиоактивного, рентгеновского, ультрафиолетового излучений, термоэмиссии, фотоэффекта, наличием высоких уровней электрического напряжения в производственном оборудовании и других технологических процессов. Искусственную аэроионизацию осуществляют ионизаторами, которые могут обеспечить в ограниченном объеме заданную концентрацию ионов определенной полярности.

Уровень аэроионизации в помещениях определяется интенсивностью процессов ионизации и деионизации и перемещением аэроионов потоками воздуха по всему помещению. В биологическом отношении наиболее активны легкие аэроионы, при низком содержании которых отмечается ощущение духоты, головные боли, пониженное внимание, снижение других функциональных показателей организма.

Повышенный уровень аэроионизации оказывает токсическое действие на организм человека. В воздушной среде устанавливаются регламентированные показатели ионизации – максимально необходимый уровень; оптимальный уровень; максимально допустимый уровень; показатель полярности. Уровни положительных и отрицательных аэроионов в воздухе помещений с ПК должны соответствовать требованиям СанПиН 9-98-98, приведенным в табл. 5.

Таблица 5

Уровни аэроионизации воздушной среды производственных и общественных помещений

Уровни	Число ионов в 1 см ³ воздуха		П
	n+	n-	
Минимально необходимый	400	600	-0,2
Оптимальный	1500 – 3000	3000 – 5000	от -0,5 до 0
Максимально допустимый	50000	50000	от -0,05 до +0,05

Для постоянных рабочих мест в общественных помещениях при наличии источников аэроионизации принимаются оптимальные значения, а для непостоянных рабочих мест и в производственных условиях концентрация аэроионов может изменяться от минимально необходимого до максимально допустимого уровней. Для нормализации аэроионного состава воздуха в помещениях используется приточно-вытяжная вентиляция и аэроионирующее оборудование – аэроионизаторы, гидроаэроионизаторы, галогенераторы, галокамеры, спелеоклиматические камеры, электростатические фильтры и деионизаторы.

ТЕМА 2. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Производственное освещение обеспечивает зрительное восприятие объектов окружающего человека пространства. Большое гигиеническое значение имеет естественное освещение, образуемое в результате взаимодействия прямого и отраженного света.

Диффузионное освещение помещений создает благоприятное распределение яркости, что оказывает положительное действие на зрение. Естественное освещение обладает сильным *тонизирующим действием* на организм человека. Действие это вызывается не только ультрафиолетовыми излучениями (большая часть их через обычное стекло в помещении не проходит), но и излучениями видимого спектра.

Отмечается и *психологическое действие естественного освещения*. Естественный свет создает у человека ощущение непосредственной связи с окружающим миром, природой и успокаивающее действует на нервную систему. В зависимости от спектрального состава свет может оказывать возбуждающее действие и усиливать чувство тепла (оранжево-красный), или наоборот – успокаивающее (желто-зеленый), или усиливать тормозные процессы (сине-фиолетовый). Освещенность оказывает огромное влияние на производительность труда для технологических процессов с большим объемом зрительных работ.

Увеличение освещенности способствует улучшению работоспособности даже в тех случаях, когда процесс труда практически не зависит от зрительного восприятия.

Общие принципы освещенности производственных помещений:

- достаточная и постоянная во времени освещенность поверхностей;
- необходимое распределение яркости в окружающем пространстве;
- отсутствие слепящего действия источника света;
- благоприятный спектральный состав;
- правильное направление светового потока;
- экономичность.

При недостаточном освещении могут проявляться следующие неблагоприятные эффекты: быстрое утомление, низкая продуктивность, потенциальная опасность ошибочных действий и несчастных случаев, возникновение профессиональных заболеваний (например, близорукости, спазма аккомодации и др.).

Для создания оптимальных условий зрительной работы расчетные характеристики системы освещения должны быть увязанными с цветовым

окружением. Известно, что при светлой окраске интерьера благодаря увеличению количества отраженного света уровень освещенности увеличивается на 20 – 50 % (при той же мощности источников света), резкость теней уменьшается, яркостный контраст между светильниками и поверхностями, на которых они размещаются, снижается, световые потоки равномерно распределяются по помещению. Наоборот, темные тона поверхностей интерьера поглощают значительную часть светового потока и, соответственно, необходимо использование более мощных источников освещения. Причиной утомляемости может быть чрезмерная яркость поверхностей окружающих конструкций. Блестящие поверхности образуют световые блики, которые могут вызвать временное ослепление.

В зависимости от спектрального состава светового потока, излучаемого источником света, цвета окружающих поверхностей воспринимаются по-разному.

Цветовое оформление помещения выполняется в зависимости не только от яркости и освещенности, но и от вида деятельности в помещении. В зависимости от вида деятельности предпочтительно выбирать одну из цветовых гамм – А, Б, В.

Цветовая гамма А помещения предполагает двигательную или творческую активность и содержит в основном возбуждающие цвета (оттенки красного).

Цветовая гамма Б помещения стимулирует работоспособность и деловую активность (оттенки оранжевого, желтого, зеленого).

Цветовая гамма В помещения ориентирована на успокаивающие цвета (оттенки зелено-голубого) – предпочтительно для деловых и приемных помещений.

2.1. Характеристика основных светотехнических параметров

Количественные характеристики освещения:

- световой поток, лм;
- сила света, кд;
- освещенность, лк;
- яркость, кд/м²;
- коэффициент отражения.

Качественные характеристики освещения:

- фон;
- контраст объекта с фоном;
- коэффициент пульсации освещенности;

- показатель ослепленности;
- видимость;
- спектральный состав света.

Световой поток (F) – мощность лучистой энергии, оцениваемой по световому ощущению, которое она производит на человеческий глаз.

Сила света (Y) – это величина пространственной плотности светового потока, которая определяется как отношение светового потока dF , исходящего от источника и распространяющегося внутри элементарного темного угла $d\Omega$, к величине этого угла:

$$Y = \frac{dF}{d\Omega}. \quad (8)$$

Освещенность E – это плотность светового потока на освещаемой поверхности;

$$E = \frac{dF}{dS}, \quad (9)$$

где dF – световой поток, лм; dS – площадь, на которую равномерно падает поток dF , м².

Яркость рабочей поверхности определяется расчетным путем по формуле

$$L = \frac{pE}{3,14}, \quad (10)$$

где L – яркость поверхности, кд/м²; E – освещенность, лк; p – коэффициент отражения рабочей поверхности.

Фон – поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различия, на которой он рассматривается; характеризуется коэффициентом отражения, зависящим от цвета фактуры поверхности, значения которого лежат в пределах от 0,02 до 0,95.

Контраст объекта с фоном (K) – соотношение абсолютной величины разности между яркостью рассматриваемого объекта (точка, линия, знак, пятно, трещина, риска, раковина или другие элементы, которое требуется различать в процессе работы) и фона. Контраст определяется по формуле

$$K = \frac{|L_{\partial} - L_o|}{L_{\partial}}, \quad (11)$$

где L_{∂} и L_o – яркость, соответственно, фона и объекта.

Контраст объекта с фоном считается большим при значении K от 0,2 до 0,5 (объект и фон заметно отличаются по яркости) и малым при значении K менее 0,2 (объект и фон мало отличаются по яркости).

Коэффициент пульсации освещенности (K_n) – критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате измерения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током, определяемый по формуле

$$K_n = \left(E_{\max} - \frac{E_{\min}}{2E_{cp}} \right) 100 \quad (12)$$

где E_{\max} и E_{\min} – соответственно, максимальное и минимальное значения освещенности за период ее колебания, лк; E_{cp} – среднее значение освещенности за тот же период, лк.

Показатель ослепленности – критерий оценки слепящего действия осветительной установки.

Расчет показателя ослепленности для рабочих мест внутри зданий:

$$P = \frac{0,1P_{табл}K_lK_p}{p}, \quad (13)$$

где p и $P_{табл}$ – расчетное и табличное значения показателя ослепленности; K_l – коэффициент, учитывающий спектральный состав и яркость источников света; K_p – коэффициент, учитывающий влияние отражающих свойств потолка, стен и пола; p – коэффициент отражения рабочей поверхности.

Видимость ϑ – универсальная характеристика качеств освещения – характеризует способность глаза воспринимать объект. Зависит от освещенности, размера объекта, его яркости, контраста объекта с фоном, длительности экспозиции;

$$\vartheta = \frac{K}{K_{нор}}, \quad (14)$$

где K – контраст с фоном; $K_{нор}$ – пороговый контраст, т.е. наименьший различимый глазом контраст, при небольшом уменьшении которого объект становится неразличимым.

2.2. Виды производственного освещения

В зависимости от источника света производственное освещение может быть трех видов:

- естественное;
- искусственное;
- совмещенное.

Естественное освещение – это освещение помещения солнечным светом (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях;

Искусственное освещение создается электрическими лампами, светильниками, установленными в помещении.

Смешанное освещение представляет собой сочетание естественного и искусственного освещения.

2.2.1. Естественное освещение, его нормирование и расчет

По конструктивному исполнению *естественное освещение* подразделяется:

- на *боковое* (через окна в наружных стенах);
- на *верхнее* (через световые фонари, остекленные проемы в потолочных перекрытиях, через световые проемы в местах перепада высот смежных пролетов зданий);
- на *комбинированное* – сочетание бокового и верхнего освещения.

Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы.

При выборе требуемого минимального уровня освещенности рабочего места устанавливается разряд (характер) выполняемой зрительной работы по наименьшему размеру объекта различения (мм).

В соответствии с СНБ 2.04.05-98 все зрительные работы, проводимые в производственных помещениях, делятся на восемь разрядов.

Помещения с постоянным пребыванием людей должны обеспечиваться естественным освещением, однако его непостоянность во времени и в течение года вызывает необходимость введения относительного показателя – коэффициента естественной освещенности (КЕО).

Коэффициент естественной освещенности (КЕО) – отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной поверхности внутри помещения солнечным светом (непосредственным или отраженным), к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода, выраженное в процентах.

С помощью величины КЕО осуществляется контроль нормативной освещенности и расчет площади световых проемов.

Естественное освещение должно осуществляться через светопроемы и обеспечивать коэффициент естественной освещенности (КЕО) не ниже 1,2 % в зонах с устойчивым снежным покровом и не ниже 1,5 % на остальной территории. Коэффициент естественной фактической освещенности определяется по формуле

$$\text{КЕО}(e) = \frac{E_{\text{вн}}}{E_n} 100. \quad (15)$$

Минимально допустимая величина КЕО определяется разрядом работы по СНБ 2.04.05-98.

Труд учащихся по характеристике зрительной работы можно отнести ко II разряду работы, и при боковом естественном освещении в лабораториях на рабочих столах должен обеспечиваться КЕО не менее 1,5 %.

В производственных помещениях со зрительной работой I – III разрядов следует устраивать совмещенное освещение.

Расчет естественного освещения заключается в определении площади световых проемов (окон и фонарей) в соответствии с нормированным значением КЕО.

2.2.2. Искусственное освещение, его нормирование и расчет

При недостатке освещенности от естественного света используют искусственное освещение, создаваемое электрическими источниками.

В зависимости от распределения светового потока санитарными нормами и правилами устанавливаются следующие системы рабочего освещения:

- общее (равномерное и локализованное);
- комбинированное.

Общее освещение – освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или приближенно к расположению рабочих мест (общее локализованное освещение).

Система общего освещения должна соответствовать следующим требованиям:

- 1) она должна быть оснащена антибликовыми приспособлениями (сетками, диффузорами и т.д.);
- 2) часть света должна быть направлена на потолок и на верхнюю часть стен;

3) источники света должны быть установлены как можно выше, чтобы уменьшить ослепление и сделать освещение более однородным.

Комбинированное освещение – освещение, при котором к общему освещению добавляется местное.

Местное освещение – освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, направляющими световой поток непосредственно на рабочие места. Устраивать только местное освещение внутри зданий не разрешается, освещение может быть комбинированным (общее плюс местное).

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяют на *рабочее, аварийное и специальное*, которое может быть *охранным, дежурным, эвакуационным*.

Рабочее освещение предназначено для обеспечения нормального выполнения производственного процесса, прохода людей, движения транспорта и является обязательным для всех производственных помещений.

Дежурное освещение предназначено для минимального искусственного освещения для несения дежурства охраной в нерабочее время, совпадающее с темным временем суток.

Аварийное освещение разделяется на освещение безопасности и эвакуационное.

Освещение безопасности следует предусматривать в случаях, если отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать взрыв, пожар, отравление людей, нарушение технологического процесса, нарушение работы электрических станций, узлов радио- и телевизионных передач и связи, диспетчерских пунктов и т.п.

Эвакуационное освещение в помещениях или в местах производства работ вне зданий следует предусматривать:

- в местах, опасных для прохода людей;
- в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей, при числе эвакуирующихся **более 50 чел.**;
- по основным проходам производственных помещений, в которых работают **более 50 чел.**;
- на лестничных клетках жилых домов высотой 6 этажей и более;
- в производственных помещениях с постоянно работающими в них людьми, где выход людей из помещения при аварийном отключении

нормального освещения связан с опасностью травматизма из-за продолжения работы производственного оборудования;

- в помещениях общественных зданий, административных и бытовых зданий промышленных предприятий, если в помещениях могут одновременно находиться **более 100 чел.**;

- в производственных помещениях без естественного света.

Охранное освещение (при отсутствии специальных технических средств охраны) должно предусматриваться вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время. Освещенность должна быть **не менее 0,5 лк** на уровне земли в горизонтальной плоскости или на уровне 0,5 м от земли на одной стороне вертикальной плоскости, перпендикулярной к линии границы. При использовании для охраны специальных технических средств освещенность следует принимать по заданию на проектирование охранного освещения. Область применения, уровень освещенности, равномерность и требования к качеству для дежурного освещения не нормируются.

Нормирование искусственного освещения. В соответствии с СНБ 2.04.05-98 искусственное освещение оценивается непосредственно освещенностью рабочей поверхности (E , лк). Рабочей считается та поверхность, на которой производится работа и нормируется или измеряется освещенность.

2.3. Выбор требуемого уровня освещенности

Лампа является преобразователем энергии. Стандартным способом получения освещения является преобразование электрической энергии в свет. Принципиально различают три способа производства света – термоизлучение, газовый разряд низкого и высокого давления.

Разные типы ламп различаются световой отдачей, спектральными характеристиками (например, цветопередачей), электрическими характеристиками (рабочее напряжение, потребляемая мощность), конструктивными характеристиками (размеры), сроком службы и стоимостью.

Лампы накаливания все еще популярны в домашнем освещении из-за своей низкой стоимости и компактного размера. Производятся различные типы ламп накаливания – вакуумные (НВ), газонаполненные, биспиральные (НБ), с криптоксеноновым наполнителем (рис. 6).

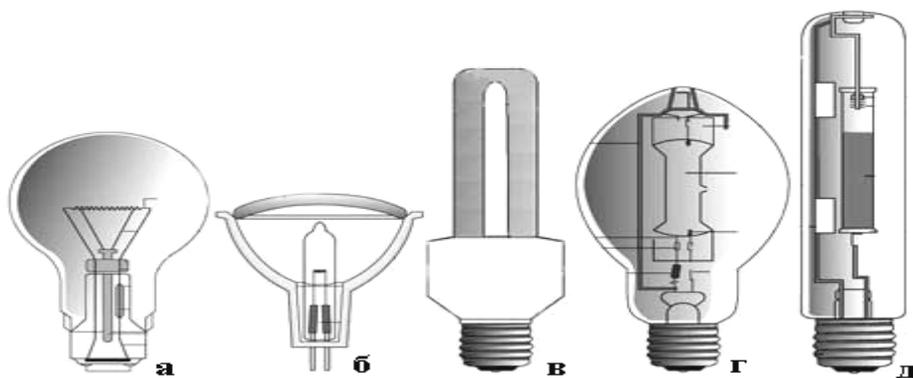


Рис. 6. Типы ламп: *а* – лампа накаливания; *б* – галогенная лампа; *в, г, д* – люминесцентные лампы

Мощные **галогенные лампы** (см. рис. 6) используются в прожекторах, рамах, а также для освещения при фото-, кино- и видеосъемке, в кинопроекторной аппаратуре. Галогенные лампы с небольшой температурой тела накаливания являются источниками инфракрасного излучения и используются в качестве нагревательных элементов. Однако при освещении торговых площадей и промышленном освещении низкая эффективность ламп накаливания обуславливает очень высокие эксплуатационные расходы, поэтому обычно используются газоразрядные лампы.

Газоразрядные лампы (см. рис. 6) получили широкое распространение на производстве, в организациях и учреждениях из-за значительно большей светоотдачи (40 – 110 лм/Вт) и срока службы (до 14000 ч). В основном они применяются для освещения улиц, иллюминации, световой рекламы.

Люминесцентные лампы создают в производственных и других помещениях искусственный свет, приближающийся к естественному, более экономичны в сравнении с другими лампами и создают освещение, более благоприятное с гигиенической точки зрения (срок службы 10000 ч, высокая световая отдача, достигающая для ламп некоторых видов 75 лм/Вт, т.е. они в 2,5 – 3 раза экономичнее ламп накаливания). Свечение происходит со всей поверхности трубки, следовательно, яркость и слепящее действие люминесцентных ламп значительно ниже ламп накаливания. Низкая температура поверхности колбы (около 5 °С) делает лампу относительно пожаробезопасной. Однако схема включения требует установки регулирующих пусковых устройств (дресселей, стартеров). В зависимости от состава люминофора и особенностей конструкции различают несколько типов люминесцентных ламп: ЛБ – лампы белого света; ЛД – лампы дневного света;

ЛТБ – лампы тепло-белого света; ЛХБ – лампы холодного света; ЛДЦ – лампы дневного света правильной цветопередачи. Наиболее универсальны лампы ЛБ. Лампы ЛХБ, ЛД и особенно ЛДЦ применяются в случаях, когда выполняемая работа предполагает цветоразличение.

Для освещения открытых пространств, высоких (более 6 м) производственных помещений большое распространение получили дуговые люминесцентные ртутные лампы высокого давления (ДРЛ). Лампы работают при любой температуре внешней среды. Кроме того, их можно устанавливать в обычных светильниках взамен ламп накаливания. К недостаткам ламп относится длительное (5 – 7 мин) разгорание при включении. Ведутся разработки по созданию мощных ламп, дающих спектр, близкий к спектру естественного света (дуговая кварцевая лампа ДКсТ, галогенные (ДРИ) и натриевые лампы (ДНаТ).

Для освещения помещений, как правило, следует предусматривать газоразрядные лампы низкого и высокого давления (дуговые ртутные лампы высокого давления с исправленной цветностью (ДРЛ); ксеноновые (ДКсТ), основанные на излучении дугового разряда в тяжелых инертных газах; натриевые высокого давления (ДНаТ); металлогалогенные (ДРИ) с добавкой йодидов металлов).

Одно из перспективных направлений технологий искусственного освещения – **светодиодное освещение**, основанное на использовании светодиодов в качестве источника света (рис. 7).



Рис. 7. Светодиодная лампа

Источники света выбирают с учетом рекомендаций СНиП 11-4-79. В современных осветительных установках, предназначенных для освещения производственных помещений, в качестве источников света применяют лампы накаливания, галогенные и газоразрядные, сравнительные характеристики которых приведены в табл. 6.

Характеристики источников освещения в производственных помещениях

Тип источника освещения (ИО)	Лампы накаливания	Галогенные лампы	Газоразрядные лампы
	Типы: вакуумные (В), газонаполненные (Г) (наполнитель – смесь аргона и азота), биспиральные (Б), с криптоновым наполнением (К)	Типы: обозначение ламп накаливания общего назначения состоит из букв: В – вакуумная, Г – газонаполненная; Б – биспиральная и т.д.	Типы: люминисцентные и люминисцентные высокого давления
Принцип действия	Свечение возникает в результате нагрева вольфрамовой нити до высокой температуры	Содержат в колбе пары того или иного галогена (например, йода), который повышает температуру накала нити и практически исключает испарение	Излучают свет в результате электрических разрядов в парах газа, слой светящегося вещества – люминофора трансформирует электрические разряды в видимый свет
Срок службы, ч	800 – 1000	до 3000	до 14000
Преимущества использования	Просты в изготовлении; удобны в эксплуатации; не требуют дополнительных устройств для включения в сеть	Простота устройства и надежность в эксплуатации	Светоотдача (40 – 110 лм/Вт); спектр практически любого спектрального диапазона – красный, зеленый, желтый и т.д.; спектральный состав света близок к солнечному; низкая потребляемая мощность при сложной схеме включения
Недостатки при использовании	Непрерывный спектр с преобладанием желтых и красных лучей, что искажает цветовосприятие; малая световая отдача – от 7 до 20 лм/Вт; неэкономичность; небольшой срок работы; значительная температура нагрева поверхности	Низкая светоотдача (до 30 лм/Вт)	Пульсация светового потока (искажение зрительного восприятия и отрицательное влияние на зрение); длительность разгорания; зависимость работоспособности от температуры окружающей среды, создание радиопомех; возможность возникновения стробоскопического эффекта (заключается в неправильном восприятии скорости и направления движения предметов)

В сравнении с обычными лампами накаливания светодиоды обладают многими преимуществами:

1. Экономично используют энергию по сравнению с предшествующими поколениями электрических источников света. Световая отдача светодиодных систем уличного освещения с резонансным источником питания достигает 80 люменов на ватт.

2. Средний срок службы светодиодных систем освещения может быть до 50 тысяч часов.

3. Возможность получать различные спектральные характеристики без применения светофильтров (как в случае ламп накаливания).

4. Безопасность использования.

5. Малые размеры.

6. Высокая прочность.

7. Отсутствие ртутных паров.

8. Значительно снижает класс опасности электронных отходов.

9. Малое ультрафиолетовое и инфракрасное излучение.

10. Незначительное тепловыделение (для маломощных устройств).

11. С прогревом потребляемая мощность падает до 30 % при сохранении яркости, это обусловлено уменьшением падения напряжения светодиодов с прогревом.

12. Устойчивость к воздействию низких температур.

Среди производителей именно светодиодные источники света считаются наиболее функционально-перспективным направлением как с точки зрения энергоэффективности, затратности, так и для практического применения.

Однако существуют и незначительные недостатки светодиодных ламп:

1. Низкая предельная температура. Для осветительного светодиода мощностью 10 Вт требуется пассивный радиатор без вентилятора. Это удорожает всю конструкцию, и она не может использоваться в бытовых осветительных приборах.

2. Высокий коэффициент пульсаций светового потока при питании напрямую от сети промышленной частоты без сглаживающего конденсатора.

3. Реальный средний срок службы светодиодных ламп для напряжения 220 – 240 В – около 1000 часов против заявляемых производителями 50000 часов.

Светильники – световые приборы, перераспределяющие свет источника внутри больших телесных углов. Применяют, как правило, для освещения близко расположенных объектов (меньше 20 крат максимального размера светильника). Выбор типа светильника производят с учетом энергетической и экономической эффективности осветительной установки.

Прожекторы – световые приборы, перераспределяющие свет внутри малых телесных углов и обеспечивающие угловую концентрацию светового потока.

Осветительные установки должны быть удобны и просты в эксплуатации, долговечны, отвечать требованиям электробезопасности (для исключения возникновения взрыва или пожара). Обеспечение указанных требований достигается:

- применением защитного зануления или заземления;
- ограничением напряжения питания переносных и местных светильников (стабилизация плавающего напряжения);
- защитой элементов осветительных сетей от механических повреждений и т.п.;
- жестким креплением светильников;
- применением специальных схем включения ламп.

Для определения количественных и качественных показателей производственного освещения применяются люксометры, фотометры, измерители видимости. Выбор контрольных точек и измерения параметров освещенности проводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 24940-96.

ТЕМА 3. ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ

Производственный шум – совокупность звуков различной интенсивности и частоты, беспорядочно изменяющихся во времени и вызывающих у работников неприятные ощущения.

С физической точки зрения звук представляет собой механические колебания упругой среды (объединяет как слышимые, так и неслышимые колебания упругих сред).

Ощущение звука проявляется только в том случае, когда частота колебаний и их интенсивность лежат в определенных пределах. Для человеческого уха спектр слышимых звуковых колебаний лежит в диапазоне от 20 Гц до 20000 Гц, если не принимать во внимание индивидуальные способности и возрастные ограничения.

В атмосфере вне зависимости от человека всегда присутствуют шумы естественного происхождения с весьма широким спектральным диапазоном (например, морской прибой, горный обвал, грозовой разряд, извержение вулкана, ветер, водопад).

Антропогенные источники шума – работающие станки и механизмы, ручные механизированные инструменты, электрические машины, компрессоры, кузнечно-прессовое, подъемно-транспортное, вспомогательное оборудование (вентиляционные установки, кондиционеры) и т.д.

Основные параметры шума:

1. Звуковое давление (P , Па или Н/м²) – разность между мгновенным значением полного давления и средним давлением, которое наблюдается в невозмущенной среде.

2. Интенсивность шума (I , Вт/м²) – энергия, переносимая звуковой волной в единицу времени, отнесенная к площади поверхности, через которую она распространяется.

3. Частота (f , Гц).

Порог слышимости (I_0 , P_0) – наименьшее значение шума, которое воспринимает человек.

Качественные ощущения при восприятии шума органами слуха и организмом в целом зависят:

- от интенсивности;
- от спектрального состава;
- от звукового давления;
- от характера изменения звука во времени.

Шум классифицируют по нескольким критериям:

а) по частоте:

- низкочастотный (менее 350 Гц);
- среднечастотный (от 350 до 800 Гц);
- высокочастотный (свыше 800 Гц);

б) по физической природе:

– *механические шумы*, возникающие при взаимодействии различных деталей в механизмах (одиночные или периодические удары), а также при вибрациях поверхностей машин и оборудования;

– *электромагнитные шумы*, возникающие вследствие колебаний элементов электромеханических устройств под влиянием переменных магнитных сил (колебания статора и ротора электрических машин, сердечника трансформатора и др.);

– *аэродинамические шумы*, возникающие в результате стационарных или нестационарных процессов в газах (истечение сжатого газа (воздуха) из отверстий, пульсация давления при движении потоков газа (воздуха) в трубах или при движении в воздухе тел с большими скоростями; горение жидкого или распыленного топлива в форсунках и др.);

– *гидродинамические шумы*, вызываемые различными стационарными и нестационарными процессами в жидкостях (турбулентность потока, возникновение гидравлического удара при быстром схлопывании кавитационных пузырей, кавитация в ультразвуковом технологическом оборудовании, в жидкостных системах самолетов и т. п.);

в) по спектру (рис. 8):

- широкополосный;
- тональный.

Под широкополосным шумом понимается шум, имеющий непрерывный спектр шириной более одной октавы.

Тональный шум характеризуется тем, что в его спектре присутствуют отдельные слышимые дискретные тона. Тональный характер шума устанавливается измерением уровня звукового давления в третьоктавных (для третьоктавной полосы выполняется соотношение $f_g = \sqrt[3]{2} f_n$) полосах частот и определяется степенью превышения уровня над соседними не менее чем на 10 дБ.

г) по временным характеристикам (рис. 9):

- постоянный;
- непостоянный.

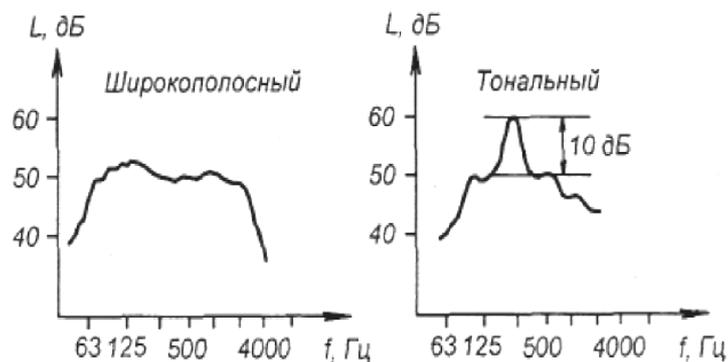


Рис. 8. Спектральные характеристики шума

Постоянный шум – это шум, уровень звука которого в течение рабочего дня (смены) изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерении на временной характеристике шумомера «медленно».

Непостоянный шум – шум, уровень звука которого в течение рабочего дня (смены) изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерении на временной характеристике шумомера «медленно».

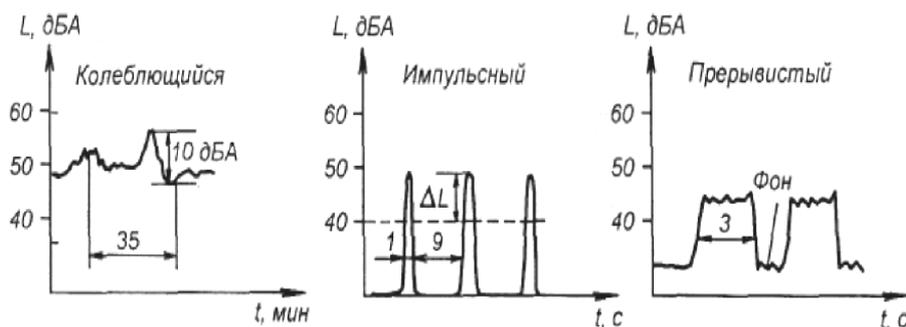


Рис. 9. Временные характеристики шума

3.1. Неблагоприятные последствия и заболевания при воздействии шума

Сила воздействия звуковой волны на барабанную перепонку уха и вызываемое ощущение громкости зависят от звукового давления. В связи с этим для оценки воздействия шума на человека используют уровень звукового давления L_p .

Общебиологическое действие:

– изменение протекания процессов высшей нервной деятельности (раздражительность, эмоциональная неустойчивость, снижение внимания, снижение памяти, снижение трудоспособности, неврозы);

- изменения в сердечно-сосудистой системе (боли в области сердца, повышенное артериальное давление);
- боли в желудке, желчном пузыре;
- снижение общей резистентности организма человека.

Специфическое действие – нарушение функции слухового анализатора. В результате спазма сосудов звуковоспринимающего аппарата развивается нарушение обменных процессов, дегенеративные изменения. Интенсивный шум при ежедневном воздействии приводит к возникновению профессионального заболевания – тугоухости (при уровне звука более 80 дБ), основным симптомом которого является постоянная потеря слуха на оба уха, первоначально лежащая в области высоких частот (более 400 Гц), с последующим распространением на более низкие частоты, определяющие способность воспринимать речь.

Предел переносимости шума определяется величиной **154 дБ**. При этом появляется удушье, сильная головная боль, нарушение зрительных восприятий, тошнота и т.д.

3.2. Нормирование уровня шума и борьба с ним на производстве

Между порогом слышимости и болевым порогом находится область, воспринимаемая слуховым анализатором человека. Разница между болевым порогом и порогом слышимости очень велика (по давлению – до 108 раз, а по интенсивности – до 1014 раз). Александр Грэм Белл предложил использовать логарифмическую шкалу. Логарифмическая величина, характеризующая интенсивность шума или звука, получила название уровня интенсивности шума или звука, который измеряется в безразмерных единицах – белах (Б). Но так как орган слуха человека реагирует на величину, в 10 раз меньшую, чем бел, получила распространение единица децибел (дБ), равная 0,1 Б.

Шум с уровнем звукового давления до 30 – 35 дБ является привычным для человека.

Частотным спектром постоянного шума называется зависимость среднеквадратичных значений звукового давления от частоты. Воздействие шума на организм напрямую зависит от частоты. Поэтому при нормировании допустимого звукового давления на рабочих местах частотный спектр шума разбивают на девять частотных полос.

Нормируемыми параметрами *постоянного шума* на рабочих местах согласно ГОСТ 12.1.003 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасно-

сти» и СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» являются:

- уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц;
- уровень звука, дБА, измеряемый по шкале «А» шумомера.

Нормируемыми параметрами непостоянного шума являются:

- эквивалентный (по энергии) уровень звука, дБА;
- максимальный уровень звука, дБА.

Оценка непостоянного шума на соответствие предельно допустимым уровням должна проводиться как по эквивалентному, так и по максимальному уровню звука.

Эквивалентный (по энергии) уровень звука непостоянного шума – уровень звука постоянного широкополосного шума, который имеет такое же среднее квадратичное давление, что и данный непостоянный шум в течение заданного интервала времени:

$$L_{A_{\text{экв}}} = 10 \lg \frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} \left(\frac{P_A(t)}{P_0} \right)^2 dt, \quad (15)$$

где $P_A(t)$ – текущее значение звукового давления с учетом коррекции «А» шумомера, Па; P_0 – пороговое значение звукового давления в воздухе, $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па; τ – время действия шума, ч.

Максимальный уровень звука – уровень звука, соответствующий максимальному показанию измерительного прибора при включенной необходимой стандартизированной временной характеристике.

Предельно допустимый уровень шума (ПДУ) – уровень, который при ежедневной работе (кроме выходных дней), но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки и позднее настоящего и последующих поколений.

Предельно допустимый уровень шума устанавливается в зависимости от вида трудовой деятельности – 5 категорий норм шума. Категории норм предельно-допустимых уровней устанавливаются в зависимости от вида трудовой деятельности в соответствии с СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 и ГОСТом 12.1.003-83 (табл. 7).

Категории норм предельно допустимых уровней шума

Категория норм шума	Основные виды трудовой деятельности	Типичные рабочие места
1	Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность	В помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приема больных в здравпунктах
2	Высококвалифицированная работа, требующая сосредоточенности, административно-управленческая деятельность, измерительные и аналитические работы в лаборатории	В помещениях цехового управленческого аппарата, в рабочих комнатах конторских помещений, в лабораториях
3	Работа, выполняемая с часто получаемыми указаниями и акустическими сигналами; работа, требующая постоянного слухового контроля; операторская работа по точному графику с инструкцией; диспетчерская работа	В помещениях диспетчерской службы, кабинетах и помещениях наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону; машинописных бюро, на участках точной сборки, на телефонных и телеграфных станциях, в помещениях мастеров, в залах обработки информации с вычислительными машинами
4	Работа, требующая сосредоточенности; работа с повышенными требованиями к процессам наблюдения и дистанционного управления производственными циклами	За пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону; в помещениях лабораторий с «шумным» оборудованием для размещения «шумных» агрегатов вычислительных машин
5	Выполнение всех видов работ (за исключением перечисленных выше и аналогичных им)	В производственных помещениях и на территории предприятия

ГОСТ 12.1.003 помимо характера выполняемых работ учитывает и длительность воздействия шума. При воздействии широкополосного шума в течение от 0,25 до 4 часов допустимые уровни шума могут быть увеличены на 20 дБ, а при воздействии тонального или импульсного шума на протяжении от 0,25 до 1,5 часа – на 15 дБ.

Максимальный уровень звука для колеблющегося и прерывистого шума не должен превышать 110 дБА, а для импульсного – 125 дБ.

Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с уровнем звука или уровнем звукового давления в любой октавной полосе свыше 135 дБ. При действии шума свыше 130 дБ возможен разрыв барабанных перепонки, контузия, а при уровнях звука свыше 160 дБ вероятен смертельный исход.

Оценка непостоянного шума производится по результатам измерения эквивалентного уровня звука интегрирующим шумомером. Эквивалентный уровень звука можно рассчитать согласно ГОСТ 12.1.050 «Методы измерения шума на рабочих местах».

При воздействии в течение смены на работника шумов с разными временными (постоянный, непостоянный, колеблющийся, прерывистый, импульсный) и спектральными (широкополосный, тональный) характеристиками в различных сочетаниях измеряют или рассчитывают эквивалентный уровень звука.

Борьба с шумом на производстве осуществляется комплексно и включает меры следующего характера:

- организационно-технологического;
- санитарно-технического;
- лечебно-профилактического.

К организационно-техническим методам защиты относят:

- применение малошумных технологических процессов (изменение технологии производства, способа обработки и транспортирования материала и др.);
- оснащение шумных машин средствами дистанционного управления и автоматического контроля;
- применение малошумных машин, изменение конструктивных элементов машин, их сборочных единиц;
- совершенствование технологии и обслуживания машин;
- использование рациональных режимов труда и отдыха работников на шумных предприятиях.

В зависимости от принципа действия акустические средства защиты от шума подразделяются:

- на средства звукоизоляции;
- на средства звукопоглощения;
- на средства демпфирования;
- на глушители шума.

Снижение шума на пути его распространения от источника в значительной степени достигается:

- акустическими средствами (звукоизоляция, звукопоглощение, глушители шума и т.п.);
- архитектурно-планировочными методами (рациональные акустические решения планировок зданий и генеральных планов объектов, планирование размещения технологического оборудования, машин, рабочих мест, шумопоглощающих зон и т.п.).

Для шумопоглощения используют способность строительных материалов и конструкций поглощать (рассеивать) энергию звуковых колебаний. При этом кинетическая энергия звуковых колебаний преобразуется в тепловую (использование рыхлых материалов).

Акустическая обработка помещений – это облицовка части внутренних поверхностей ограждений звукопоглощающими материалами, а также расположение в помещении штучных поглотителей, представляющих собой свободно подвешиваемые объемные поглощающие тела различной формы.

Звукопоглощающие ограждения – это способ звукоизоляции источника шума или помещения от шума, проникающего извне. Звукоизоляция достигается созданием герметичной преграды на пути распространения шума в виде смеси, кабин, кожухов, экранов (материал для изготовления обшивки может быть различным, звукопоглощающая способность в конечном итоге определяется физическими параметрами материалов, конструктивными размерами элементов).

Глушители шума – эффективные средства борьбы с шумом, возникающим при заборе воздуха и выбросе отработанных газов в венткамерах, воздуховодах, двигателях внутреннего сгорания, газотурбинных установках.

По принципу действия глушители шума делятся:

- на глушители активного типа (превращения звуковой энергии в тепловую энергию в звукоизолирующем материале);
- на глушители реактивного типа (сжатие звука за счет отражения энергии звуковых волн в системе резонансных камер);
- на глушители комбинированного типа (снижение шума достигается за счет сочетания поглощения и отражения звука).

Средства индивидуальной защиты человека от шума в зависимости от конструктивного исполнения подразделяются:

- на противозумные наушники, закрывающие ушную раковину снаружи;

- на противошумные вкладыши, перекрывающие наружный слуховой проход;
- на противошумные шлемы и каски;
- на противошумные костюмы.

Применение средств индивидуальной защиты от шума целесообразно в тех случаях, когда средства коллективной защиты и другие средства не обеспечивают снижение шума до допустимых уровней. Средства индивидуальной защиты позволяют снизить уровень воспринимаемого звука на 0 – 45 дБ (значительное глушение шума в области высоких частот).

Снижение шума в источнике достигается путем его конструктивных изменений. Выбор средств снижения шума в источнике его возникновения зависит от происхождения шума и обеспечивается заменой возвратно-поступательного перемещение вращательным, ударных процессов – безударными, зубчатых передач – клиноременными и гидравлическими; повышением качества изготовления и обслуживания и т.д.

3.3. Инфразвук

Инфразвук – механические колебания упругой среды, имеющие одинаковую с шумом физическую природу, но распространяющиеся с частотами менее 20 Гц (частотный диапазон ниже порога слышимости).

Природными источниками инфразвука являются многие геофизические природные процессы (землетрясения, извержения вулканов, морские бури и др.).

Развитие техники и транспортных средств, совершенствование технологических процессов и оборудования сопровождаются увеличением мощности и габаритов машин, что обуславливает тенденцию повышения низкочастотных составляющих в спектрах и появление инфразвука, который является сравнительно новым фактором производственной среды.

Искусственные источники инфразвука образуются при работе тихоходных и крупногабаритных машин и механизмов (компрессоры, дизельные двигатели, электровозы, вентиляторы, бетономешалки, турбины, реактивные двигатели и др.), при турбулентных процессах в потоках газов и жидкостей.

По временным характеристикам инфразвук подразделяется на **постоянный и непостоянный**.

Свойства инфразвука:

- способность к распространению на большие расстояния (в отдельных случаях – на десятки тысяч километров);
- слабое поглощение средой;
- на больших расстояниях ощущается только звуковым давлением;
- вызывает вибрацию крупных объектов вследствие явления резонанса;
- выраженная способность к дифракции.

Распространяются звуковые волны весьма своеобразно – сначала излучение идет вверх, на высотах 50 км изменяет свое направление, а потом на расстоянии 200 – 300 км от источника возвращается к поверхности земли, отражается от нее и вновь уходит вверх. Затухание инфразвуковой волны на таких расстояниях незначительно (до 1 %).

Инфразвук характеризуется:

- инфразвуковым давлением (Па);
- интенсивностью (Вт/м^2);
- частотой колебаний (Гц).

Уровни интенсивности инфразвукового давления выражаются в децибелах (дБ).

Характерной особенностью производственного инфразвука является то, что в промышленности (стационарное оборудование) он присутствует в сочетании с низкочастотным шумом, а на транспортных средствах, как правило, – с низкочастотной вибрацией.

3.3.1. Неблагоприятные проявления и заболевания при воздействии инфразвука

Патологические проявления со стороны различных органов и систем организма при действии инфразвука многими исследователями объясняется резонансной теорией. Нарушения со стороны крупных внутренних органов (желудок, сердце, печень, легкие) наиболее выражены при присутствии в спектре инфразвука частотой до 10 Гц.

Для органов слуха инфразвук не является адекватным раздражителем и оказывает патологическое воздействие, что субъективно воспринимается как чувство давления и небольшой вибрации в ухе, при этом понижается слуховая чувствительность на всех частотах. Человек испытывает тошноту, головные боли, чувства сотрясения грудной клетки и брюшной полост-

ти, чувство давления в ухе, которое заставляет совершать глотательные движения, что характеризуется как морская болезнь.

Даже при кратковременном воздействии инфразвук вызывает процессы торможения в центральной нервной системе (снижение зрительно-моторных реакций, концентрации внимания, скорости выполнения простых задач), негативное влияние на психику. Инфразвуковые колебания воспринимаются как физическая нагрузка – возникает утомление, головная боль, головокружение, вестибулярные нарушения, снижается острота зрения и слуха, нарушается периферическое кровообращение, появляется чувство страха и т.п. Тяжесть воздействия зависит от диапазона частот, уровня звукового давления и длительности воздействия.

Низкочастотные колебания с уровнем инфразвукового давления свыше 150 дБ совершенно не переносятся человеком.

3.3.2. Нормирование уровня инфразвука

Уровни инфразвукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц не должны превышать 105 дБ, а в полосе с частотой 32 Гц – 103 дБ.

При определении мер защиты от инфразвука необходимо учитывать то обстоятельство, что большая длина волны позволяет инфразвуку распространяться в атмосфере на значительные расстояния, в отдельных случаях достигающие десятков тысяч километров. Поэтому наиболее эффективным и практически единственным средством борьбы с инфразвуком является *снижение его уровня в источнике возникновения*:

- повышением жесткости колеблющихся конструкций;
- устранением низкочастотных вибраций;
- конструктивными изменениями источников, позволяющими перейти из области инфразвуковых колебаний в область звуковых колебаний, для снижения которых эффективно применение методов звукоизоляции и звукопоглощения, и др.

Эти меры должны предусматриваться на стадии проектирования машин или агрегатов.

В борьбе с инфразвуком на путях его распространения определенный эффект оказывают глушители интерференционного типа. Однако они эффективны при наличии дискретных составляющих в спектре инфразвука.

3.4. Ультразвук

Ультразвук – механические колебания упругой среды, имеющие одинаковую со звуком физическую природу, но отличающиеся более высокой частотой, превышающей принятую верхнюю границу слышимости (свыше 20 кГц).

Благодаря многим полезным и уникальным свойствам ультразвук получил широкое применение на производстве, в медицине, в других отраслях деятельности.

Область частот ультразвука можно подразделить на три подобласти:

- ультразвук низких частот – $1,5 \cdot (10^4 \dots 10^5)$ Гц – УНЧ;
- ультразвук средних частот – $10^5 - 10^7$ Гц – УСЧ;
- ультразвук высоких частот – $10^7 - 10^9$ Гц – УЗВЧ.

Каждая из этих подобластей характеризуется своими специфическими особенностями генерации, приема, распространения и применения.

При распространении в различных средах ультразвуковые волны поглощаются, причем тем больше, чем выше их частота. Поглощение ультразвука сопровождается нагреванием среды.

Особые свойства ультразвука:

- возможность распространения ультразвуковых колебаний направленными пучками (ультразвуковые лучи);

- возможность создать на небольшой площади очень большое ультразвуковое давление. Это свойство ультразвука обусловило его широкое применение для очистки деталей, механической обработки твердых материалов, жидких расплавов, сварки, пайки, ускорения химических реакций, дефектоскопии, проверки размеров выпускаемых изделий, структурного анализа веществ, гидролокации, а также в установках и системах очистки газов и др.;

- имеет разную скорость распространения в различных средах. Низкочастотный ультразвук довольно хорошо распространяется в воздухе, а высокочастотный практически не распространяется. В упругих средах (вода, металл и др.) ультразвук мало поглощается и способен распространяться на большие расстояния, практически не теряя энергии.

Ультразвук, так же как и звук, характеризуется:

- ультразвуковым давлением, дБ;
- интенсивностью, Вт/см²;
- частотой колебаний, Гц.

Ультразвук в промышленности подразделяется:

- на низкочастотный (от $1,12 \cdot 10^4$ до $1,0 \cdot 10^5$ Гц);
- на высокочастотный (от $1,0 \cdot 10^5$ до $1,0 \cdot 10^9$ Гц).

Промышленные ультразвуковые установки работают в основном с частотами от 18 – 30 кГц при интенсивности 60 – 70 кВт/м². Они состоят из генератора электрических импульсов и преобразователя, который трансформирует импульсы в ультразвуковые колебания. При обслуживании этих установок работающие могут подвергаться воздействию ультразвука, во-первых, при его распространении в воздухе (чаще всего вместе с шумом) и, во-вторых, при непосредственном соприкосновении с жидкими и твердыми телами, по которым распространяется ультразвук (контактное воздействие).

3.4.1. Неблагоприятные проявления и заболевания, связанные с действием ультразвука на организм

Степень выраженности изменений в организме человека зависит от интенсивности и длительности воздействия ультразвука и усиливается при наличии в спектре излучения высокочастотного шума, при этом присоединяется выраженное снижение слуха.

Функциональные изменения центральной и периферической нервной системы, нарушения в работе слухового и вестибулярного аппарата, сердечно-сосудистой системы, которые проявляются следующими симптомами: утомление, головные боли, бессонница ночью и сонливость днем, повышенная чувствительность к звукам, раздражительность, понижение кровяного давления, снижение остроты слуха, нарушение координации, повышение порогов чувствительности, изменение терморегуляции.

Следует также отметить, что воздействие малых доз ультразвука на человека дает некоторый стимулирующий эффект (микромассаж, ускорение обменных процессов).

Нормируемыми параметрами контактного ультразвука в соответствии с СН 9-87 РБ 98 являются уровни звукового давления в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0; 100,0 кГц (табл. 8).

Таблица 8

Предельно допустимые уровни звукового давления воздушного ультразвука на рабочих местах

Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, кГц	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5 – 100,0
Уровни звукового давления, дБ	80	90	100	105	110

Профилактические мероприятия при обслуживании ультразвукового технологического оборудования должны быть направлены на ограничение воздействия шума и ультразвуковых колебаний, распространяющихся в воздухе. Поскольку низкочастотные ультразвуки и высокочастотные звуки имеют одни и те же свойства, а закономерности их распространения очень близки, то и мероприятия по защите от них совпадают:

- уменьшение вредного излучения ультразвуковой энергии в источнике ее возникновения;
 - создание автоматического ультразвукового оборудования;
 - переход на использование маломощного оборудования;
- локализация действия ультразвука конструктивными и планировочными решениями:
 - использование дистанционного управления;
 - звукоизоляция оборудования (кожухи), применение звукопоглощающих (рубероид, техническая резина, пластмасса) и отражающих устройств;
 - размещение ультразвукового оборудования в отдельных помещениях и планирование рабочих мест;
 - организационно-практические мероприятия.

Для уменьшения вредного излучения ультразвуковой энергии в источнике рекомендуется повышать рабочие частоты источников ультразвука, что обеспечит уменьшение интенсивности ультразвука, а также уменьшит паразитные излучения звуковой энергии.

Контактное воздействие ультразвука исключается автоматизацией производственных процессов и применением дистанционного управления. При особой необходимости используют инструмент с виброизолирующей рукояткой и защитные перчатки.

Для защиты рук работающего от возможного неблагоприятного воздействия контактного ультразвука в твердой или жидкой средах необходимо применять две пары перчаток – резиновые (наружные) и хлопчатобумажные (внутренние) или только хлопчатобумажные.

Для защиты работающих от неблагоприятного воздействия воздушного ультразвука необходимо применять противошумы по ГОСТ 12.4.051 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования и методы испытаний».

Использование ультразвукового оборудования должно отвечать требованиям ГОСТ 12.2.05.1 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование технологическое ультразвуковое. Требования безопасности».

Организационно-профилактические мероприятия должны предусматривать проведение периодических инструктажей работающих, медицинских осмотров, установление рациональных режимов труда и отдыха.

3.5. Вибрация

Вибрация определяется как колебательный процесс, возникающий при периодическом смещении центра тяжести какого-либо тела от положения равновесия, а также при периодическом изменении формы тела, которую оно имело в статическом состоянии.

Вибрация возникает вследствие колебаний частей аппаратов, машин, коммуникаций и сооружений, вызываемых неуравновешенностью вращающихся деталей, пульсацией давления при транспортировке жидкостей и т.п.

Диапазон колебаний, воспринимаемых человеком, как вибрация при непосредственном контакте с колеблющейся поверхностью, лежит в пределах 12 – 8000 Гц. Колебания с частотой до 12 Гц воспринимаются всем телом как отдельные толчки. При частотах больше 16 – 20 Гц вибрация сопровождается шумом.

Простейшим видом вибрации является вибрация, действующая по синусоидальному закону. Основные параметры синусоидального колебания:

- частота (f), Гц;
- амплитуда смещения, м или см;
- скорость (v), м/с;
- ускорение (a), м/с².

Время, в течение которого совершается одно полное колебание, называется периодом колебания T (с).

Условно за нулевой уровень колебательной скорости принимают величину $5 \cdot 10^{-8}$ м/с, соответствующую среднеквадратичной колебательной скорости при стандартном пороге звукового давления, равном $2 \cdot 10^{-5}$ Н/м², а за нулевой уровень колебательного ускорения принимается величина $3 \cdot 10^{-4}$ м/с².

3.5.1. Классификация вибрации

По способу передачи принято различать вибрацию:

- локальную (местную), передаваемую через руки (при работе с ручными машинами, органами управления);

– общую, передаваемую через опорные поверхности сидящего или стоящего человека и вызывающую сотрясение всего организма.

По характеру спектра вибрации подразделяются:

– на узкополосные, у которых контролируемые параметры в 1/3-октавной полосе частот более чем на 15 дБ превышают значения в соседних 1/3-октавных полосах;

– на широкополосные, которые не отвечают указанному требованию.

По частотному составу:

– низкочастотные с преобладанием максимальных уровней в октавных полосах 8 и 18 Гц (локальная), 1 и 4 Гц (общая);

– среднечастотные – 31,5 и 63 Гц (локальная), 8 и 16 Гц (общая);

– высокочастотные – 125, 250, 500 и 1000 Гц (локальная), 31,5 и 63 Гц (общая).

По временным характеристикам локальные вибрации подразделяются:

• на постоянные, для которых величина виброскорости изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 1 мин;

• на непостоянные, для которых величина виброскорости изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 1 мин:

– колеблющиеся во времени, для которых уровень виброскорости непрерывно изменяется во времени;

– прерывистые, когда контакт оператора с вибрацией в процессе работы прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с;

– импульсные, состоящие из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов), каждый длительностью менее 1 с.

Общую вибрацию в зависимости от источника ее возникновения подразделяют на следующие три категории:

1 категория – транспортная вибрация – воздействует на человека на рабочих местах – самоходных и прицепных машинах, транспортных средствах при их движении по местности. К источникам транспортной вибрации относят тракторы, сельскохозяйственные машины, автомобили, снегоочистители, самоходный рельсовый транспорт и др.;

2 категория – транспортно-технологическая вибрация – возникает при работе машин, выполняющих технологическую операцию и перемещающихся по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок и т.п. К ис-

точникам транспортно-технологической вибрации относят экскаваторы, краны и строительные машины, горные комбайны, шахтные перегрузочные машины, путевые машины, бетоноукладчики, напольный производственный транспорт;

3 категория – технологическая вибрация – воздействует на человека на рабочих местах – стационарных машинах или передается на другие рабочие места, не имеющие источников вибрации. К источникам технологической вибрации относят металло- и деревообрабатывающие станки, кузнечно-прессовое оборудование, литейные и электрические машины, стационарные электрические установки, насосные агрегаты и вентиляторы, машины для животноводства, очистки и сортировки зерна, оборудование промышленности строительных материалов, установки химической и нефтехимической промышленности и др.

По направлению действия вибрацию подразделяют (рис. 10):

- на вертикальную, распространяющуюся по оси z , перпендикулярной к опорной поверхности;
- горизонтальную, распространяющуюся по оси x – от спины к груди;
- горизонтальную, распространяющуюся по оси y – от правого плеча к левому плечу.

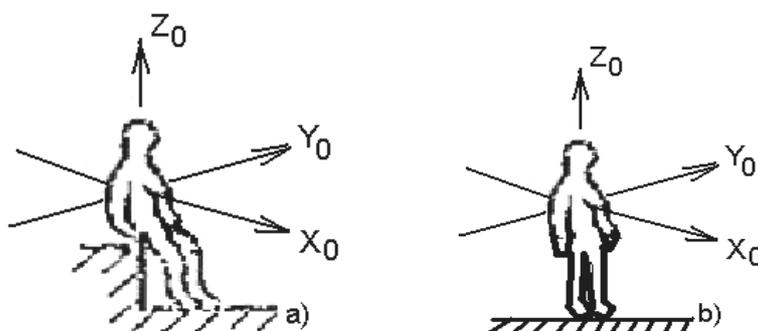


Рис. 10. Направления координат осей при действии общей вибрации:
а) положение сидя; б) положение стоя

Степень и характер действия вибрации на организм человека зависят от вида вибрации, ее параметров и направления воздействия.

Общая вибрация воздействует, как правило, на весь организм человека, локальная – на отдельные части тела. Такое разделение вибрации является достаточно условным, так как и локальная вибрация в итоге влияет на весь организм. Этому в значительной степени способствует хорошая

проводимость механических колебаний тканями тела человека, особенно костной тканью. Поэтому локальные вибрации могут распространяться на отдаленные участки поверхности тела и достигать значительных амплитуд колебания.

3.5.2. Неблагоприятные проявления и заболевания, связанные с воздействием повышенного уровня вибрации на организм человека

Вибрация относится к факторам, обладающим высокой биологической активностью. Выраженность ответных реакций обуславливается главным образом силой энергетического воздействия и биомеханическими свойствами человеческого тела как сложной колебательной системы.

В медицине используют и применяют вибрацию для улучшения функционального состояния нервной системы, ускорения заживления ран, улучшения кровообращения, лечения радикулитов и т.д.

Вибрации вызывают в организме человека многочисленные реакции, которые являются причиной функциональных расстройств различных органов и систем организма. Между ответными реакциями организма и уровнем воздействующей вибрации нет линейной зависимости. Причину этого явления видят в резонансном эффекте.

Резонанс человеческого тела, отдельных его органов наступает под действием внешних сил при совпадении собственных частот колебаний внутренних органов с частотами внешних сил. Область резонанса для головы в положении сидя при вертикальных вибрациях располагается в зоне между 20 и 30 Гц, при горизонтальных – 1,5 – 2 Гц.

Расстройство зрительных восприятий проявляется в частотном диапазоне между 60 и 90 Гц, что соответствует резонансу глазных яблок.

Для органов, расположенных в грудной клетке и брюшной полости, резонансными являются частоты 3 – 3,5 Гц.

Для стоящего на вибрирующей поверхности человека имеется два резонансных пика на частотах 5 – 12 Гц и 17 – 25 Гц, для сидящего – на частотах 4 – 6 Гц.

В общем виде можно выделить *прямое повреждающее действие* и *косвенное повреждающее действие* вибрации.

Выделяют три вида вибрационной патологии от воздействия общей, локальной и толчкообразной вибрации:

1. При действии на организм общей вибрации страдает в первую очередь нервная система и анализаторы – вестибулярный, зрительный, тактильный. При этом отмечают следующие неблагоприятные нарушения: го-

ловная боль, расстройство координации движений, симптомы укачивания, вестибуловегетативная неустойчивость, снижение остроты зрения, потемнение в глазах.

2. Локальная вибрация, имеющая широкий частотный спектр, часто с наличием ударов (клепка, рубка, бурение), вызывает различную степень сосудистых, нервно-мышечных, костно-суставных и других нарушений. Такая вибрация вызывает спазмы сосудов, которые, начиная с пальцев, распространяются на кисть, предплечье и охватывают сосуды сердца, при этом нарушается снабжение конечностей кровью. Нередко наблюдается так называемый феномен «мертвых» рук или белых пальцев.

3. Толчкообразная вибрация вызывает микротравмы различных тканей (повреждение миоцитов) с последующими реактивными изменениями.

Выраженность биологического воздействия различается также в зависимости от частотных характеристик вибрации: общая низкочастотная вибрация оказывает влияние, в первую очередь, на обменные процессы (проявляющиеся изменением углеводного, белкового, ферментного, витаминного и холестерина обмена, биохимических показателей крови), сенсомоторные изменения и вестибулярный аппарат; высокочастотная вибрация вызывает сосудосуживающий эффект.

При длительном воздействии местной (локальной) вибрации возникает вибрационная болезнь. Основные симптомы – головная боль, головокружения, астеноневротические реакции, гипотермия, цианоз, гипергидроз ног, нарушение вестибулярных реакций, дисфункция пищеварительных желез, дегенеративно-дистрофические изменения со стороны опорно-двигательного аппарата.

На производстве полезное свойство вибрации используют для интенсификации определенных производственных процессов, например, виброуплотнение бетона, грунта, разгрузка сыпучих материалов из емкостей и т.п. Однако во многих случаях в производственных условиях воздействие вибрации может вызвать нарушение механической прочности и герметичности аппаратов и коммуникаций, быть причиной аварий.

Для санитарного нормирования интенсивности и контроля уровня вибрации используются средние квадратические значения виброускорения (a) или виброскорости (v), а также их логарифмические уровни в децибелах. При оценке вибрационной нагрузки на оператора предпочтительным параметром является виброускорение.

Логарифмические уровни виброускорения (L_a , дБ) определяют по формуле

$$L_a = 20 \lg \frac{a}{a_0}, \quad (16)$$

где a – среднее квадратическое значение виброускорения, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$; a_0 – нулевой (пороговый) уровень колебательного ускорения, равный $3 \cdot 10^{-4}$.

Логарифмические уровни виброскорости (L_v , дБ) определяют по формуле

$$L_v = 20 \lg \frac{v}{v_0}, \quad (17)$$

где v – среднеквадратичное значение виброскорости, $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$; v_0 – пороговая виброскорость, равная $5 \cdot 10^{-8}$ м/с.

Норму вибрационной нагрузки на оператора по спектральным и скорректированным по частоте значениям контролируемого параметра (U) при длительности воздействия вибрации менее 8 ч (480 мин) определяют по формуле

$$U_t = U 480 \sqrt{480 / T}, \quad (18)$$

где $U480$ – норма вибрационной нагрузки на оператора для длительности воздействия вибрации 480 мин; T – длительность воздействия вибрации.

При $T < 30$ мин в качестве нормы принимают значение, вычисленное для $T = 30$ мин.

В качестве нормируемых показателей вибрационной нагрузки для постоянной вибрации принимают спектр вибрации:

- для локальной вибрации – в виде октавных полос со среднегеометрическими частотами 1; 2; 4; 8; 16; 31; 5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц;
- для общей вибрации – октавных и 1/3-октавных полос со среднегеометрическими частотами 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80 Гц.

В качестве нормируемых показателей вибрационной нагрузки для непостоянной вибрации принимают эквивалентное скорректированное значение виброускорения или его логарифмический уровень относительно $10^{-6} \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$, определяемые по дозе (при показателе $m = 2$).

Режим труда должен устанавливаться при показателе превышения вибрационной нагрузки на оператора не менее 1 дБ (в 1,12 раза), но не бо-

лее 12 дБ (в 4 раза). При показателе превышения более 12 дБ (в 4 раза) запрещается проводить работы и применять машины, генерирующие такую вибрацию.

Защита от вибрации обеспечивается:

- системой технических, технологических и организационных решений и мероприятий по созданию машин и оборудования с низкой вибрационной активностью. Например, соблюдением правил и условий эксплуатации машин и ведения технологических процессов, использованием машин, оборудования только в соответствии с их назначением, предусмотренным нормативно-технической документацией; поддержанием технического состояния машин, параметров технологических процессов и элементов производственной среды на уровне, предусмотренном нормативно-технической документацией, а также своевременным проведением планово-предупредительного ремонта;

- системой проектных и технологических решений производственных процессов и элементов производственной среды, снижающих вибрационную нагрузку на работника. Снижение вибрации достигается (при проектировании технологических процессов и производственных зданий и сооружений) путем выбора машин с наименьшими значениями параметров вибрационных характеристик; фиксированием рабочих мест (зон), на которых работающие могут подвергаться воздействию вибрации; разработкой схем размещения машин с учетом создания минимальных уровней вибрации на рабочих местах; выбором строительных решений оснований и перекрытий для установки машин, обеспечивающих гигиенические нормы вибрации на рабочих местах; тщательной балансировкой вращающихся частей, сокращением динамических процессов, вызываемых ударами, резкими ускорениями т.п.;

- системой лечебно-профилактических мероприятий (профилактические медицинские осмотры; физиотерапевтические процедуры – массаж и теплые ванночки; применение СИЗ для рук, ног и тела (в качестве средства защиты для рук применяются рукавицы и перчатки, вкладыши и прокладки по ГОСТ 12.4.002);

- системой организации труда и профилактических мероприятий, ослабляющих неблагоприятное воздействие вибрации на человека:

- борьба с вибрацией в источнике образования;
- дистанционное управление;

- борьба с вибрацией на пути распространения (вибропоглощение, виброизоляция, применение материалов из минерального войлока, стекловаты;
- установка глушителей на пути распространения;
- ограничение времени работы, дополнительные перерывы (отдых) в течение рабочей смены.

Виброгашение (вибродемпфирование) – это снижение уровня вибрации объекта путем введения в колебательную систему дополнительных реактивных сопротивлений. Для предотвращения общей вибрации вибрирующих машин и оборудования устанавливают на самостоятельные виброгасящие фундаменты.

Виброизоляция – это снижение уровня вибрации защищаемого объекта, достигаемое уменьшением передачи колебаний от их источника. Виброизоляция представляет собой упругие элементы, так называемые амортизаторы вибрации, размещенные между вибрирующей машиной и ее основанием.

Наиболее действенным средством защиты человека от вибрации является *устранение непосредственного контакта с вибрирующим оборудованием*. Осуществляется это путем применения дистанционного управления, промышленных роботов, автоматизации и замены технологических операций.

Рекомендуется, чтобы общее время контакта работающего с вибрирующими машинами, вибрация которых соответствует допустимым уровням, не превышало $2/3$ продолжительности рабочего дня, а непрерывная продолжительность воздействия вибрации, включая микропаузы, – 15 – 20 мин. Также рекомендуется устанавливать два регламентируемых перерыва для активного отдыха, проведения физиопрофилактических процедур, производственной гимнастики по специальному комплексу.

Не разрешается проведение сверхурочных работ с вибрирующими машинами.

ТЕМА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ

Производственное излучение по природе действия относят к группе «физические вредные и опасные производственные факторы». Это электромагнитные волны, возбуждаемые различными излучающими объектами, – заряженными частицами, атомами, молекулами, антеннами и пр. В зависимости от длины волны различают *гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое излучение, видимый свет, инфракрасное излучение, радиоволны* и *низкочастотные электромагнитные колебания*.

Скорость распространения в свободном пространстве одинакова для всех типов электромагнитных волн, от гамма-лучей до волн низкочастотного диапазона. Но число колебаний в единицу времени (частота f) меняется в очень широких пределах – от нескольких колебаний в секунду для электромагнитных волн низкочастотного диапазона до 1020 колебаний в секунду в случае рентгеновского и гамма-излучения.

Длина волны (рис. 1) представляется выражением

$$l = c/f. \quad (19)$$

Длина волны изменяется в широких пределах – от нескольких тысяч километров для низкочастотных колебаний до 10 – 14 м для рентгеновского и гамма-излучения.



Рис. 10. Распространение волны в пространстве

Именно поэтому взаимодействие электромагнитных волн с веществом столь различно в разных частях их спектра.

Воздействие разных видов излучения на организм человека различно: гамма- и рентгеновское излучение пронизывают его, вызывая прямое и косвенное повреждение тканей; видимый свет вызывает зрительное ощущение в органах зрения; инфракрасное излучение, падая на тело человека, нагревает его, а радиоволны и электромагнитные колебания низких частот человеческим организмом вовсе не ощущаются. Несмотря на эти явные различия, все названные виды излучений – в сущности, разные стороны одного явления.

Таким образом, к вредным излучениям относят следующие физические факторы:

- повышенный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне;
- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- повышенная напряженность электрического поля;
- повышенная напряженность магнитного поля;
- повышенная яркость света;
- повышенный уровень ультрафиолетового излучения;
- повышенный уровень инфракрасного излучения.

Излучения по природе происхождения могут быть как электромагнитные, так и корпускулярные.

4.1. Характеристика электромагнитного излучения и методы защиты

По происхождению электромагнитное излучение и создаваемый им электромагнитный фон могут быть природного и техногенного происхождения. Источниками техногенных электромагнитных излучений служат радиотехнические и электронные устройства, индукторы, конденсаторы термических установок, трансформаторы, антенны, фланцевые соединения волноводных трактов, генераторы сверхвысоких частот и др.

К электромагнитным полям и излучениям (ЭМП и ЭМИ), соответственно, относят:

- электромагнитное излучение промышленных частот;
- электромагнитное излучение радиочастот.

Физические свойства электромагнитного излучения:

- частота;
- длина волны;
- энергия кванта;
- характер распространения;
- характер поглощения;
- характер отражения.

Электромагнитные излучения в первую очередь характеризуются диапазонами длин волн (λ , м), частотой (f , Гц). Эти характеристики послужили основой для классификации электромагнитного излучения.

Классификация волн, определяемая длиной (или частотой) волны, представлена в табл. 9.

Существует и электротехническая шкала источников ЭМИ:

- 1) низкочастотные – НЧ (0 – 60 Гц);
- 2) среднечастотные – СЧ (60 Гц – 10 кГц);
- 3) высокочастотные – ВЧ (10 кГц – 300 МГц);
- 4) сверхвысокочастотные – СВЧ (300 МГц – 300 ГГц).

Таблица 9

Классификация электромагнитных волн

Название волны и излучения	Длина волны	Частота излучения
Радиочастотные		
Сверхдлинные (СДВ)	Более 10000 м	менее 30 кГц
Длинные (ДВ)	10000 – 1000 м	30 – 300 кГц
Средние (СВ)	1000 – 100 м	300 – 3000 кГц
Короткие (КВ)	100 – 10 м	3 – 30 МГц
Ультракороткие (УКВ):		
метровые	10 – 1 м	30 – 300 МГц
дециметровые	10 – 1 дм	300 – 3000 МГц
сантиметровые	10 – 1 см	3 – 30 ГГц
миллиметровые	10 – 1 мм	30 – 300 ГГц
Субмиллиметровые	1 – 0,4 мм	300 – 750 ГГц
Оптические		
Инфракрасные (тепловое излучение)	0,4 мм – 0,76 мкм	0,75 – 395 ТГц
Световые волны	0,76 – 0,4 мкм	395 – 750 ТГц
Ультрафиолетовые лучи	0,4 мкм – 20 Å	750 – 1,5·10 ⁵ ТГц
Ионизирующие		
Рентгеновские	20 – 0,06 Å	1,5·10 ⁵ – 5·10 ⁷ ТГц
Гамма-лучи	менее 0,06 Å	более 5·10 ⁷ ТГц

4.1.1. Классификация электромагнитного излучения

По происхождению:

– *природное* – квазистатические электрические и магнитные поля Земли, радиоизлучение Солнца и галактик, атмосферные разряды;

– *техногенное* – радио- и телевизионные вещательные станции, радиолокационные установки, физиотерапевтические аппараты, системы радиосвязи, технологические установки в промышленности, системы передачи и распределения электроэнергии (линии электропередачи, трансформаторные и распределительные подстанции) и приборы, потребляющие электроэнергию (электродвигатели, электроплиты, холодильники, телевизоры и т.п.).

По виду воздействия:

- изолированное (от одного источника);
- сочетанное (от двух и более источников одного частотного диапазона);
- смешанное (от двух и более источников различных частотных диапазонов);
- комбинированное (в случае одновременного действия какого-либо другого неблагоприятного фактора).

По времени воздействия в общем случае можно выделить два варианта облучения:

- непрерывное;
- прерывистое.

По отношению к облучаемым:

- промышленное;
- бытовое.

В радиационной гигиене различают общее (воздействию подвергается все тело) и локальное (местное) облучение.

Электромагнитное поле – это фундаментальное физическое поле, взаимодействующее с электрически заряженными телами, представимое как совокупность электрического и магнитного полей.

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

Электромагнитное поле характеризуется вектором напряженности электрического поля (E) и вектором магнитной индукции (B), каждый из которых в любой точке пространства имеет определенную величину и направление. На рис. 2 схематически изображена электромагнитная волна с векторами E и B , распространяющаяся в положительном направлении оси x . Фазы колебания векторов E и H расположены во взаимно-перпендикулярных плоскостях.

Электрическое и магнитное поля тесно взаимосвязаны – они представляют собой компоненты единого электромагнитного поля, представленного на рис. 11.

Основной характеристикой **магнитного поля** (постоянного, промышленной частоты, магнитной составляющей электромагнитного излучения) является напряженность магнитного поля H , измеряемая в амперах на метр (А/м).

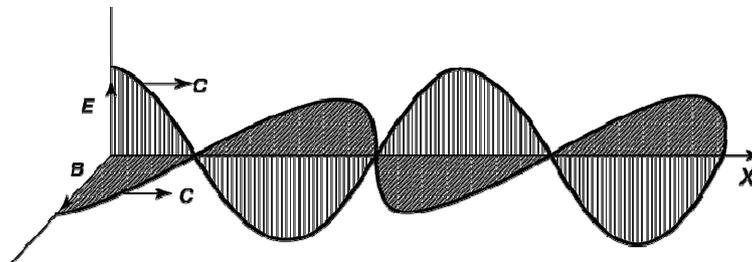


Рис. 11. Электрическое и электромагнитное поля, распространяющиеся в направлении x со скоростью c

Основной характеристикой **электрического поля** (электростатического, электрической составляющей электромагнитного поля и электромагнитного излучения) является напряженность электрического поля (E), измеряемая в вольтах на метр (В/м).

Переменное электромагнитное поле представляет собой совокупность магнитного и электрических полей, распространяющихся в пространстве в виде электромагнитных волн (ЭМВ). В электромагнитном поле различаются три зоны, которые формируются на различных расстояниях от источника электромагнитного излучения.

Первая зона – зона индукции (ближняя зона), охватывает промежуток от источника излучения до расстояния, равного примерно $\lambda/2\pi \approx 1/6 \lambda$. В этой зоне электромагнитная волна еще не сформирована и поэтому электрическое и магнитное поля не взаимосвязаны и действуют независимо.

Вторая зона – зона интерференции (промежуточная зона), располагается на расстояниях примерно от $\lambda/2\pi$ до $2\pi\lambda$. В этой зоне происходит формирование электромагнитной волны и на человека действует электрическое и магнитное поля, а также оказывается энергетическое воздействие.

Третья зона – волновая зона (дальняя зона), располагается на расстояниях свыше $2\pi\lambda$. В этой зоне электромагнитная волна сформирована, электрическое и магнитное поля взаимосвязаны. На человека в этой зоне воздействует энергия волны.

Влияние электромагнитного поля на организм. Степень биологического воздействия электромагнитных полей на организм человека зависит от частоты колебаний, напряженности и интенсивности поля, режима его генерации (импульсное, непрерывное), длительности воздействия.

Биологическое воздействие полей разных диапазонов неодинаково. Чем короче длина волны, тем большей энергией она обладает, тем больше проникающая способность.

Энергия электромагнитного поля определяется **плотностью потока энергии** (ППЭ, Вт/м²), которая показывает, какое количество электромагнитной энергии передается за 1 с через площадь в 1 м², перпендикулярную к направлению движения волны:

$$ППЭ = E \cdot H, \quad (20)$$

где E – напряженность электрического поля, В/м; H – напряженность магнитного поля, А/м.

Переменное магнитное поле частотой 50 Гц (СанПиН 2.2.4.11-25-2003) и **постоянное магнитное поле** (СН 9-85 РБ 98) характеризуются следующими параметрами:

- магнитной индукцией B , Тл (тесла);
- потоком магнитной индукции Φ , Вб (вебер);
- напряженностью H , А/м (ампер на метр).

Магнитная индукция – величина, численно равная силе, с которой магнитное поле действует на проводник длиной в 1 м с протекающим по нему током в 1 А.

Поток магнитной индукции – физическая величина, характеризующая количество магнитной индукции, воздействующее на единицу площади поверхности.

Напряженность – физическая величина, характеризующая магнитное поле.

В зависимости от мощности различают *тепловое и нетепловое воздействие* электромагнитного излучения.

Наиболее биологически активными являются волны сверхвысоких частот, действие которых на организм проявляется наиболее выражено.

Воздействие ЭМИ радиочастотного диапазона определяется плотностью потока энергии, частотой излучения, продолжительностью воздействия, режимом облучения (непрерывное, прерывистое, импульсное), размером облучаемой поверхности тела, индивидуальными особенностями организма. Облучение глаз может привести к ожогам роговицы, а облучение ЭМИ СВЧ-диапазона – к помутнению хрусталика – катаракте. При длительном воздействии ЭМИ радиочастотного диапазона даже умеренной интенсивности могут произойти расстройства нервной системы, обменных процессов, изменения состава крови. Могут также наблюдаться выпадение волос, ломкость ногтей. На ранней стадии нарушения носят обратимый ха-

раक्टर, но в дальнейшем происходят необратимые изменения в состоянии здоровья, стойкое снижение работоспособности и жизненных сил.

Нормируемыми параметрами электромагнитного поля являются напряженность поля и магнитная индукция (табл. 10, 11), устанавливаемые в соответствии с СанПиН 2.2.4.11-5-003 «Переменное магнитное поле промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях» и СН 9-85 РБ 98 «Постоянное магнитное поле. Предельно допустимые уровни на рабочих местах».

Таблица 10

Предельно допустимые уровни напряженности и магнитной индукции переменного магнитного поля при непрерывном действии

Время воздействия за рабочий день, ч	Область воздействия			
	Общее (все тело)		Локальное (конечности)	
	Напряженность, А/м	Магнитная индукция, мкТл	Напряженность, А/м	Магнитная индукция, мкТл
8	80,0	100,0	800,0	1000,0
1	400,0	500,0	1600,0	2000,0

Таблица 11

Предельно допустимые уровни напряженности и магнитной индукции постоянного магнитного поля на рабочих местах

Время воздействия за рабочий день, ч	Область воздействия			
	Общее (все тело)		Локальное (конечности)	
	Напряженность, А/м	Магнитная индукция, мкТл	Напряженность, А/м	Магнитная индукция, мкТл
8,0	8,0	10,0	8,0	10,0
1,0	16,0	20,0	24,0	30,0

Гигиенические нормы для персонала, который систематически находится в электрическом поле промышленной частоты, установлены ГОСТ 12.1.002-84 ССБТ «Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах».

Методы защиты от действия электромагнитных полей. К организационным мероприятиям по защите от действия электромагнитного излучения относятся: выбор режима работы излучающего оборудования, обеспечивающего уровень излучения, не превышающий предельно допустимый; ограничение места и времени нахождения в зоне действия электромагнитного излучения (защита расстоянием и временем); обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем электромагнитного излучения.

Защита осуществляется следующими способами и средствами:

1. **Защита временем.** Защита временем используется в тех случаях, когда отсутствует реальная возможность снизить напряженность ЭМП до предельно допустимого уровня.

В действующих ПДУ предусмотрена зависимость между интенсивностью плотности потока энергии и временем облучения.

2. **Защита расстоянием.** Защита расстоянием используется в тех случаях, когда невозможно снизить интенсивность излучения другими методами, в том числе сокращением времени облучения. Защита расстоянием положена в основу расчета зон нормирования излучений для определения необходимого разрыва между источниками электромагнитного излучения и жилыми домами, служебными помещениями и т.п. В соответствии с ГОСТ 12.1.026-80 зоны излучения ограждаются либо устанавливаются предупреждающие знаки с надписями: «Не входить, опасно!».

3. **Снижение интенсивности излучения непосредственно в источнике** является универсальным методом и достигается, прежде всего, заменой источника на менее мощный, а также регулировкой генератора. На производстве такой способ снижения электромагнитного излучения осуществляется использованием аттенюаторов (ослабителей), которые поглощают, отражают или ослабляют передаваемую энергию на пути от генератора к потребителю.

4. **Экранирование рабочего места и источника излучения.** В последние годы в качестве радиоэкранирующих материалов получили распространение металлизированные ткани на основе синтетических волокон. Их получают методом химической металлизации (из растворов) тканей различной структуры и плотности. Существующие методы позволяют регулировать количество наносимого металла в диапазоне от сотых долей до единиц мкм и изменять поверхностное удельное сопротивление тканей от десятков до долей ом. Экранирующие текстильные материалы обладают малой толщиной, легкостью, гибкостью; они могут дублироваться другими материалами (тканями, кожей, пленками), хорошо совмещаются со смолами и латексами.

Для исключения влияния электромагнитных полей на окружающую среду и территорию предприятия окна помещений, в которых проводятся работы с электромагнитными излучателями, **экранируют** с помощью сетчатых или сотовых экранов.

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

Экраны частично отражают и частично поглощают электромагнитную энергию. **По степени отражения и поглощения их условно разделяют** на отражающие и поглощающие.

Отражающие экраны выполняют из хорошо проводящих материалов, например, стали, меди, алюминия толщиной не менее 0,5 мм из конструктивных и прочностных соображений.

Поглощающие экраны выполняют из радиопоглощающих материалов. Естественных материалов с хорошей радиопоглощающей способностью нет, поэтому их выполняют с помощью конструктивных приемов и введением различных поглощающих добавок в основу. В качестве основы используют каучук, поролон, пенополистирол, пенопласт, керамико-металлические композиции и т.д. В качестве добавок применяют сажу, активированный уголь, порошок карбонильного железа и др. Все экраны обязательно должны заземляться для обеспечения стекания образующихся на них зарядов в землю.

Для увеличения поглощающей способности экранов их делают многослойными и большой толщины, иногда со стороны падающей волны выполняют конусообразные выступы.

5. Подбор рациональных режимов работы оборудования и режима труда персонала.

6. Выполнение требований к персоналу (возраст, пол, медицинское освидетельствование, инструктаж, обучение, проверка знаний и т.п.).

7. Применение предупреждающей сигнализации (световой, звуковой).

8. Применение средств индивидуальной защиты (комбинезоны, халаты, очки). Эти СИЗ используют метод экранирования.

Радиозащитные костюмы, комбинезоны, фартуки в общем случае шьются из хлопчатобумажного материала, вытканного вместе с микропроводом, выполняющим роль сетчатого экрана. Шлем и бахилы костюма сделаны из такой же ткани, но в шлем спереди вшиты очки и специальная проволочная сетка для облегчения дыхания. Для защиты глаз применяют очки специальных марок с металлизированными стеклами. Поверхность стекол покрыта пленкой диоксида олова. В оправу вшита металлическая сетка, и она плотно прилегает к лицу для исключения проникновения излучения сбоку.

4.2. Инфракрасное излучение

Инфракрасное излучение – это невидимое человеческим глазом электромагнитное излучение. Естественным источником инфракрасного излучения является Солнце (50 %).

В производственных условиях выделение тепла возможно от плавильных, нагревательных печей и других термических устройств; при остывании нагретых или расплавленных металлов; при переходе в тепло механической энергии, затрачиваемой на привод основного технологического оборудования; при переходе электрической энергии в тепловую и т.п.

Инфракрасное излучение генерируется любым нагретым телом, температура которого определяет интенсивность и спектр излучаемой электромагнитной энергии. Нагретые тела, имеющие температуру выше 100 °С, являются источником коротковолнового инфракрасного излучения. Около 60 % тепловой энергии распространяется в окружающей среде путем инфракрасного излучения.

Производственные источники лучистой теплоты по характеру излучения можно разделить на группы:

- первая группа – с температурой излучающей поверхности до 500 °С (наружная поверхность печей и др.); их спектр содержит инфракрасные лучи с длиной волны 1,9 – 3,7 мкм;
- вторая группа – с температурой до 1800 °С (расплавленная сталь и др.); их спектр содержит как инфракрасные лучи, вплоть до коротких с длиной волны 1,2 – 1,9 мкм, так и видимые большой яркости;
- третья группа – с температурой выше 1800 °С (пламя электродуговых печей, сварочных аппаратов и др.); их спектр излучения содержит, наряду с инфракрасными и видимыми, ультрафиолетовые лучи.

В зависимости от длины волны изменяется проникающая способность инфракрасного излучения.

Длинноволновая часть инфракрасного излучения (> 1,4 мкм) задерживается в основном поверхностными слоями кожи, вызывая жжение. Средне- и коротковолновая часть инфракрасного излучения и проникает на глубину до трех сантиметров.

4.2.1. Характеристика теплового излучения

Воздействие на организм. Тепловое облучение интенсивностью до 350 Вт/м² не вызывает неприятного ощущения, при 1050 Вт/м² уже через 3 – 5 мин на поверхности кожи появляется неприятное жжение (температура кожи повышается на 8 – 10 °С), а при 3500 Вт/м² через несколько се-

кунд возможны ожоги. При облучении интенсивностью 700 – 1400 Вт/м² частота пульса увеличивается на 5 – 7 ударов в минуту. Время пребывания в зоне теплового облучения лимитируется в первую очередь температурой кожи – болевое ощущение появляется при температуре кожи 40 – 45 °С (в зависимости от участка тела).

Кроме непосредственного воздействия на человека лучистая теплота нагревает окружающие конструкции. Эти вторичные источники отдают теплоту окружающей среде. Передача тепла может происходить путем конвекции, теплопроводности и излучения. Тепловое излучение увеличивает температуру производственных помещений, изменяет температурный градиент и может приводить к тепловым ожогам при контакте с нагретыми поверхностями.

Тепловое излучение от нагретых поверхностей играет немаловажную роль в создании неблагоприятных микроклиматических условий в производственных помещениях.

При длинноволновом инфракрасном излучении повышается температура поверхности тела, а при коротковолновом изменяется температура легких, головного мозга, почек и некоторых других органов человека.

В основе биологического действия инфракрасного излучения лежит как рефлекторный процесс, связанный с тепловым эффектом (повышение температуры, увеличение частоты пульса), так и сдвиги в молекулярной структуре клетки. Поглощаясь, лучи инфракрасного излучения вызывают молекулярные колебания, значительно увеличивающие скорость протекания биохимических реакций. Основная часть энергии превращается в тепловую, а также энергию фотохимических реакций. Под влиянием инфракрасного излучения в коже, крови, цереброспинальной жидкости образуются биологически активные вещества белкового происхождения (гистамин, холин, аденозин); снижаются титр антител и фагоцитарная активность лейкоцитов (при прерывистом облучении). Наблюдаются изменения в симпато-адреналовой и гипофизарно-адреналовой системах. Сосудистая реакция протекает в зависимости от интенсивности и спектрального состава инфракрасного излучения: коротковолновая часть вызывает расширение сосудов, длинноволновая – их сужение.

Воздействие инфракрасного излучения может быть:

- общим;
- локальным.

При воздействии на глаза наибольшую опасность представляет коротковолновое излучение. Возможное последствие воздействия инфракрасного излучения на глаза – появление катаракты.

Неблагоприятные проявления и заболевания, связанные с воздействием повышенного инфракрасного излучения:

1. *Острая гипертермия* – характеризуется повышением температуры тела до 38 – 40 °С, потоотделением, тахикардией, поверхностным и учащенным дыханием, головокружением, нарушением зрительного восприятия. Возможен тепловой обморок.

2. *Тепловой отек* – связан с умеренно выраженным, но длительным нарушением водно-электролитного обмена в организме. Проявляется отеками нижних конечностей.

3. *Преходящее тепловое утомление* – в основе лежит нервно-психическое истощение. Проявляется медлительностью в работе, раздражительностью, снижением внимания.

4. *Тепловой удар*.

Одной из количественных характеристик излучения является интенсивность теплового облучения, которую можно определить как энергию, излучаемую с единицы площади в единицу времени (ккал/(м²·ч) или Вт/м²).

4.2.2. Нормирование интенсивности инфракрасного излучения

Опасность ИК излучения оценивается по **величине плотности потока энергии**.

Интенсивность теплового облучения работающих от нагретых поверхностей технологического оборудования, осветительных приборов на постоянных и непостоянных рабочих местах не должна превышать 35 Вт/м² при облучении 50 % поверхности тела и более; 70 Вт/м² – при величине облучаемой поверхности от 25 до 50 % и 100 Вт/м² – при облучении не более 25 % поверхности тела.

Нормированная величина допустимой интенсивности излучения на рабочих местах не должна превышать 350 Вт/м². При этом ограничивается температура нагретых поверхностей оборудования. Если источник тепла имеет температуру не выше 100 °С, то поверхность оборудования должна иметь температуру не выше 35 °С, а при температуре выше 100 °С – не более 45 °С.

Измерение интенсивности тепловых излучений иначе называют актинометрией (от греческих слов *actinos* – луч и *metrio* – измеряю), а прибор, с помощью которого производят определение интенсивности излучения, – актинометр.

4.3. Ультрафиолетовое излучение

Ультрафиолетовое излучение – это электромагнитное излучение с длиной волны от 0,0136 мкм до 0,4 мкм, относящееся к коротковолновой части солнечного спектра. Граничит с одной стороны с самой мягкой частью ионизирующего излучения (рентгеновское), с другой – с видимой частью спектра.

Естественным источником ультрафиолетового излучения является Солнце (7 % солнечной энергии).

Искусственными источниками ультрафиолетового излучения являются газоразрядные источники света, электрические дуги (дуговые электроды, сварочные работы), лазеры и др. Ультрафиолетовые лучи характерны для источников излучения с температурой выше 1500 °С и достигают значительной интенсивности при температуре более 2000 °С.

Интенсивность действия зависит:

- от географического местоположения (широты);
- от времени суток (максимум);
- от метеоусловий.

Свойства ультрафиолетового излучения:

- способность вызывать фотоэлектрический эффект;
- способность проявлять фотохимическую активность (развитие фотохимических реакций), вызывать люминесценцию;
- обладает значительной биологической активностью и бактерицидным действием.

Биологические свойства ультрафиолетового излучения определяются длиной волны.

В зависимости от длины волны ультрафиолетовое излучение делится на три области:

- 1) УФ-А – длинноволновая (0,4 – 0,315 мкм);
действие – слабое общестимулирующее;
- 2) УФ-В – средневолновая (0,315 – 0,28 мкм);
действие – усиление регенерации тканей, противорахитическое.
- 3) УФ-С – коротковолновая (0,28 – 0,2 мкм);
действие – бактерицидное.

Оценка бактерицидного действия производится в бактах (б). Для обеспечения бактерицидного эффекта ультрафиолетового облучения дос-

таточно примерно 50 мкб·мин/см². Бактерицидным действием, хотя и менее выраженным, обладают другие диапазоны ультрафиолетового излучения, а также видимое излучение.

На организм человека вредное влияние оказывает как недостаток ультрафиолетового излучения, так и его избыток.

Негативные проявления и заболевания при повышенном уровне УФ-излучения:

а) повышенные дозы ультрафиолетового излучения воздействуют на центральную нервную систему, отклонения от нормы проявляются в виде тошноты, головной боли, повышенной утомляемости, повышения температуры тела и др. Большие дозы ультрафиолетового излучения приводят к кожным заболеваниям (дерматитам);

б) ультрафиолетовое излучение является причиной фотоофтальмии (фотоконъюнктивитов и фотокератитов) при длине волны менее 0,32 мкм. На ранних стадиях заболевания – ощущение боли и чувство песка в глазах, слезотечение, возможно поражение роговицы глаза и развитие светобоязни.

Негативные проявления и заболевания при недостаточном уровне УФ-излучения: снижение общей резистентности организма и нарушение обменных процессов (фосфорно-кальциевого обмена). Подобные проявления характерны для осенне-зимнего периода при значительном ослаблении естественной ультрафиолетовой радиации («световое голодание»). Искусственное облучение ртутно-кварцевыми лампами нежелательно, так как их интенсивное излучение трудно нормировать.

Величины УФ-излучения могут быть охарактеризованы по энергетической природе и по эффективности воздействия на биологический объект. В биологическом аспекте обычно оценивают **бактерицидные** и **эритемные величины излучения**.

Воздействие ультрафиолетового излучения на человека количественно оценивается:

- *эритемным действием*, т.е. покраснением кожи, в дальнейшем приводящим к пигментации кожи (загару);
- *эритемной освещенностью* (облученностью);
- *эритемной дозой*.

Эритемный поток – мощность эритемного излучения – представляет собой величину, характеризующую эффективность УФ излучения по его полезному воздействию на человека и животных.

За единицу эритемного излучения принят эр, соответствующий мощности в 1 Вт для длины волны 297 нм. При этом облученность ($E_{эр}$) будет определяться как отношение эритемного потока к облучаемой площади, а единица эритемной освещенности (облученности) – (эр/м²) или Вт/м².

Облучение поверхности за определенное время представляет собой экспозицию (дозу) облучения ($H_{эр}$), единица измерения которой – эр/м².

4.3.1. Нормирование интенсивности ультрафиолетового излучения

Допустимые величины ультрафиолетового излучения установлены СН 4557-88. Нормативные значения интенсивности излучения установлены с учетом продолжительности воздействия ультрафиолетового излучения на работающих, спектрального состава и обязательного использования индивидуальных средств защиты.

Допустимая интенсивность облучения работающих при наличии незащищенных участков поверхности кожи не более 0,2 м² и периода облучения до 5 минут, длительности пауз между ними не менее 30 минут и общей продолжительности воздействия за смену до 60 минут не должна превышать:

- 50,0 Вт/м² – для области УФ-А;
- 0,05 Вт/м² – для области УФ-В;
- 0,001 Вт/м² – для области УФ-С.

Допустимая интенсивность ультрафиолетового облучения работающих при наличии незащищенных участков поверхности кожи не более 0,2 м² (лицо, шея, кисти рук и др.), общей продолжительности воздействия излучения 50 % рабочей смены и длительности однократного облучения свыше 5 мин не должна превышать:

- 10,0 Вт/м² – для области УФ-А;
- 0,01 Вт/м² – для области УФ-В.

Излучение в области УФ-С при указанной продолжительности не допускается.

При использовании специальной одежды и средств защиты лица и рук, не пропускающих излучение (спилк, кожа, ткани с пленочным покрытием и т.п.), допустимая интенсивность облучения в области УФ-В и УФ-С (200 – 315 нм) не должна превышать 1 Вт/м².

4.3.2. Защита от ультрафиолетового излучения на производстве

Наиболее рациональным методом защиты является **экранирование** (укрытие) источников излучений с помощью материалов и светофильтров, не пропускающих или снижающих интенсивность излучения.

Для защиты от избытка УФИ применяют **противосолнечные экраны**, которые могут быть *химическими* (химические вещества и покровные кремы, содержащие ингредиенты, поглощающие УФИ) и *физическими* (различные преграды, отражающие, поглощающие или рассеивающие лучи).

Хорошим средством защиты является **специальная одежда**, изготовленная из тканей, плохо пропускающих УФИ (например, из поплина).

Для защиты глаз в производственных условиях используют **светофильтры** (очки, шлемы) из темно-зеленого стекла. Полную защиту от УФИ всех длин волн обеспечивает флинтглас (стекло, содержащее окись свинца) толщиной 2 мм.

При устройстве помещений необходимо учитывать, что отражающая способность отделочных материалов для УФИ другая, чем для видимого света. Хорошо отражают УФ излучение полированный алюминий и медовая побелка, в то время как оксиды цинка и титана, краски на масляной основе – плохо.

Защита расстоянием – это удаление обслуживающего персонала от источников УФ излучения на безопасное расстояние. Безопасные расстояния для работающих определяются экспериментально в каждом отдельном случае в зависимости от условий работы, состава производственной атмосферы, вида источников излучения и т.д.

4.4. Ионизирующее излучение

Ионизирующее излучение – любое излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию зарядов разных знаков. Свойствами ионизации среды обладают радиоактивные излучения, излучения высоких энергий, рентгеновские лучи.

Источник ионизирующего излучения – устройство или радиоактивное вещество, испускающее или способное испускать ионизирующее излучение.

Среди изотопов большинства химических элементов один является стабильным, устойчивым изотопом, тогда как остальные способны самопроизвольно распадаться, превращаясь в другие изотопы. Поскольку самопроизвольный распад сопровождается излучением различной природы, не-

устойчивые изотопы были названы радиоизотопами (от лат *radio* – излучать), их ядра – *радионуклидами*, а процесс самопроизвольных превращений – *радиоактивностью* (иногда более кратко – активностью).

Основные характеристики ионизирующего излучения:

- 1) энергия частиц;
- 2) проникающая способность;
- 3) ионизирующая способность.

К ионизирующим излучениям относятся:

– *гамма-излучение* – электромагнитное фотонное излучение, испускаемое при ядерных превращениях;

– *рентгеновское* – совокупность тормозного и характеристического излучений, диапазон энергии фотонов которых составляет от 1 тысячи до 1 миллиона эВ;

– *корпускулярное* – излучение, состоящее из частиц с массой покоя, отличной от нуля, альфа- и бета частиц, протонов, нейтронов и др.

Для характеристики действия ионизирующих излучений используются следующие показатели: экспозиционная доза, Кл/кг или Р; поглощенная доза, Дж/кг или Гр; эквивалентная доза, Зв или бэр.

Доза эффективная коллективная – это мера коллективного риска возникновения стохастических эффектов облучения, равная сумме индивидуальных эффективных доз.

Различают *прямое* и *косвенное* действие ионизирующего излучения.

Прямое действие ионизирующего излучения может вызвать расщепление молекул, разрыв межмолекулярных связей и т.п.

Косвенное действие ионизирующего облучения играет более существенную роль с точки зрения биологических последствий. У человека основная часть тела (до 75 %) состоит из воды, которая при ионизации образует высокоактивные в химическом отношении свободные радикалы типа ОН или Н. В присутствии кислорода образуются также свободный радикал гидроперекиси и перекись водорода, являющиеся сильными окислителями. Свободные радикалы и окислители вступают в химические реакции с молекулами белка, ферментами и другими элементами биологической ткани. В химические реакции вовлекается огромное количество молекул, не затронутых облучением.

Особенностью ионизирующих излучений является кумулятивное действие на организм. Кумулятивное действие оказывается особенно сильным при попадании в организм радиоактивных веществ, отлагающихся в определенных тканях.

Негативные проявления и заболевания при воздействии ионизирующего излучения:

- лучевая болезнь (хроническая и острая формы);
- злокачественные опухоли;
- лейкемия;
- наследственные болезни.

При облучении в равных дозах (то есть при одном и том же количестве поглощенной единицей массы вещества энергии) возникают количественно разные биологические эффекты, что связано с различным микропространственным распределением энергии в облучаемом объеме, то есть с линейной передачей энергии – ЛПЭ.

4.4.1. Нормирование интенсивности ионизирующих излучений

Основными нормативными документами, регламентирующими безопасность работы с источниками ионизирующих излучений, являются «Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000)» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002)».

При определении предельно допустимых доз (ПДД) внешнего и внутреннего облучения учитываются группы критических органов.

Предельно допустимая доза облучения (ПДД) – это наибольшая эквивалентная доза, действие которой на организм в течение 50 лет не вызывает в нем необратимых изменений, обнаруживаемых современными методами исследования.

К основным методам защиты от ионизирующих излучений относятся:

- использование источников с минимально возможным выходом ионизирующих излучений (**защита количеством**);
- ограничение времени работы с источниками (**защита временем**);
- удаление рабочего места от источника (**защита расстоянием**), экранирование источников;
- использование средств индивидуальной защиты;
- радиопротекторы – исключительно в условиях профилактического применения;
- организационные мероприятия:
 - а) по устройству помещения;
 - б) по очистке радиоактивного загрязнения;
 - в) по удалению отходов.

Контрольные вопросы к разделу «Основы гигиены труда и производственная санитария»

1. Что такое производственная санитария? Основные цели и задачи.
2. На какие группы подразделяются опасные и вредные производственные факторы по природе действия?
3. Как классифицируются вредные вещества по степени воздействия на организм человека?
4. Что такое токсичность и как она изменяется в зависимости от пола, возраста, агрегатного состояния, тяжести выполняемой работы?
5. Что такое предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны?
6. Как проникают вредные вещества в организм человека? Основные способы защиты от воздействия вредных веществ.
7. Как осуществляется нормирование вредных веществ в воздухе рабочей зоны?
8. Что такое производственная пыль? Воздействие пыли на организм человека.
9. Какие существуют классификации производственной пыли?
10. Перечислите основные свойства пыли.
11. Какие методы применяются для определения концентрации производственной пыли?
12. Какие существуют методы уменьшения образования производственной пыли и ее негативного влияния на человека и производственное оборудование?
13. Какие существуют виды микроклимата производственных помещений?
14. Какими параметрами характеризуется микроклимат производственных помещений?
15. Какое влияние оказывают параметры микроклимата на человека? Перечислите неблагоприятные сочетания параметров микроклимата.
16. В зависимости от чего и как нормируются параметры микроклимата?
17. Какими приборами количественно оценивают параметры микроклимата? Способы нормализации микроклимата производственных помещений.

18. Какие требования предъявляются к уровню аэроионов?
19. Какое воздействие оказывает естественное освещение на организм человека?
20. Какие существуют виды освещения в зависимости от конструктивного исполнения?
21. Какими светотехническими параметрами измеряется свет?
22. Как называется показатель нормирования естественного освещения и зачем он был введен?
23. Как нормируется искусственное освещение?
24. Какие виды источников света применяют в настоящее время, в чем заключаются преимущества каждого?
25. Что понимается под производственным шумом? Его основные характеристики.
26. Назовите специфическое и неспецифическое действие шума на организм.
27. Профилактика неблагоприятного воздействия шума на организм рабочих.
28. Как осуществляется нормирование уровня шума?
29. Что такое вибрация? Виды и источники вибрации на производстве.
30. Меры по ограничению неблагоприятного воздействия вибрации.
31. Что понимается под ультразвуком? Характеристики, классификация.
32. Влияние ультразвука на организм человека и способы защиты от неблагоприятного воздействия.
33. Влияние инфразвука на организм человека, способы защиты.
34. Что понимается под электромагнитными полями? Характеристики электромагнитного поля.
35. Что понимается под ионизирующим излучением? Характеристики, классификация.
36. Виды ионизирующих излучений.
37. Какие мероприятия используются для ограничения неблагоприятного влияния ионизирующего излучения?
38. Что такое пылевая нагрузка, как осуществляют оценку по содержанию аэрозолей?

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

ТЕМА 1. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

1.1. Теоретические основы электробезопасности

Открытие вольтовой дуги, электрического освещения русским ученым В.В. Петровым, изобретение электродвигателя и электрогенератора М. Фарадеем, трехфазного асинхронного двигателя, работающего на переменном токе, М.О. Доливо-Добровольским послужило основой наступления века электричества. Электрическая энергия является наиболее удобным видом энергии (она универсальна, может бесконечно дробиться и, наоборот, концентрироваться, передаваться на большие расстояния), и она по праву может считаться основой современной цивилизации. Повышая производительность труда и культуру производства, электрический ток в то же время является источником потенциальной опасности для жизни и здоровья человека – в общей массе производственных травм доля электротравм составляет не более 2 %, но среди травм с летальным исходом электротравмы занимают ведущее место – 12 – 15 % (в 10 – 15 раз превышает смертность от других травм), каждая седьмая смертельная травма вызвана электрическим током.

Основные причины массовости смертельного электротравматизма обусловлены особенностями действия электрического тока на организм человека, которые можно представить в виде блок-схемы на рис. 12.

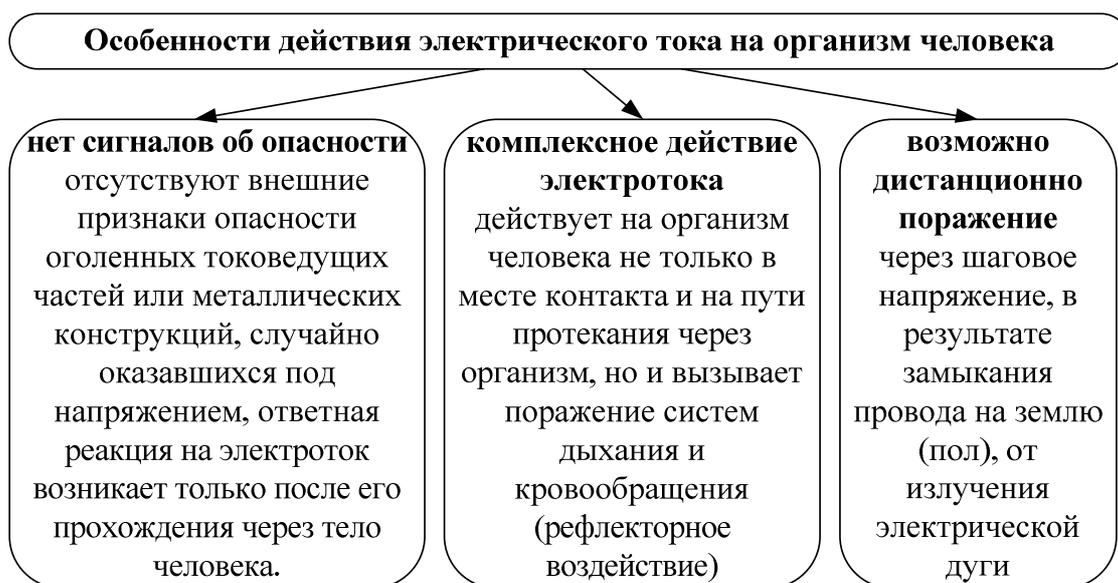


Рис. 12. Особенности действия электрического тока на человека

Для защиты человека от поражения электротоком создана специальная система, называемая *электробезопасностью*, под которой понимают систему организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и разрядов статического электричества.

Действие электрического тока на человека носит многообразный характер, что видно из блок-схемы, представленной на рис. 13.



Рис. 13. Виды воздействия электрического тока на человека

Указанное многообразие воздействий электрического тока или электрической дуги на организм приводит к различным электротравмам, классификация которых приведена на рис. 14.

Примерное распределение несчастных случаев от электрического тока:

20 % – местные (выраженные местные нарушения целостности тканей);

25 % – электрические удары (возбуждение живых тканей организма проходящим через него электротоком, сопровождающееся непроизвольным судорожным сокращением мышц);

55 % – смешанные травмы.

Как видно из рис. 14, в наихудшем случае поражение электрическим током может привести к состоянию клинической смерти – это переходный период от жизни к смерти, наступающий с момента прекращения работы сердца и легких. У человека, находящегося в состоянии клинической смерти, отсутствуют почти все признаки жизнедеятельности, и пока организм не погиб, продолжают обменные процессы. Главными *причинами смерти* от поражения электрическим током являются прекращение работы сердца, легких, электрический шок.

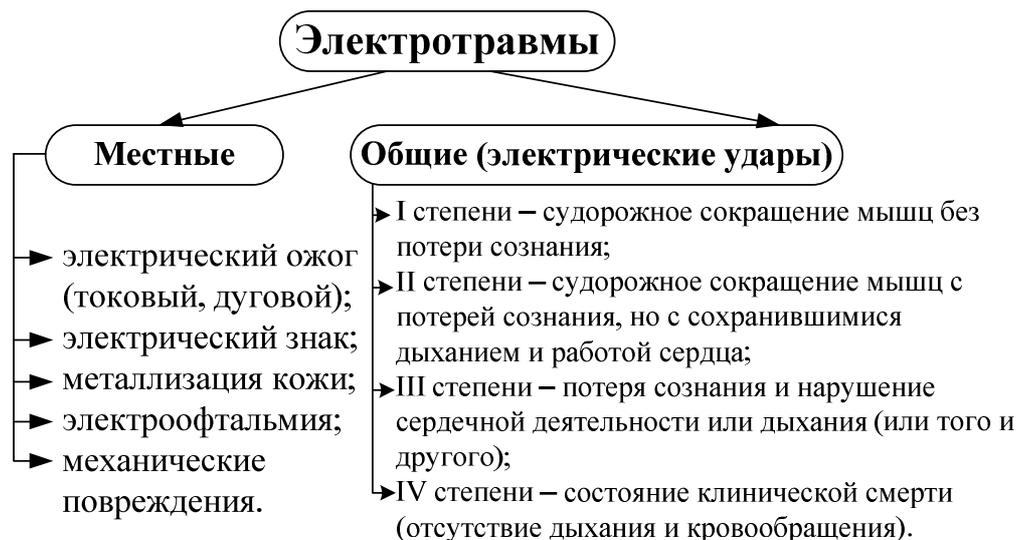


Рис. 14. Классификация электротравм

Часто поражение электрическим током заканчивается *фибрилляцией*. Фибрилляция – это хаотические одновременные сокращения мышечных волокон сердца – фибрилл, нарушающие его работу как насоса. Наступление фибрилляции и остановка сердца происходят при продолжительном действии электрического тока (более 0,8 с) или при совпадении времени прохождения тока с фазой кардиологического цикла. Фибрилляция сердца может наступить в результате прохождения через тело человека по пути рука – рука или рука – ноги переменного тока более 50 мА частотой 50 Гц в течение нескольких секунд. Токи меньше 50 мА и больше 5 А фибрилляции сердца у человека, как правило, не вызывают.

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

При чрезмерном раздражении электрическим током организма человека возможен *электрический шок* – это своеобразная тяжелая нервно-рефлекторная ответная реакция организма, сопровождающаяся глубокими расстройствами кровообращения, дыхания, обмена веществ и т.п. Шоковое состояние длится от нескольких десятков минут до суток.

Местными электротравмами сопровождается 75 % случаев поражений электрическим током, как правило, это поверхностные повреждения (кожи, иногда связок и костей). Опасность таких травм зависит от места и степени повреждения тканей. Как правило, местные травмы излечиваются, работоспособность восстанавливается. Примерное распределение последствий несчастных случаев от местной электротравмы: электрические ожоги – 40 %; электрические знаки – 7 %; металлизация кожи – 3 %; электроофтальмия – 1,5 %; механические повреждения – 0,5 %; смешанные травмы – 23 %.

Таким образом, *электрический ожог* – это самая распространенная электротравма. В зависимости от условий возникновения различают два основных вида электрического ожога: *токовый* (контактный), возникающий при прохождении тока непосредственно через тело человека в результате его контакта с токоведущей частью (является следствием преобразования электрической энергии в тепло), и *дуговой* – результат действия на тело электрической дуги с высокой температурой. Токовый ожог возникает в электроустановках напряжением не выше 2 кВ. При более высоких напряжениях образуется электрическая дуга. Ожог тем опаснее, чем больше ток и время его прохождения. Сопротивление кожи больше, чем сопротивление внутренних тканей, поэтому она и сгорает (при токах высоких частот могут возникнуть ожоги внутренних тканей).

Электрические знаки представляют собой пятна серого или бледно-желтого цвета овальной формы (некроз пораженных участков), диаметром 1 – 5 мм на поверхности тела человека, подвергшегося действию тока. Обычные электрические знаки безболезненны и быстро проходят, заживая подобно мозоли.

Металлизация кожи представляет собой проникновение в верхние слои кожи мельчайших частичек металла, расплавившегося под действием электрической дуги. Окраска кожи зависит от вида металла, бывает зеленой (при контакте с медью), серо-желтой (при контакте со свинцом), синезеленой (при контакте с латунью). С течением времени пораженная кожа сходит.

Мельчайшие брызги расплавленного металла под влиянием возникших динамических сил и теплового потока разлетаются во все стороны с

большой скоростью. Поражение глаз наиболее опасно, возможно ухудшение зрения.

Электроофтальмия – воспаление наружных оболочек глаз – роговицы и конъюнктивы (слизистой оболочки, покрывающей глазное яблоко), возникающие в результате воздействия мощного потока ультрафиолетовых лучей от электрической дуги. Предупреждение электроофтальмии обеспечивается применением специальных защитных очков.

Механические повреждения возникают в результате резких судорожных сокращений мышц под действием проходящего через тело человека тока (расслаиваются, разрываются различные ткани, стенки кровеносных сосудов; возможны вывихи суставов, разрывы связок и даже переломы костей; кроме того, в состоянии испуга и шока человек может упасть с высоты и получить травму).

Результат воздействия тока зависит от ряда факторов, приведенных на рис. 15.

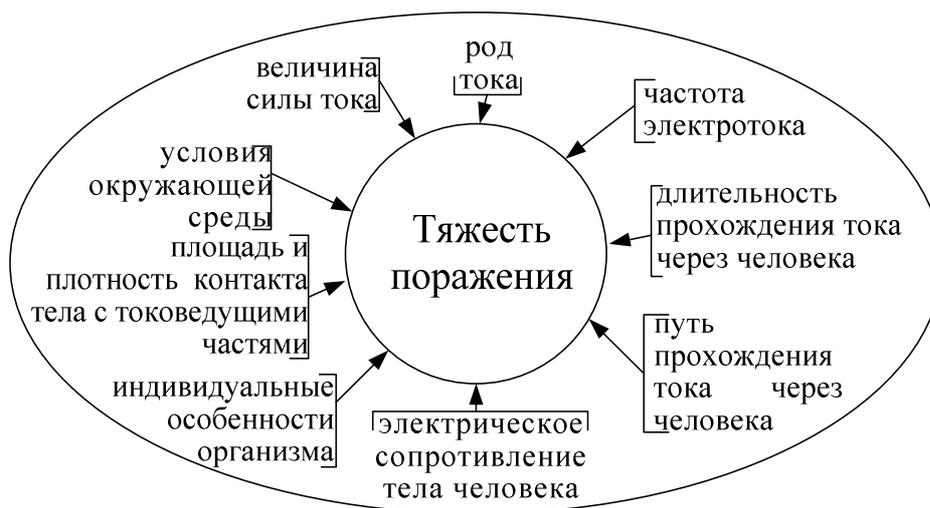


Рис. 15. Факторы, влияющие на тяжесть поражения электрическим током

Сила тока – основной фактор, обуславливающий степень поражения человека. По степени воздействия на человека может быть:

- пороговый осязаемый ток (наименьшее значение тока, вызывающего осязаемые раздражения);
- пороговый неотпускающий ток (наименьшее значение силы электрического тока, вызывающего непреодолимые судорожные сокращения мышц, не позволяющие пораженному освободиться от источника поражения);
- пороговый фибрилляционный ток (наименьшее значение тока, вызывающие фибрилляцию сердца).

Средние значения пороговых токов приведены в табл. 12.

Таблица 12

**Пороговые значения силы тока при его протекании по пути
«рука – рука» или «рука – ноги»**

Род тока	Пороговый осязаемый ток, мА	Пороговый неотпускающий ток, мА	Пороговый фибрилляционный ток, мА
Переменный ток частотой 50 Гц	0,5 – 1,5	6 – 10	80 – 100
Постоянный ток	5,0 – 7,0	50 – 80	300

Таким образом, человек начинает ощущать воздействие проходящего через него переменного тока при значениях 0,5 – 1,5 мА и 5 – 7 мА – при постоянном токе. При токе до 10 мА и частоте 50 Гц ощущается раздражающее действие тока, сопровождаемое судорожными сокращениями мышц. При 10 – 15 мА боль становится очень сильной, а человек из-за непроизвольного сокращения мышц самостоятельно отпустить провод с током не может. При токе 25 – 50 мА затрудняется дыхание, а при токе более 50 мА и вплоть до 100 мА нарушается также работа сердца при одновременном параличе дыхания. Ток в 100 мА при частоте 50 Гц и выше считают смертельным для человека. При токе больше 5 А немедленно наступает остановка сердца (минуя состояние фибрилляции), а также паралич дыхания (рис. 16).

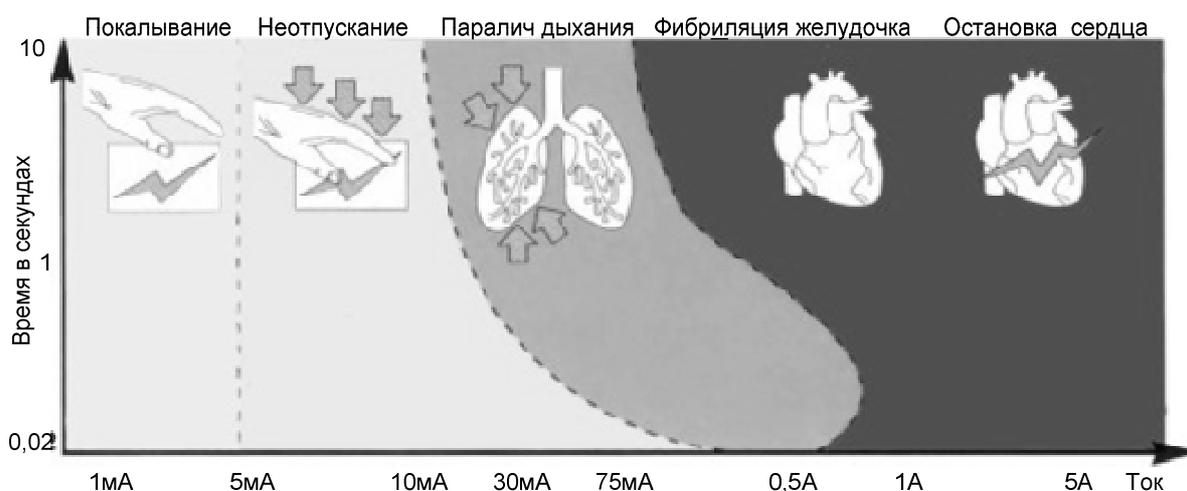


Рис. 16. Воздействие переменного тока на организм человека

Значение силы электрического тока, проходящего через организм человека, зависит от напряжения, под которым находится человек, и от сопротивления тела человека.

Сопротивление тела человека непостоянно, оно колеблется в очень широких пределах и складывается из сопротивлений кожи и сопротивления внутренних органов. Наибольшим сопротивлением обладает верхний слой кожи, имеющий толщину до 0,2 мм, внутренние органы обладают небольшим сопротивлением – 200 – 800 Ом. Так, по данным исследователей, сопротивление сухой неповрежденной кожи может быть от 3 до 100 кОм, а влажной снижается до 1кОм и меньше. При сочетании некоторых неблагоприятных факторов (наличие пота, общее ослабление организма, состояние опьянения) сопротивление тела человека снижается до 350 – 500 Ом. При расчетах, связанных с электробезопасностью, сопротивление тела человека принимают равным 1 кОм.

Частота и род тока. Переменный ток примерно в 4 – 5 раз опаснее постоянного. Наиболее опасен переменный ток с частотой 20 – 1000 Гц (промышленная частота тока 50 Гц) и напряжением до 500 В. При больших напряжениях более опасен постоянный ток. Учитывая, что большинство поражений электрическим током происходит при напряжении 220, 380 В, а пробой кожи происходит уже при напряжении 40 – 50 В, в качестве безопасного принято напряжение переменного тока в 42 В (а в особо опасных помещениях и условиях – 12 В) и эквивалентного ему по безопасности постоянного тока в 110 В. До 80 % смертельных несчастных случаев происходит на электроустановках напряжением до 1000 В. Высокочастотный ток (200 кГц и более) неопасен в отношении электрического удара, но опасен по тепловому воздействию вследствие возникновения ожогов и влияния на организм человека электромагнитного поля высокой частоты.

Длительность протекания электротока через тело человека оказывает существенное влияние на исход поражения, поскольку с течением времени резко падает уровень сопротивления тела человека вследствие прогревания тела, потовыделения и пробоя рогового слоя кожи и более вероятным становится поражение жизненно значимых органов. Чем продолжительнее действие электрического тока, тем больше вероятность тяжелого или смертельного поражения. Наиболее опасная продолжительность действия тока – 1 с и более. Как показывает практика, спасение человека возможно, если время, в течение которого человек находится под действием тока, не превышает 4 – 5 мин.

Путь прохождения электрического тока по телу человека. Наиболее опасным является прохождение электрического тока вдоль оси тела, а также через жизненно важные органы (сердце, легкие и головной мозг), т.е. «голова – ноги», «голова – рука», «рука – рука», «руки – ноги». Возможные пути протекания тока через тело человека показаны на рис. 17.

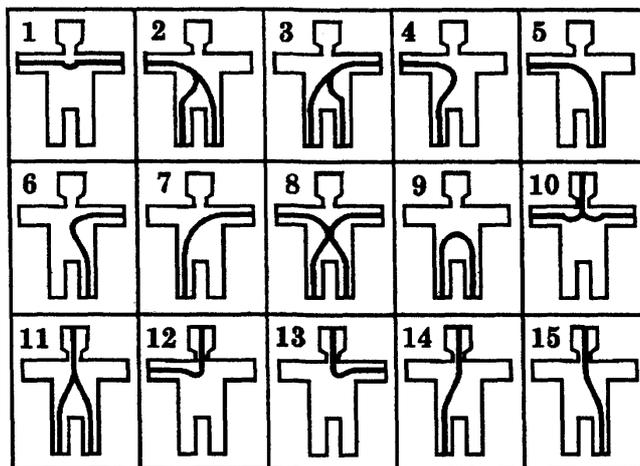


Рис. 17. Возможные пути прохождения тока в теле человека

Чаще всего несчастные случаи возникают при прохождении тока по пути «рука – рука» – до 40 % всех случаев и «руки – ноги» – до 37 %.

Индивидуальные особенности человеческого организма. Для женщин пороговое значение силы тока примерно в 1,5 раза ниже, чем для мужчин. Здоровые и физически крепкие люди легче переносят воздействие электрического тока. При болезнях сердца, туберкулезе, заболеваниях крови и нервов опасность поражения увеличивается.

Увеличение *площади* и *плотности контакта* с токоведущими частями также снижает сопротивление кожи.

Условия окружающей среды. Риск поражения электрическим током во многом определяется видом помещений, которые по степени опасности поражений электрическим током делятся на особо опасные (с относительной влажностью, близкой к 100 %, с химически активной средой, разрушающей изоляцию токоведущих частей, и др. – к таким помещениям относят парилки, бани, душевые, машинные отделения аммиачных холодильных установок), с повышенной опасностью (с относительной влажностью более 75 % или токопроводящей пылью, с токопроводящими полами, высокой температурой и др. – к таким помещениям относят складские помещения, машинные отделения холодильных и вентиляционных установок, лестничные клетки) и помещения без повышенной опасности.

1.2. Основные способы и средства защиты от поражения электрическим током

Поражение человека электрическим током происходит в случаях:

- прикосновения к токоведущим частям электроустановок, находящихся под напряжением;
- приближения человека на опасное расстояние к токоведущим незащищенным изоляцией частям электроустановок;
- прикосновения человека к нетоковедущим частям электроустановок, оказавшихся под напряжением (из-за замыкания на их корпус);
- ошибочного принятия находящегося под напряжением оборудования как выключенного;
- повреждения изоляции;
- удара молнии;
- действия электрической дуги;
- освобождения другого человека, находящегося под напряжением;
- если человек окажется под *шаговым* напряжением. Шаговым напряжением называется напряжение между двумя точками цепи тока, находящимися одна от другой на расстоянии шага (0,8 м), на которых одновременно стоит человек. Этот процесс возникает, если человек находится в зоне растекания тока, образующейся вокруг любого проводника, оказавшегося в земле или на земле. Оказавшийся в зоне поражения человек попадает под *шаговое* напряжение, которое по мере приближения к проводу принимает опасные значения. Шаговое напряжение зависит от расстояния между точками соприкосновения человека с землей. Уходить от упавшего провода следует мелкими шажками. На расстоянии более 20 м от провода напряжение уменьшается до нуля.

К основным мерам защиты относятся:

1. Средства коллективной защиты.
2. Защитное заземление, зануление, отключение.
3. Использование малых напряжений.
4. Применение изоляции.

Средства коллективной защиты предусматривают обеспечение недоступности токоведущих частей, находящихся под напряжением. Это применение оградительных, блокировочных, сигнализирующих устройств, знаков безопасности. Для исключения опасности прикосновения к токоведущим частям электрооборудования необходимо обеспечить их недоступность. Это достигается посредством ограждения и расположения токоведущих частей на недоступной высоте или в недоступном месте.

Защитное заземление – это преднамеренное соединение металлических нетоковедущих частей электроустановки с землей. Электрическое сопротивление такого соединения должно быть минимальным (не более 4 Ом для сетей с напряжением до 1000 В и не более 10 Ом для остальных сетей). Различают два типа заземления – *выносное* и *контурное*. Выносное заземление характеризуется тем, что его заземлитель (элемент заземляющего устройства, непосредственно контактирующий с землей) вынесен за пределы площадки, на которой установлено оборудование. Контурное заземление состоит из нескольких соединенных заземлителей, размещенных по контуру площадки с защищаемым оборудованием. Такой тип заземления применяют в установках с напряжением выше 1000 В. В электроустановках до 1000 В сечение заземляющего проводника должно быть не менее 4 мм². Строго запрещено заземлять электрические приборы на батареи отопления и водопроводные трубы, поскольку при контакте с ними ничего не подозревающий человек может получить травму. На рис. 18 приведены принципиальные схемы защитного заземления.

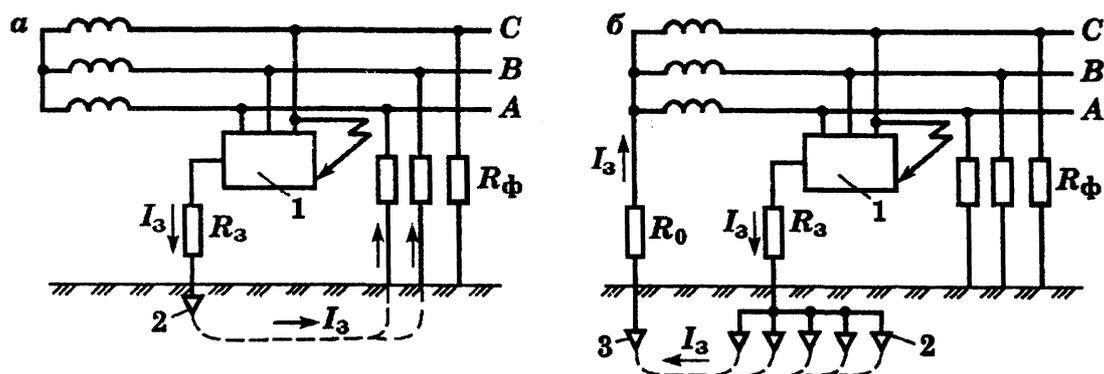


Рис. 18. Принципиальные схемы защитного заземления:

а – в сети с изолированной нейтралью до 1000 В и выше; *б* – в сети с заземленной нейтралью выше 1000 В; 1 – заземленное оборудование; 2 – заземлитель защитного заземления; 3 – заземлитель рабочего заземления; R_3 , R_0 , R_ϕ – сопротивления, соответственно, защитного, рабочего заземлений, изоляции фаз;

I_3 – ток замыкания на землю

Зануление – это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Оно считается основным средством обеспечения электробезопасности в трехфазных сетях. Смысл зануления состоит в том, что оно превращает замыкание фазы на корпус в однофазное короткое замыкание, в результате которого срабатывает защита (пере-

горит предохранитель), отключая поврежденный участок сети. Принципиальная схема зануления приведена на рис. 19.

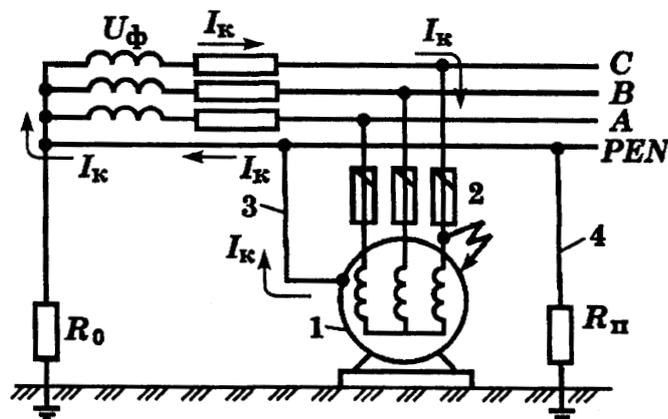


Рис. 19. Принципиальная схема зануления:

1 – корпус; 2 – аппараты для защиты от токов короткого замыкания (плавкие предохранители, автоматические выключатели и т.п.); 3 – нулевой защитный проводник; 4 – повторное заземление; R_0 – сопротивление заземления нейтрали источника тока; $R_{П}$ – сопротивление повторного заземления нулевого защитного проводника; I_k – ток короткого замыкания; U_ϕ – фазное напряжение

К устройствам защитного отключения относятся приборы, обеспечивающие автоматическое отключение электроустановок при возникновении опасности поражения током. Они состоят из датчиков, преобразователей и исполнительных органов.

Малое напряжение – это напряжение не более 42 В, применяемое в целях уменьшения опасности поражения электрическим током. Наибольшая степень безопасности достигается при напряжениях до 10 В. В производстве чаще используют сети напряжением 12 В и 36 В. Для создания таких напряжений применяют понижающие трансформаторы.

Изоляция – это слой диэлектрика, которым покрывают поверхность токоведущих элементов, или конструкция из непроводящего материала, с помощью которых токоведущие части отделяются от остальных частей электрооборудования.

Выделяют следующие виды изоляции:

- *рабочая* – это электрическая изоляция токоведущих частей электроустановки, обеспечивающая ее нормальную работу и защиту от поражения электрическим током;

- *дополнительная* – это электрическая изоляция, предусмотренная дополнительно к рабочей изоляции для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения рабочей изоляции;

- *двойная* – это изоляция, состоящая из рабочей и дополнительной;
- *усиленная* – это улучшенная рабочая изоляция, которая обеспечивает такую же защиту от поражения электрическим током, как и двойная.

Основные изолирующие средства защиты приведены на рис. 20. К ним относят изолирующие штанги, изолирующие измерительные клещи, указатели напряжения, диэлектрические перчатки, диэлектрические галоши, коврики и т.д. К общим мерам защиты от статического электричества можно отнести увлажнение воздуха.

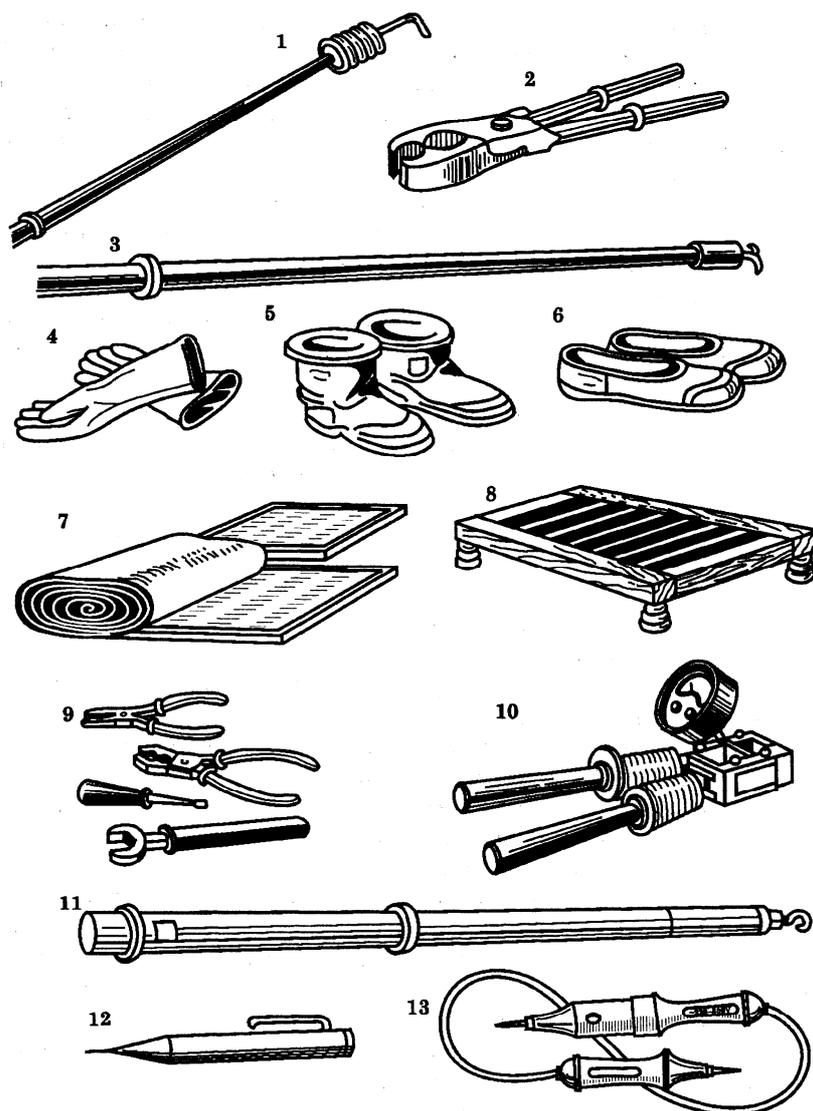


Рис. 20. Изолирующие защитные средства:

- 1, 3 – изолирующие штанги; 2 – изолирующие клещи; 4 – диэлектрические перчатки; 5 – диэлектрические боты; 6 – диэлектрические галоши; 7 – резиновые коврики и дорожки; 8 – изолирующая подставка; 9 – монтерские инструменты с изолированными ручками; 10 – токоизмерительные клещи; 11, 12, 13 – указатели напряжения

1.3. Первая помощь пострадавшим от действия электрического тока

Доврачебную помощь необходимо оказывать на месте происшествия, одновременно вызвав медицинскую помощь. Следует как можно скорее освободить пострадавшего от действия электрического тока. При невозможности отключить сразу же электроустановку от сети нужно приступить к освобождению пострадавшего от токоведущих частей, не прикасаясь к нему при этом. Если пострадавший находится на высоте, необходимо предотвратить при этом возможность его травмирования при падении. При освобождении человека от напряжений до 1000 В можно воспользоваться палкой, доской или другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. Для изоляции рук лучше воспользоваться диэлектрическими перчатками, а при их отсутствии – обмотать руку любой сухой материей. Рекомендуются при этом по возможности действовать одной рукой.

Пострадавшего от токоведущих частей напряжением свыше 1000 В следует освобождать с помощью штанги или изолирующих клещей, рассчитанных на соответствующее напряжение, надев при этом диэлектрические перчатки и боты.

Если провод лежит на земле, то следует помнить об опасности шагового напряжения. Если быстро нельзя отключить линии электропередачи, следует замкнуть провод накоротко, набросить на них гибкий провод достаточного сечения, один конец которого предварительно заземлить (присоединить к металлической опоре и др.).

Меры доврачебной помощи после освобождения пострадавшего зависят от его состояния. Если он находится в сознании, необходимо обеспечить ему полный покой, не разрешая двигаться до прибытия врача.

Если пострадавший дышит редко и слабо прощупывается пульс, надо сразу же делать искусственное дыхание по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос» (рис. 21).

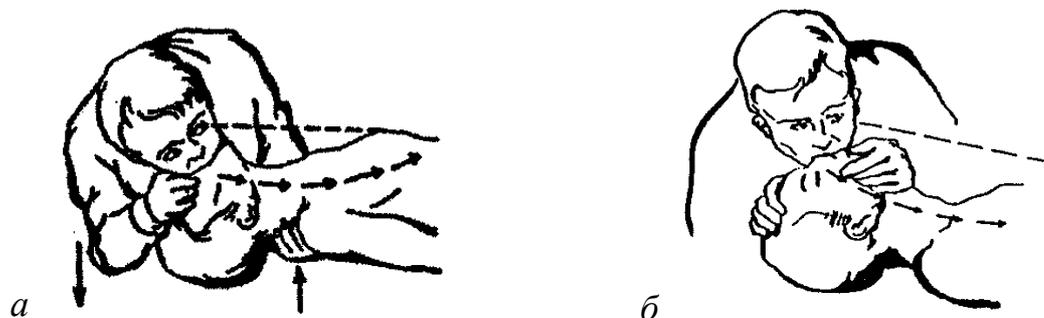


Рис. 21. Проведение искусственной вентиляции легких: *а* – методом «изо рта в рот»;
б – «изо рта в нос»

При отсутствии дыхания и пульса, расширенных зрачках нужно делать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца. При этом оказывающий помощь производит выдох воздуха из своих легких в легкие пострадавшего через рот или через нос. Для искусственного дыхания пострадавшего укладывают на спину на жесткую поверхность, расстегивают пояс и др., стесняющие движения. Встав на колени, оказывающий помощь запрокидывает голову пострадавшего назад, очищает рот от слизи и возможных посторонних предметов. Сделав глубокий вдох, оказывающий помощь прикладывает через платок рот ко рту пострадавшего, зажимает ему нос, вдвухает воздух в рот и так повторяет 10 – 12 вдохов в минуту до полного восстановления его дыхания или до прибытия врача. Воздух можно вдвухать через специальную трубку. Одновременно с искусственным дыханием для поддержания кровообращения производится непрямой массаж сердца. Для этого второй человек, оказывающий помощь, становится на колени с левой стороны от пострадавшего, накладывает одну руку на другую и ритмично, толчками (20 – 60 в минуту) надавливает на нижнюю треть левой части груди, прижимая ее на 3 – 4 см ближе к позвоночнику. Действия оказывающих помощь должны быть согласованы. Вдвухание воздуха и наружный массаж должны производиться поочередно, т.е. один человек вдвухает воздух, а в паузы, когда у пострадавшего происходит пассивный выдох, другой человек надавливает на грудную клетку (искусственное дыхание и наружный массаж сердца может оказывать одно лицо – рис. 22). Таким образом можно поддерживать у пострадавшего самостоятельное дыхание и работу сердца или поддерживать его жизнеспособность несколько часов до прибытия врача.



Рис. 22. Проведение искусственного дыхания и наружного массажа сердца:
а – одним лицом; *б* – двумя лицами

ТЕМА 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА. ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИЮ

2.1. Психофизиологические факторы условий труда, профилактика стресса и утомления

Характер и организация трудовой деятельности оказывают существенное влияние на изменение функционального состояния организма человека. Многообразные формы трудовой деятельности делят на физический и умственный труд.

Физический труд характеризуется в первую очередь повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и его функциональные системы (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность. Физический труд, развивая мышечную систему и стимулируя обменные процессы, в то же время имеет ряд отрицательных последствий, это, прежде всего, социальная неэффективность физического труда, связанная с низкой его производительностью, необходимостью значительного напряжения физических сил и потребностью в длительном (до 50 % рабочего времени) отдыхе.

Умственный труд объединяет работы, связанные с приемом и переработкой информации, требующей преимущественного напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, а также активизации процессов мышления и эмоциональной сферы. Для данного вида труда характерна гипокинезия, т.е. значительное снижение двигательной активности человека, приводящее к ухудшению реактивности организма, повышению эмоционального напряжения. Гипокинезия является одним из условий формирования сердечно-сосудистой патологии у лиц умственного труда. Длительная умственная нагрузка оказывает угнетающее влияние на психическую деятельность: ухудшаются функции внимания (объем, концентрация, переключение), памяти (кратковременной и долговременной), восприятия (появляется большое число ошибок).

В современной трудовой деятельности чисто физический труд не играет существенной роли. В соответствии с существующей классификацией трудовой деятельности различают следующие *формы труда*:

- требующие значительной мышечной активности;
- механизированные;
- связанные с полуавтоматическим и автоматическим производством;

- групповые (конвейеры);
- связанные с дистанционным управлением, механизмами и производственными процессами;
- формы интеллектуального (умственного) труда.

Формы труда, требующие значительной мышечной активности, имеют место при отсутствии механизации. Эти работы характеризуются, прежде всего, повышенными энергетическими затратами.

Энергетические затраты на мышечную работу – это затраты энергии на мышечную работу в процессе труда (сверх уровня покоя и независимо от влияния эмоций, связанных с работой, температуры воздуха и других факторов среды). Они определяются суммой затрат энергии на поддержание рабочей позы и собственно на выполняемую мышцами механическую работу.

Особенностью механизированных форм труда является изменение характера мышечных нагрузок, усложнение программы действия. В условиях механизированного производства наблюдается уменьшение объема мышечной деятельности, в работу вовлекаются мелкие мышцы конечностей, которые должны обеспечить большую скорость и точность движений, необходимых для управления механизмами. Однообразие простых и большей частью локальных действий, однообразие и малый объем информации, воспринимаемой в процессе труда, приводит к монотонности труда. При этом снижается возбудимость анализаторов, рассеивается внимание, снижается скорость реакции и быстро наступает утомление.

При формах труда, связанных с полуавтоматическим и автоматическим производством, человек выключается из процесса непосредственной обработки предмета труда, который целиком выполняет механизм. Задача человека ограничивается выполнением простых операций для обслуживания станка – подать материал для обработки; пустить в ход механизм; извлечь обработанную деталь. Характерные черты этого вида работ – монотонность, повышенный темп и ритм работы, утрата творческого начала.

Групповые формы (конвейеры) определяются дроблением процесса труда на операции, заданным ритмом, строгой последовательностью выполнения операций, автоматической подачей деталей к каждому рабочему месту с помощью конвейера. При этом чем меньше интервал времени, затрачиваемый работающими на операцию, тем монотоннее работа, тем упрощеннее ее содержание, что приводит к преждевременной усталости и быстрому нервному истощению.

Формы труда, связанные с дистанционным управлением, механизмами и производственными процессами, включают человека-оператора в

систему управления, что предполагает получение и переработку большого количества информации, постоянное напряжение внимания. В этом случае внешние раздражители (шум, вибрация, повышенная или пониженная освещенность) могут вызвать снижение внимания или маскировать информационные сигналы.

Формы интеллектуального (умственного) труда подразделяют на операторский, управленческий, творческий труд, труд медицинских работников, труд преподавателей, учащихся, студентов. Эти виды различаются организацией трудового процесса, равномерностью нагрузки, степенью эмоционального напряжения.

Работа оператора отличается большой ответственностью и высоким нервно-эмоциональным напряжением. Труд преподавателей и медицинских работников отличается постоянными контактами с людьми, повышенной ответственностью, часто – дефицитом времени и информации для принятия правильного решения, что обуславливает степень нервно-эмоционального напряжения. Труд учащихся и студентов характеризуется напряжением основных психических функций, таких, как память, внимание, восприятие, наличием стрессовых ситуаций (экзамены, зачеты).

Наиболее сложная форма трудовой деятельности, требующая значительного объема памяти, напряжения, внимания, – творческий труд. Труд научных работников, конструкторов, писателей, композиторов, художников, архитекторов приводит к значительному повышению нервно-эмоционального напряжения.

Тяжесть труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

Для разграничения функциональных состояний организма и установления категории тяжести работ при проведении исследований используют следующие показатели:

- длительность периода и полнота восстановления нарушенных функций во время отдыха;
- конфигурация и соотношение периодов на кривых работоспособности и производительности труда;
- количество и тяжесть производственных травм, возникающих как следствие повышения производственного утомления;
- структура и уровень, а также наиболее вероятные причины профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, представляющих собой отдаленные последствия тяжелой работы;

– технико-экономические показатели (выработка, качество работы, затраты времени на операцию и др.).

Тяжесть и напряженность труда характеризуются степенью функционального напряжения организма. Оно может быть энергетическим, зависящим от тяжести работы при физическом труде, и эмоциональным – при умственном, когда имеет место информационная перегрузка.

Физическая тяжесть труда – нагрузка на организм при труде, требующая преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения. Классификация труда по тяжести производится по уровню энергозатрат с учетом статической или динамической нагрузки и мышечных усилий.

Напряженность труда характеризуется эмоциональной нагрузкой на организм при труде, требующем преимущественно интенсивной работы мозга по получению и переработке информации. Кроме того, при оценке степени напряженности учитывают эргономические показатели – сменность труда, позу, число движений и т.д. Так, если плотность воспринимаемых сигналов не превышает 75 в 1 ч, то работа характеризуется как легкая; от 75 до 175 – средней тяжести; свыше 175 – тяжелая работа.

Психофизиологические факторы обусловлены содержанием труда и его организацией, поэтому их называют трудовыми или технико-технологическими, так как они также определяются особенностями используемой техники и технологии, уровнем механизации и автоматизации труда, степенью оснащенности рабочих мест, особенностями сырья и материалов. Это физическая нагрузка, которая связана с динамической и статической работой, нервно-психическая в виде напряжения зрения (точность работы) и нервно-эмоционального напряжения, интеллектуальная нагрузка (объем перерабатываемой информации, число производственно важных объектов единовременного наблюдения и т.д.), монотонность трудового процесса (разнообразие, темп труда). Элементы этой группы, за исключением физических усилий и монотонности, не имеют утвержденных нормативов. В настоящее время существуют различные психофизиологические подходы к интегральной оценке условий труда. Первый из них предусматривает изучение содержания трудового процесса, результатов труда и основывается на поэлементной оценке совокупности условий труда. Другой подход предполагает классификацию условий труда по степени тяжести и напряженности на основе физиологических и психофизиологических показателей, динамики работоспособности и утомления, отражающих в той или иной мере реакцию организма на рабочую нагрузку и условия труда.

Эти условия дополняют друг друга, поскольку каждый конкретный случай может требовать учета специфических условий трудового процесса и влияния его на психофизиологические показатели работоспособности человека.

Любая трудовая деятельность протекает во времени с разной интенсивностью и определяется работоспособностью.

Работоспособность человека – это умение поддерживать заданный уровень деятельности в течение определенного времени.

Период устойчивой работоспособности является важнейшим показателем *выносливости* человека при данном виде работы и заданном уровне ее интенсивности.

Понижение работоспособности, возникающее в результате выполнения той или иной работы, и комплекс ощущений, связанных с этим, называется *утомлением*. Наиболее быстро утомление наступает при монотонной работе, при частом выполнении однообразных движений, когда нагрузка приходится на ограниченную группу мышц.

Работоспособность человека меняется в течение суток. При этом выделяется три основных суточных периода: с 6 до 15 ч – период постепенного повышения работоспособности, с 15 до 22 ч – период максимальной работоспособности, и с 22 до 6 ч – период существенного снижения работоспособности. Работоспособность достигает своего максимума в 18 ч и минимальна в 3 ч.

Наблюдается изменение работоспособности по дням недели. Фаза нарастающей работоспособности характерна для понедельника, высокой работоспособности – для вторника, среды и четверга, развивающегося утомления – для пятницы и, особенно, субботы.

Работа в ночное время приводит к рассогласовыванию внешнего и внутреннего ритмов, что вызывает нервные расстройства, сопровождающиеся, в первую очередь, нарушением сна, снижением внимания и скорости реакций.

Антропометрические характеристики человека определяются размерами тела человека и его отдельных частей. Учет этих данных является обязательным условием безопасности труда, так как они позволяют рассчитывать пространственную организацию рабочего места, устанавливать зоны досягаемости и видимости, размеры конструктивных параметров рабочего места и приспособлений (высота, ширина, длина, глубина и т.д.). Эти вопросы рассматриваются *эргономикой* – наукой, которая занимается комплексным изучением и проектированием трудовой деятельности чело-

века в системе «человек – машина» с целью оптимизации орудий, условий и процессов труда. Общие эргономические требования к производственному оборудованию регламентируются ГОСТ 12.2.049.

Одним из важнейших социально-психологических аспектов управленческой деятельности является преодоление стрессов. В литературе эту проблему рассматривают как стрессовые состояния руководителей и подчиненных.

В любой, даже наиболее прогрессивной и хорошо управляемой организации существуют ситуации, которые отрицательно воздействуют на людей и вызывают стресс. Чрезмерный стресс может оказаться разрушительным для индивида, а, следовательно, и для организации.

Стресс может быть вызван факторами, связанными с работой и деятельностью организации или событиями личной жизни.

Под организационными факторами понимают следующие:

- перегрузка, или, напротив, слишком малая загруженность работника. Работник, не получающий работу, соответствующую его возможностям, обычно чувствует фрустрацию, т.е. беспокойство относительно своей ценности и положения в социальной системе, и ощущает себя явно не вознагражденным;

- конфликт ролей – возникает, когда к работнику предъявляются противоречивые требования. Этот конфликт может также произойти в результате нарушения принципа единоначалия (когда разные руководители могут давать подчиненному противоречивые задания);

- непреодолимость ролей – возникает, когда работник не знает, чего ожидать от руководства. В отличие от конфликта ролей требования не будут противоречивыми, но они будут уклончивыми и неопределенными. Люди должны иметь правильное представление об ожиданиях руководства (что и как они должны делать и как после этого их будут оценивать);

- неинтересная работа. Взгляды людей на понятие «интересная работа» различаются. То, что кажется интересным для одного, совсем не обязательно будет интересным для другого.

Необходимо отметить, что положительные события личной жизни человека в равной или даже большей степени могут вызвать стресс, как и отрицательное событие.

Специалисты в области психофизиологии отмечают, что трудовой стресс приводит к различным, а порой даже к противоположным результатам. Например, стресс проявляется в общем адаптационном синдроме как необходимая и полезная вегетативная и соматическая реакция организма

на резкое увеличение внешней нагрузки. Он состоит в росте биоэлектрической активности мозга, повышении частоты сердцебиения, росте артериального давления, расширении кровеносных сосудов, увеличении содержания лейкоцитов в крови, т.е. в целом ряде физиологических сдвигов в организме, способствующих повышению его энергетических возможностей и успешности выполнения сложных и опасных задач (действий). Поэтому сам по себе стресс является не только эффективной защитной реакцией человеческого организма, но и механизмом, содействующим успеху трудовой деятельности в условиях помех, трудностей и опасностей. Однако стресс положительно влияет на результаты труда и способствует преодолению препятствий, возникших в процессе труда, до тех пор, пока он не превысил определенный уровень, после которого в организме развивается процесс гипермобилизации (нарушение механизма саморегуляции, ухудшение результатов деятельности отдельных органов, в том числе нервной системы, вплоть до срыва). Стресс, превышающий критический уровень, иногда называют дистрессом. В ситуации дистресса понижается точность движений, неверно оцениваются сигналы, случайно включаются не те функции организма. В итоге это приводит к несчастным случаям.

Пути предотвращения и преодоления стресса:

- налаживание особенно эффективных и надежных отношений с руководителем;
- понимание проблем сотрудника и помощь подчиненным;
- неприятие противоречивых требований;
- необходимость дополнительных объяснений;
- информирование руководителя или сотрудников, если не ясны критерии оценки качества работы;
- публичное обсуждение проблемы скуки или отсутствия интереса к работе;
- включение в график рабочего дня кратковременных перерывов;
- умение объяснить свой отказ при выполнении работы сверх физических сил.

В решении проблемы стресса важную роль играют положительный межличностный климат (например, поддержка коллег и руководства) и грамотно организованная структура деятельности, т.е. возможность участия в принятии решений, достижение профессиональных целей и т.д.), которые могут создавать чувство безопасности и поддержки, что формирует эмоциональное благополучие. Работник, имеющий цель в жизни и заинтересованный в высоких результатах своей деятельности, гораздо менее под-

вержен негативному стрессу, нежели коллега, не видящий смысла в своей работе. Согласно результатам исследований американских специалистов существуют шесть основных параметров восприятия работы ее исполнителями: автономность, законченность, разнообразие, значимость, результативность (обратная связь) и общительность. Чем выше уровень проявления этих показателей в работе того или иного человека, тем выше его удовлетворенность своим трудом и желание работать эффективно и достигать высоких результатов (мотивировка).

Таким образом, следует отметить, что решающую роль в предотвращении высокой стрессовой нагрузки в рамках предприятия играет руководство. Атмосфера коллектива зависит от его умения создать во всех отношениях комфортные условия труда, начиная от грамотного подбора персонала и заканчивая созданием условий для плодотворной работы на рабочих местах.

В решении проблемы оздоровления условий жизни и работы большое значение имеют мероприятия по уменьшению негативных последствий малоподвижной профессиональной деятельности – гиподинамии, ухудшающей здоровье, сокращающей продолжительность жизни. Недостаток движений – начало болезней, ведущее место среди которых занимает сердечно-сосудистая патология – гипертония, атеросклероз, ишемия, инфаркт и др. Естественно, что наиболее доступным средством устранения «мышечного голода» являются занятия физической культурой, спортом. Форма, интенсивность, объем физических упражнений подбираются исходя из индивидуальных особенностей людей (физическое развитие, состояние здоровья, подготовленность), их трудовой деятельности, склонностей, психофизического состояния. Только целесообразно подобранные формы и средства двигательной активности в состоянии обеспечить положительный эффект. В производственных условиях определенным компенсатором недостатка двигательной активности является производственная гимнастика.

2.2. Эргономические принципы организации рабочих мест специалистов по экономике и управлению

Производительный труд в сфере управления может быть обеспечен за счет соблюдения правил организации рабочего места, планировки офиса, создания комфортных условий труда и хорошего психологического климата. Все это предлагает эргономика – научно-практическая дисциплина, комплексно изучающая деятельность человека, орудия и средства его

деятельности, окружающую среду в процессе их взаимодействия с целью обеспечения эффективности, безопасности и комфортности жизнедеятельности человека.

Эргономика, так или иначе, связана со всеми науками, предметом исследования которых является человек как субъект труда, познания и общения. Ближайшая к ней отрасль психологии – инженерная психология, основными задачами которой являются изучение и проектирование внешних средств и внутренних способов трудовой деятельности операторов. Эргономика тесно связана с физиологией труда, посвященной изучению изменений функционального состояния организма человека под влиянием рабочей деятельности, использует данные гигиены труда, разрабатывающей санитарно-гигиенические мероприятия по созданию здоровых условий труда, занимается профилактической работой по охране труда.

В наши дни исследования в области эргономики особенно актуальны. Это объясняется тем, что состояние здоровья человека, как физическое, так и психическое, отражается на рабочем процессе, на качестве и оперативности выполнения задания, количестве пропусков по болезни и т.д. Неправильно организованное рабочее место может стать причиной головной боли, испорченного зрения, нарушения осанки и, как результат, – снижения производительности труда.

Не случайно крупные корпорации делают акцент на развитие инфраструктуры бизнес-зданий, включающей все необходимое для комфортной работы. Идеальный офис – тот, где можно плодотворно работать и отдыхать.

Позаботиться об удобном и эффективном размещении всех работников нужно заранее, до того, как интерьер помещения будет полностью оформлен. Огромную роль в создании комфортного пространства играет эргономичная мебель. Сидячее положение вызывает искривление спины, а, следовательно, неестественную нагрузку на кости, суставы, позвоночные диски, мышцы, связки и сухожилия. Если в результате долгого сидения спина значительную часть времени остается без движения, то позвоночник уже не может принять свою естественную S-образную форму. Статическая работа в течение длительного периода вызывает нарушение обмена веществ в мышцах, потому что они не получают достаточного количества кислорода, шлаковые продукты не выводятся должным образом.

Существует ряд эргономических решений, позволяющих избежать нежелательных последствий:

- работу рекомендуется организовывать таким образом, чтобы сотрудники не занимались одним и тем же на протяжении всего дня, а чере-

довали задания, требующие приложения различных умственных и физических усилий. В этом случае сотрудники вынуждены будут двигаться. В результате постоянного движения мышцы и позвоночник будут работать. Это стимулирует кровообращение и исключает застойные явления в спине и ногах;

- рабочее кресло должно быть предназначено для многофункциональной работы и не препятствовать движениям тела, в то же время обеспечивая хорошую поддержку, особенно для нижней части спины;

- сотрудники должны иметь возможность делать частые короткие перерывы, чтобы поддерживать работоспособность в течение дня. Это позволит исключить ощущения дискомфорта, монотонности, скуки, уменьшить вероятность возникновения ошибок и повысить эффективность работы.

Следует помнить о том, что не существует эталона эргономичного рабочего места. Все люди разные, у каждого свой стиль ведения дел, свои привычки и предпочтения. Если одному сотруднику идеально подходит стол, то другому точно такая же модель может показаться крайне неудобной. Поэтому идеально, когда весь офис смоделирован специально с учетом роста и комплекции каждого работника, его индивидуального рабочего процесса. При таком подходе офисная мебель будет помогать человеку максимально эффективно решать его задачи, поддерживать в нем работоспособность, защищать от переутомления и творчески относиться к работе. Однако покупать для каждого работника специальную мебель не всегда представляется возможным, поэтому правильнее выбирать мебельные блоки с настраиваемыми параметрами, что позволяет не менять интерьер, даже если сотрудник уходит, а на его место приходит новый.

Для большей производительности труда и отсутствия жалоб со стороны работников при выборе офисной мебели необходимо учитывать следующие требования:

- спина должна быть прямая, угол между бедрами и позвоночником – тоже прямой, для чего следует подобрать такое кресло, спинка которого способна поддерживать спину пользователя;

- пневматическое регулирование высоты сиденья должно быть легким в использовании, позволять перемещать кресло вверх и вниз;

- анатомическая выемка на сиденье увеличивает количество точек соприкосновения с ягодицами, что приводит к сокращению точек пережатия артерий;

- передняя часть сиденья кресла должна иметь наклон вниз – это уменьшает давление в задней части бедер;

- регулирование угла наклона спинки сиденья позволяет поддерживать спину во всех рабочих положениях;
- глубина сиденья должна использоваться полностью, чтобы как можно больше уменьшить давление тела на опорную поверхность и уменьшить пережатие артерий;
- постоянный контакт спины со спинкой стула позволяет поддерживать естественную форму позвоночника;
- кресло должно быть настроено с учетом веса пользователя, чтобы облегчить динамическое положение и избежать резкой реакции, если кресло внезапно наклонится.

Проблема почти 67 % всех служащих – в том, что они наклоняются назад на спинку или размещают вес своего тела на краю кресла. Более 40 % случаев заболеваний происходят из-за отрицательных воздействий на рабочем месте (состояние воздуха, шум, неправильное размещение на сиденьи кресла). Каждый год 35 из каждых 100 служащих берут отпуск по болезни из-за мышечной боли и боли в пояснице.

Комфорт офиса зависит не только от эргономики рабочего места, но и от рационального планирования офисного пространства в целом. Основа последнего – деление на рабочие зоны так, чтобы каждый сотрудник работал максимально эффективно и сам по себе, и в команде.

Как считают эксперты, специализирующиеся в области создания офисного стиля и делового комфорта, наилучшие результаты дает использование стационарных или мобильных перегородок разной высоты и уровня прозрачности. Такие конструкции устанавливаются специалистами за считанные дни и могут полностью преобразовать офис, разделив его на индивидуальные изолированные отсеки и зоны для общения.

Даже в самом маленьком офисе есть приемная, комната персонала, кабинет руководителя и зона для совещаний. Для каждой из указанных зон примерно рассчитаны минимальные площади и планировочные решения, позволяющие избежать психологического дискомфорта. Так, площадь приемной зависит от ежедневного количества посетителей, но не может быть меньше 10 м². Часто вместо традиционной комнаты-приемной устраивается сектор «ресепшн» в открытом пространстве офиса, обязательно в сочетании с раздевалкой или шкафом для одежды.

Комната для совещаний или переговоров может использоваться как место для презентации и демонстрации товаров или услуг. Также здесь можно разместить презентационную технику. Иногда зона для совещаний с целью экономии пространства располагается в кабинете руководителя.

Но в таком случае кабинет делится на две части – официальную и неформальную, где обязательно есть кресла и журнальный столик. Для функционального и удобного кабинета топ-менеджера достаточно 12 м². Но чаще размеры кабинета выбирают, ориентируясь на имидж руководителя.

Комнаты-отсеки для персонала должны проектироваться с учетом количества сотрудников и направлений их перемещения по офису. Кроме того, зачастую необходимо обеспечить звуковую и визуальную изоляцию рабочих мест. Важен фактор размещения техники (принтеры, копиры, шредеры), которой регулярно пользуются работники. Рационально установить ее на месте пересечения всех рабочих маршрутов.

Проблему недостатка пространства можно решить с помощью оптимизации рабочих мест, иначе говоря, подобрать подходящие форму и габариты рабочего стола, количество приставных столов и иных дополнительных элементов в виде настольных или навесных полок, приставных или выкатных тумб.

Также существенно повышают эффективность использования площадей одно- или двустворчатые раздвижные (откатные) двери. Они могут быть устроены в непрозрачных, остекленных, комбинированных офисных перегородках. Горизонтальные жалюзи, встроенные в остекление перегородок и дверей, позволяют добиться визуальной изоляции, когда это необходимо.

Для организации отдыха стоит создать зону для перерывов на кофе – их лучше проводить стоя, что позволит не только быстро обменяться оперативной информацией, но и размяться. Отдельная кухня-столовая менее эффективно использует пространство, но может значительно сэкономить время – сотрудникам нет необходимости выходить на обед за пределы офиса.

Современное развитие общества показывает, что успешная деятельность организации во многом зависит от умелого и грамотного руководства, а его работа, в свою очередь, – от грамотно спроектированного рабочего места.

Современное рабочее место руководителя должно отвечать требованиям экономичности, высокой технической оснащенности, органичного дизайна и безопасности с точки зрения как защиты информации, так и личной безопасности. Первое, что замечают люди, приходя на прием, – внешняя обстановка помещения. Построение пространства требует соблюдения единого стиля во всем – в планировочном решении, отделке, декоре, мебели.

Грамотно разместив рабочую зону и подобрав правильно цветовую гамму, можно при минимальных расходах повысить настроение и производительность труда. В зависимости от ранга руководителя приемлемая площадь может быть от 20 до 50 м². Но, как отмечают архитекторы, часто для функционального и уютного кабинета руководителя достаточно 12 м². Высота – минимум 3,6 м. Форма кабинета также имеет большое значение, так как это еще и место проведения планерок и совещаний. Учитывая это, наиболее рациональной является прямоугольная форма кабинета с соотношением сторон 1:2. Отметим некоторые особенности. Весь кабинет делится на три зоны. Первая – непосредственно рабочее место, вторая – зона проведения совещаний, планерок, презентаций, третья – зона отдыха, где можно поместить журнальный столик, диван и одно – два комфортабельных кресла. Она используется для доверительных бесед с партнерами, а в некоторых случаях – с подчиненными, когда необходимо создать неформальную обстановку.

Рабочий стол должен быть больше обычных столов. Рабочая поверхность стола должна быть твердой и гладкой, преимущественно из дерева. От стола руководителя может отходить приставка. Она служит для проведения мелких заседаний, приема делегаций из нескольких человек.

Стол для совещаний должен быть рассчитан на определенное количество человек (5 – 7 человек + 2 свободных места). Стулья вокруг стола для конференций не должны быть слишком комфортабельными или неудобными, оптимальный вариант – обыкновенные стулья с мягким сиденьем. Обстановка кабинета не должна быть угнетающей и подавляющей. Для этой цели в кабинете могут находиться аквариум с рыбками, комнатные растения, зеркало. Рабочий кабинет можно также дополнить стендом, где могут размещаться образцы производимой продукции. Также необходимы большие настенные часы, которые должны быть видны из любой точки кабинета. Кресло обязательно должно быть с подлокотниками и иметь возможность поворота, изменения высоты и угла наклона сиденья и спинки. Желательно иметь возможность регулировки высоты и расстояния между подлокотниками, от спинки до переднего края сиденья.

Цветовое решение интерьера характеризуется гаммой (совокупностью цветов, принятой для цветового решения интерьера) и контрастом (мера различия цветов по яркости и цветовому тону). Традиционные нейтральные белый или серый, по мнению психологов, не должны доминировать в оформлении офиса. Цвета советуют лучше выбирать из светлых тонов – нежно-зеленый, желтый, бежевый. Они способствуют не только

снижению утомляемости, но и зрительному увеличению объема кабинета. Можно упомянуть некоторые закономерности – коричневый тон улучшает исполнительные функции; синий – активность головного мозга и уменьшает аппетит; желтый, оранжевый повышают настроение и стимулируют рождение нестандартных решений; зеленый несет спокойствие. Важно также, чтобы поверхности были матовыми,

2.3. Влияние электронно-вычислительных машин и персональных компьютеров на пользователей

В последние годы в Республике Беларусь отмечается бурное внедрение во всех отраслях экономической деятельности электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и персональных компьютеров (ПК, ПЭВМ), в которых для отображения информации используются видеодисплейные терминалы (ВДТ, видеотерминалы, мониторы, дисплеи, видеомониторы), а также другой офисной техники.

Применение ЭВМ и персональных компьютеров позволило значительно повысить производительность труда в различных сферах трудовой деятельности, изменить характер и содержание труда.

Различные виды компьютеров широко используются для автоматизации процессов производства и управления, при выполнении проектных и конструкторских работ, создании банков данных и использовании хранящейся в них информации, в издательском деле, для выполнения машинописных работ, оформления бухгалтерских, учетных и отчетных документов и т.п.

Широкое применение персональные компьютеры получили в процессе обучения в общеобразовательных школах, в высших и средних специальных учебных заведениях, в профессионально-технических училищах. Все более увеличивается количество компьютеров в личном пользовании.

Учитывая, что к использованию персональных компьютеров привлекается все возрастающее количество лиц различных возрастов, вопросы, связанные с обеспечением их безопасности и сохранения здоровья, приобрели особую актуальность.

По оценкам отдельных экспертов в будущем индустриальном производстве более 70 % работающих будут использовать персональные компьютеры и только 30 % работающих будут заняты непосредственно в промышленном производстве.

Негативное воздействие компьютера на человека является серьезной проблемой. В США медико-биологические исследования показали, что ра-

бота с ПК увеличивает опасность заболеваний органов зрения (60 % пользователей), сердечно-сосудистой системы (60 % пользователей), снижения половой активности (40 % пользователей).

Вероятность ненормального протекания беременности, вплоть до выкидышей или рождения детей с врожденными пороками (в основном – дефектами развития мозга) у работающих с ПК женщин в 2 раза выше. Поэтому беременным и кормящим женщинам категорически запрещается работать с ПК.

Мониторы создают электростатическое поле. Во время работы экран монитора заряжается до потенциала в десятки тысяч вольт. Сильное электростатическое поле небезопасно для человеческого организма. В литературе отмечено, что сверхнизкочастотные переменные поля повышают выброс ионов кальция из костной ткани.

При работе монитора электризуется не только его экран, но и воздух в помещении, причем преобладающими являются положительно заряженные ионы. Человек начинает в буквальном смысле слова задыхаться. Пылинки, пролетая в непосредственной близости от дисплея, заряжаются статическим электричеством и устремляются к лицу оператора. Через дыхательные пути они попадают в легкие.

При работе с компьютером наблюдается специфическая нагрузка на зрение. Мышцы, меняющие геометрию хрусталика, постоянно сокращаются, пытаясь устранить нерезкость изображения. Дополнительную нагрузку на зрение дает мерцание экрана с частотой кадровой развертки. Кроме того, следует отметить, что экран дисплея светится с интенсивностью осветительного прибора. Диапазон яркостей между изображением на экране и предметами окружающей обстановки зачастую превышает тот диапазон, на который рассчитан глаз человека. Это вызывает сильную усталость глазных мышц и локальные нарушения кровообращения. По статистике Всемирной организации здравоохранения профессиональные операторы ЭВМ вынуждены каждые 6 – 9 месяцев менять очки или контактные линзы в сторону их усиления (близорукость развивается со скоростью до 1,0 диоптрии в год).

Отмечается нагрузка на костно-мышечную систему, влияние компьютера на психику человека («компьютерная усталость»). Зрительная и нервно-психическая нагрузка при систематическом воздействии ПК может приводить к головным болям и спазмам мускулатуры лица, получившим название «синдром видеоигровой эпилепсии», что часто встречается у современных детей. По данным специальной комиссии ВОЗ более чем у поло-

вины пользователей ПК проявляется синдром стресса оператора дисплея, действие которого проявляется в виде головной боли, аллергии, воспаления глаз, астматических проявлений, раздраженности, вялости и депрессии.

На пользователя ЭВМ одновременно могут оказывать хроническое воздействие более 30 вредных и опасных производственных факторов, причем на долю дисплея приходится не более 20 %:

а) *физические:*

– повышенный уровень напряжения в электрических цепях питания и управления персональным компьютером, который может привести к электротравме оператора при отсутствии заземления или зануления оборудования (источник – переменный ток промышленной частоты 50 Гц напряжением 220 В, который служит для питания ПК, а также токи высокой частоты напряжением до 12000 В систем питания отдельных схем и узлов дисплея);

– повышенный уровень напряженности электрического и магнитного полей в широком диапазоне частот, в том числе от токов промышленной частоты (50 Гц) от ПК, вспомогательных приборов, других электроустановок, силовых кабелей, осветительных установок, особенно при отсутствии заземления или зануления оборудования, повышенный уровень напряженности статического электричества, рентгеновского излучения; УФ-излучения; ИК-излучения;

– визуальные параметры дисплеев, не соответствующие санитарным нормам, особенно имеющие величину зерна (пиксель) 0,3 мм и более, частоту кадровой развертки 50 – 75 Гц, а также нарушение визуальных параметров у сертифицированных ПК (возникновение нестабильного изображения) из-за влияния на дисплей повышенных значений напряженности магнитного поля от источников тока промышленной частоты 50 Гц (так называемое опосредованное влияние магнитных полей); повышенный уровень прямой и отраженной блескости; повышенная яркость светового изображения; повышенный уровень пульсации светового потока, освещенности; неравномерность распределения яркости в поле зрения и др.;

– избыточные энергетические потоки сине-фиолетового света от экрана дисплея в видимом диапазоне длин электромагнитных волн, снижающие четкость восприятия изображения глазами;

– параметры микроклимата, не соответствующие нормам, – повышенная температура из-за постоянного нагрева деталей ПК, пониженная влажность, пониженная или повышенная скорость движения (подвижность) воздуха рабочей зоны;

– нарушение норм по аэроионному составу воздуха, особенно в помещениях с развитой системой приточно-вытяжной вентиляции и (или) с кондиционерами; при этом концентрация полезных для организма отрицательно заряженных легких ионов кислорода воздуха (аэроионов) может быть в 10 – 50 раз ниже нормы, а концентрация вредных положительных ионов может значительно превышать норму;

– повышенный уровень шума от работающих вентилятора охлаждения ПК и принтера, неотрегулированных источников люминесцентного освещения и др.;

б) *химические:*

– повышенный уровень загазованности воздуха (в первую очередь – углекислым газом и аммиаком, образующимися при выдыхании), особенно в плохо вентилируемых помещениях, в т.ч. в результате действия постоянных внешних экологических факторов (наличие в воздухе рабочей зоны вредных веществ);

– повышенный уровень запыленности воздуха рабочей зоны от внешних источников;

в) *биологические:*

– повышенное содержание в воздухе патогенной (вызывающей заболевания) микрофлоры (аллергенов, грибов, вирусов, бактерий, микроорганизмов, прежде всего – стафилококка), особенно зимой при повышенной температуре в помещении, плохом проветривании, пониженной влажности и нарушении аэроионного состава воздуха;

г) *психофизиологические:*

– повышенная зрительная нагрузка и адинамия мышц, т.е. их малая подвижность при высоком статическом зрительном напряжении в течение длительного времени, что может стать причиной различных глазных заболеваний, особенно таких, как спазм аккомодаций (потеря возможности мышц сокращаться), снижение остроты зрения, уменьшение запаса относительной аккомодации, а затем и близорукость;

– монотонность труда;

– напряжение памяти; внимания; повышенное умственное напряжение из-за большого объема перерабатываемой и усваиваемой информации;

– длительное статическое напряжение, нерациональная организация рабочего места (неудобные кресла, столы, отсутствие подставок для текста, ног и кистей рук и др.), что в значительной степени усиливает напряжение мышц позвоночника, ног, рук, шеи, глаз;

– повышенное нервно-эмоциональное напряжение.

Специалисты различных направлений пришли к выводу, что причиной отклонений в состоянии здоровья пользователей являются не столько сами компьютеры, сколько недостаточное соблюдение принципов эргономики. Для того чтобы активное применение компьютерных технологий не стало дополнительным фактором ухудшения здоровья, крайне необходимо, чтобы рабочее место соответствовало гигиеническим требованиям безопасности, условиям труда при работе с ЭВМ:

Требования к метеословиям. Температура в теплый период года – 22 – 25 °С, в холодный период года – 21 – 24 °С, относительная влажность воздуха – 40 – 60 %, скорость движения воздуха – 0,1 – 0,2 м/с. Интенсивность теплового излучения от нагретых поверхностей, осветительных приборов не должна превышать 35 Вт/м². Для поддержания нормального микроклимата необходим достаточный объем вентиляции, для чего в помещениях с работающими компьютерами предусматривается кондиционирование воздуха, осуществляющее поддержание постоянных параметров микроклимата независимо от внешних условий. Параметры микроклимата поддерживаются в холодное время года за счет систем водяного отопления с нагревом воды до 100 °С, а в теплое время года – за счет кондиционирования, с параметрами, отвечающими требованиям санитарных норм безопасности СНБ 4.02.01-03. Нормируемые параметры микроклимата, ионного состава воздуха, содержания вредных веществ должны соответствовать требованиям СанПиН 9-131 РБ 2000.

Требования к освещению. Создание оптимальной световой среды занимает важное место в комплексе мероприятий по охране труда и оздоровлению условий труда при работе с ЭВМ. Помещения, оснащенные ЭВМ, должны иметь как естественное, так и искусственное освещение. В таких помещениях используется естественное боковое одностороннее освещение в дневное время (рекомендуется ориентация окон на север и северо-восток, т.е. лучше расположить компьютер так, чтобы свет на экран падал слева), в вечернее время используется искусственное общее равномерное освещение, организованное преимущественно люминесцентными лампами дневного света мощностью 65 – 80 Вт, коэффициент пульсации не должен превышать 5 %. Нормированный уровень освещенности для работы с компьютерами составляет 300 – 500 лк, а КЕО – не ниже 1,5 % (около 4 %). В рабочих помещениях должны предусматриваться меры для ограничения слепящего воздействия световых проемов, имеющих высокую яркость, а так-

же прямых солнечных лучей. В случае, когда экран компьютера обращен к оконному проему, предусматриваются специальные экранирующие устройства, окна рекомендуется снабжать светорассеивающими шторами, жалюзи или солнцезащитной пленкой с металлическим покрытием. В случаях, когда одного вида освещения недостаточно, устраивают совместное освещение. Чистку стекол оконных проемов и светильников следует проводить не реже двух раз в год.

Производственный шум. Основными источниками шума в рабочих помещениях, оснащенных компьютерной техникой, являются принтеры, МФУ и кондиционеры, а в самих компьютерах – вентиляторы охлаждения и трансформаторы блока питания. Меры защиты от шума заключаются в использовании малошумного оборудования и применении звукопоглощающих устройств. В таких условиях шум, как правило, не превышает допустимых пределов. При выполнении основной работы на ЭВМ во всех учебных учреждениях в помещениях с ЭВМ уровень шума на рабочем месте не должен превышать 50 дБА.

Требования к другим физическим факторам. Оптимальное содержание ионов в 1 см^3 воздуха: положительных аэроионов – 1500 – 3000, отрицательных – 3000 – 5000; уровень напряженности электромагнитных полей, излучаемых клавиатурой, системным блоком, манипулятором «мышь», беспроводными системами передачи информации не должен превышать 10 – 25 В/м (в зависимости от частоты); уровень напряженности электростатического поля не должен превышать 15,0 кВ/м; интенсивность инфракрасного и видимого излучения от экрана видеомонитора не должна превышать $0,1 \text{ Вт/м}^2$ в видимом (400 – 760 нм) диапазоне, $0,05 \text{ Вт/м}^2$ в ближнем ИК-диапазоне (760 – 1050 нм), 4 Вт/м^2 в дальнем (свыше 1050 нм) ИК-диапазоне; интенсивность ультрафиолетового излучения от экрана видеомонитора не должна превышать $0,0001 \text{ Вт/м}^2$ в диапазоне 280 – 315 нм и $0,1 \text{ Вт/м}^2$ в диапазоне 315 – 400 нм (излучение в диапазоне 200 – 280 нм не допускается), уровень мощности экспозиционной дозы рентгеновского излучения не должен превышать эквивалентную дозу 100 мкР/ч.

Электробезопасность. Рабочее помещение, оснащенное ЭВМ и компьютерной техникой, относится к помещениям с повышенной опасностью. В такого рода помещениях обязательными являются защитное заземление, изоляция, ограждение и обеспечение недоступности токоведущих частей, применение малого напряжения и двойной изоляции.

Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ. Рабочие места с ПЭВМ допускается располагать по периметру помещения или рядами. Необходимо учитывать:

- расстояния между рабочими столами с мониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого) – не менее 2,0 м;
- расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м;
- при выполнении творческой работы рабочие места изолируют перегородками высотой 1,5 – 2,0 м.
- шкафы, сейфы, стеллажи следует располагать в подсобных помещениях.

Размеры помещений для работы с компьютерами должны соответствовать количеству работников и размещаемому в них комплексу технических средств. Высота помещения до подвесного потолка должна быть не менее 3 – 3,5 м, а расстояние между подвесным и основным потолком должно быть не более 0,8 м. Площадь на одно рабочее место для взрослых пользователей должна составлять не менее 6 м², а объем – не менее 20 м³ (рис. 23).

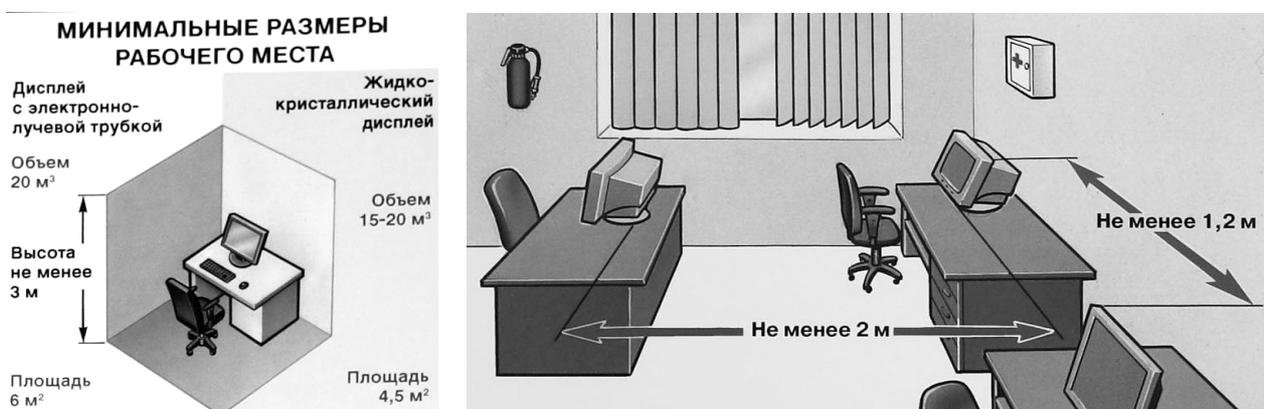


Рис. 23. Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ЭВМ

Для внутренней отделки помещений должны использоваться диффузно отражающие материалы с коэффициентом отражения 0,7 – 0,8 – для потолка, 0,5 – 0,6 – для стен и 0,3 – 0,5 – для пола. Поверхность пола должна быть ровной, без выбоин, нескользкой, удобной для очистки, уборки, обладать антистатическими свойствами.

Эргономические требования к рабочему месту с ЭВМ. Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы (рис. 24) – *позволять изменять позу для снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины:*

- подъемно-поворотное устройство для регулируемого кресла (стула);
- поверхность сиденья должна быть полумягкой, с нескользящим, неэлектризующимся и воздухопроницаемым покрытием;
- высота рабочей поверхности стола для взрослых должна регулироваться в пределах 68 – 80 см или точно 72,5 см;
- 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;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 25 см и шириной 5 – 7 см;
- клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии не менее чем 30 см от края или на специальной подставке, отделенной от основной столешницы;
- экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 60 – 70 см, но не ближе 50 см;
- монитор необходимо установить на такой высоте, чтобы центр экрана был на 15 – 20 см ниже уровня глаз, угол наклона – до 15°.

В помещениях с компьютерами необходимо как можно чаще делать влажную уборку и проветривание. Для увеличения влажности воздуха рекомендуется использовать специальные приборы – увлажнители, так как вода является естественным ионизатором воздуха.

Применение дерева при оформлении интерьера должно быть ограничено или сведено до минимума, а при использовании оно должно быть пропитано огнеупорными составами. Вода для тушения возникшего пожара должна использоваться лишь в крайних случаях, когда пожар принимает угрожающие размеры, при этом количество воды должно быть минимальным, а компьютерная техника – максимально изолирована от попадания воды.

Помещения должны быть оснащены стационарными системами автоматического пожаротушения и пожарными извещателями.

К непосредственной работе с ПЭВМ допускаются лица, не имеющие медицинских противопоказаний. Перед работой на ЭВМ необходимо провести инструктаж, установить порядок предоставления регламентированных перерывов по условиям труда, продолжительность перерывов и пе-

риодичность их предоставления; разработать и вывесить на рабочих местах комплекс физических упражнений для восполнения дефицита двигательной активности, снятия напряжения мышц шеи, спины, плечевого пояса, снижения утомляемости зрения.

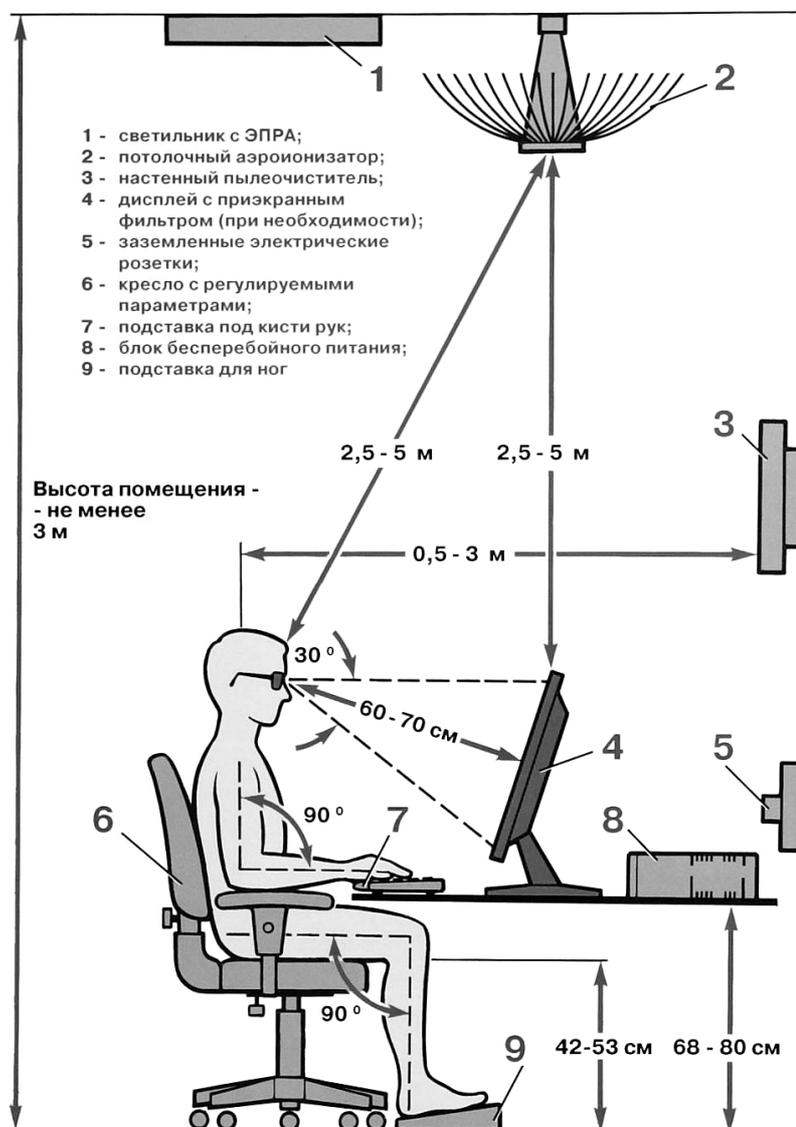


Рис. 24. Эргономические требования к рабочему месту с ЭВМ

Режимы труда и отдыха при работе с ЭВМ должны определяться видом и категорией трудовой деятельности (табл. 13). Виды трудовой деятельности разделяются на три группы: группа *A* – работа по считыванию информации с экрана ПЭВМ с предварительным запросом, группа *B* – работа по вводу информации, группа *B* – творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ.

Виды и категории трудовой деятельности с ЭВМ

Категория	Уровень нагрузки			Суммарное время регламентированных перерывов, мин	
	А Считывание информации (тыс. печатных знаков)	Б Ввод информации (тыс. печатных знаков)	В Творческая работа в режиме диалога, ч	при 8-часовой смене	при 12-часовой смене
I	до 20	до 15	до 2	30	70
II	до 40	до 30	до 4	50	90
III	до 60	до 40	до 6	70	120

Для видов трудовой деятельности устанавливается три категории тяжести и напряженности работы с ПЭВМ: для группы А – по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60000 знаков за смену; для группы Б – по суммарному числу считываемых или вводимых знаков за рабочую смену, но не более 40000 знаков за смену; для группы В – по суммарному времени непосредственной работы с ПЭВМ за рабочую смену, но не более 6 часов за смену.

Продолжительность непрерывной работы с ЭВМ без перерыва не должна превышать двух часов.

При 8-часовой рабочей смене регламентированные перерывы следует устанавливать:

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

При 12-часовой рабочей смене регламентированные перерывы должны устанавливаться в первые 8 часов аналогично перерывам при 8-часовой рабочей смене, а в течение последних 4 часов работы независимо от категории и вида работ – каждый час продолжительностью 15 минут.

Во время регламентированных перерывов с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, утомления зрительного анализатора, предотвращения развития статического утомления необходимо выполнять комплексы *специальных упражнений*.

К работам I категории допускаются лица, у которых острота зрения с коррекцией хотя бы одного глаза – не меньше 0,4. Это позволяет без напряжения читать стандартный шрифт с расстояния 60 – 70 см. К работам II категории (всех групп) не допускаются лица с глаукомой. При работах III категории (всех групп) обязательно наличие бинокулярного зрения (оно характеризуется объемным восприятием предметов).

К организации режима работы в компьютерных классах учащихся всех типов учебных заведений существуют особые требования: обязательно чередование теоретической и практической работы с ПЭВМ на протяжении урока. Длительность работы с компьютером не должна превышать:

- на развивающих игровых занятиях: для детей 5 лет – 7 минут; для детей 6 лет – 10 минут; для учащихся начальной школы – 15 минут; для учащихся 5-7-х классов, имеющих навыки работы с ЭВМ, – 20 минут;

- на уроках по основам информатики и вычислительной техники: у учащихся 8-х (9-х) классов – 25 минут; у учащихся 9-х (10-х) классов – 40 минут;

- у учащихся 10 – 11-х классов, учащихся 1 – 2-х курсов профессионально-технических и средних специальных учебных заведений такого же возраста применение ЭВМ допускается не более чем на одном сдвоенном уроке в день: 30 минут на первом уроке и 30 минут на втором уроке с интервалом в работе на ЭВМ не менее 20 минут, включая перемену, объяснение учебного материала, опрос учащихся и т.п.;

- у учащихся третьего и старше года обучения птузов и ссузов использование ЭВМ на учебных занятиях допускается не более 3-х часов в день;

- у студентов вузов первых трех курсов должно быть не более 3-х часов в день работы на ВДТ и ЭВМ, у старшекурсников – не более 4-х часов.

Для предупреждения развития переутомления при работе с ВДТ и ПЭВМ необходимо осуществлять комплекс профилактических мероприятий:

- устраивать перерывы после каждого академического часа занятий, независимо от учебного процесса, длительностью не менее 10 минут;

- проводить во время перерывов сквозное проветривание компьютерного класса с обязательным выходом учащихся из него;

- подключать таймер к ЭВМ или централизованно отключать показ информации на экранах видеомониторов с целью обеспечения нормируемого времени работы ЭВМ;

- проводить упражнения для глаз через каждые 20 – 25 минут работы на ЭВМ;

- для снятия статического напряжения должны осуществляться физкультурные минутки в течение 1 – 2 минут целенаправленного назначения индивидуально или организованно при появлении начальных признаков утомления;

- для снятия общего утомления, улучшения функционального состояния нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также мышц плечевого пояса, рук, спины, шеи и ног следует проводить физкультпаузы во время перерывов в течение 3 – 4 минут.

Занятия в кружках с использованием ЭВМ должны проводиться не чаще двух раз в неделю. Продолжительность непосредственной работы не должна превышать: у детей младшего школьного возраста на игровых занятиях в заданном темпе – 10 минут, на смешанных занятиях с отвлечениями от работы с компьютером, в свободном режиме – 30 минут; для детей среднего школьного возраста с 5 класса на игровых занятиях в заданном темпе – 30 минут, на смешанных занятиях – 60 минут.

Недопустимо время всего занятия использовать для проведения компьютерных игр с навязанным ритмом. Разрешается их проводить в конце занятия длительностью до 10 минут для учащихся 2 – 5-х классов и 15 минут – для учащихся старших классов.

Кружковые и факультативные занятия с использованием ЭВМ следует проводить после окончания учебных занятий не ранее, чем через час. Это время следует использовать для отдыха и приема пищи.

2.4. Охрана труда в учреждениях образования

2.4.1. Обязанности администрации и учебно-педагогического персонала в области охраны труда в учреждениях системы образования

В своей деятельности по созданию и обеспечению здоровых и безопасных условий труда и проведению учебных занятий учреждения системы образования руководствуются законами Республики Беларусь, указами Президента Республики Беларусь, положениями об организации работы по охране труда в системе образования.

Руководство и ответственность за общее состояние охраны труда в учреждениях системы образования возлагаются на руководителя (ректора, директора школы), который:

- является ответственным за организацию и проведение учебного процесса в соответствии с действующими нормами и правилами по технике безопасности и производственной санитарии;
- осуществляет выполнение приказов органов образования, правил, инструкций, предписаний и решений технической, пожарной и санитарной инспекций по вопросам охраны труда и технике безопасности;
- обеспечивает учебное заведение инструкциями, плакатами и другими нормативными документами по технике безопасности;
- ежегодно заключает с профсоюзным комитетом соглашения по охране труда и проводит ежеквартальную проверку выполнения мероприятий по охране труда с составлением акта;
- заслушивает отчеты лиц, ответственных за состояние охраны труда, и принимает необходимые меры к устранению имеющихся недостатков;
- ставит на обсуждение педсовета вопросы организации работы по охране труда и обеспечивает создание безопасных и здоровых условий для учебы и труда;
- организует расследование несчастных случаев, связанных с учебным процессом и производством;
- организует семинары по обучению и повышению квалификации сотрудников в области охраны труда и действующего трудового законодательства;
- проводит (на рабочем месте) инструктаж персонала по технике безопасности, а также инструктирует каждого вновь прибывшего работника, оформляя проведенный инструктаж в журнале;
- организует ежегодные проверки состояния защитного заземления и периодические проверки состояния изоляции электрических сетей согласно соответствующим правилам;
- своевременно организует осмотры и ремонт зданий учебного заведения;
- осуществляет систематический контроль за исправностью водопровода, газопровода, канализации;
- организует безопасное хранение на складах и хранилищах топлива, горюче-смазочных материалов, оборудования и сырья.

Директор школы в соответствии с трудовым законодательством, правилами внутреннего трудового распорядка и уставом школы возлагает на подчиненных ему работников круг конкретных обязанностей по охране труда в школе.

Заместитель директора школы по учебной работе (завуч) организует и контролирует выполнение мероприятий по созданию безопасных и здоровых условий обучения учащихся; отвечает за правильную организацию учебно-воспитательного процесса в школе, осуществляет контроль в этой области.

Организатор внеклассной и внешкольной воспитательной работы ведет внеклассную и внешкольную работу и направляет общественно-полезный труд учащихся, инструктирует классных руководителей, учителей, воспитателей, принимает необходимые меры для охраны жизни и здоровья учащихся.

Заместитель директора по хозяйственной части осуществляет непосредственное руководство производственно-хозяйственными подразделениями по созданию и обеспечению здоровых и безопасных условий труда и проведению учебных занятий, выполнению мероприятий по охране труда, обеспечивает учебные помещения оборудованием и пожарным инвентарем, организует работы по эксплуатации и содержанию школьного здания, территории школы и несет ответственность за пожарную безопасность в школе.

Заведующий кабинетом, лабораторией, мастерской, руководитель кружка:

- принимает необходимые меры для создания здоровых и безопасных условий проведения занятий;
- обеспечивает выполнение действующих правил и инструкций по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности;
- проводит занятия и работы при наличии соответствующего оборудования и других условий, предусмотренных правилами и нормами по охране труда;
- обеспечивает безопасное состояние рабочих мест, оборудования, приборов, инструментов и санитарное состояние помещений;
- проводит инструктаж учащихся по технике безопасности с соответствующим оформлением инструктажа в классном журнале;
- разрабатывает мероприятия по технике безопасности для включения их в план и соглашение по охране труда;
- не допускает учащихся к проведению работы или занятиям без предусмотренной спецодежды и защитных приспособлений;

- немедленно извещает директора школы о каждом несчастном случае;
- отвечает за несчастные случаи, происшедшие в результате невыполнения возложенных на него обязанностей;
- приостанавливает проведение работы или занятий, сопряженных с опасностью для жизни, и докладывает об этом директору школы.

Обязанности учителей, воспитателей и других работников школ и учреждений по соблюдению требований охраны труда и действующего трудового законодательства определяются директором с учетом правил и инструкций.

Учителя, воспитатели:

- несут ответственность за несоблюдение санитарно-гигиенического режима и безопасных условий учебы и работы;
- обеспечивают надзор за безопасным состоянием и эксплуатацией оборудования, приборов, инструментов и санитарным состоянием помещений;
- проводят (на рабочем месте) инструктаж по технике безопасности каждого учащегося при проведении работ, связанных с учебно-воспитательным процессом, с оформлением проведенного инструктажа в журнале;
- ставят в известность директора школы о происшедшем несчастном случае, связанном с проведением учебно-воспитательного процесса.

Работа администрации школы по соблюдению всех законоположений по охране труда должна вестись в тесном контакте с профсоюзной организацией.

Для управления охраной труда в учреждениях образования необходимо планирование, организация и координация работ в области охраны труда; учет, анализ и контроль состояния охраны труда; стимулирование работы по охране труда.

Улучшение условий труда и учебы школьников и студентов достигается за счет обучения учащихся и учителей безопасности труда; обеспечения безопасности в кабинетах и лабораториях; нормализации санитарно-гигиенических условий труда; обеспечения школьников и студентов средствами индивидуальной защиты; обеспечения режимов труда и охраны труда; обеспечения безопасности учебного и производственного оборудования.

2.4.2. Обучение охране труда школьников и студентов

Со всеми студентами, школьниками, учителями, преподавателями, обслуживающим персоналом в соответствии с законодательством проводят инструктаж по охране труда и технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

Вводный инструктаж проводят в виде лекций-бесед в рабочее время лица, ответственные за охрану труда (инженер по технике безопасности, заведующий кабинетом, кафедрой).

Цель инструктажа – ознакомление учащихся, студентов с общими правилами охраны труда и техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии, с правилами внутреннего распорядка, поведения на территории учебного заведения, с вопросами профилактики производственного травматизма, организацией работы по охране труда в учебном заведении. Программу вводного инструктажа разрабатывают с учетом требований системы стандартов безопасности труда (ССБТ), местных условий и специфики работы организации или учебного заведения.

Как пример может быть рекомендована программа, состоящая из следующих разделов:

- общие сведения об учебном заведении;
- законодательство об охране труда (основные постановления правительства, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда подростков);
- техника безопасности (основные опасные производственные факторы и причины несчастных случаев);
- производственная санитария (основные мероприятия по улучшению условий обучения и труда в мастерских, кабинетах, лабораториях; освещение, защита от шума);
- основы правильной организации рабочего места (чистота, размещение приборов, инструмента, материалов, изделий);
- электробезопасность;
- требования к приборам, оборудованию, инструменту;
- средства индивидуальной защиты (спецодежда, средства защиты рук, головы, глаз, лица, органов дыхания, защиты от шума), порядок выдачи и хранения; требования к средствам защиты ССБТ;

– пожарная безопасность (стандарты ССБТ, правила и инструкции по пожарной безопасности, причины пожаров, первичные средства тушения пожаров);

– оказание первой помощи пострадавшему (механические травмы, электротравмы, травмы глаз).

При проведении вводного инструктажа необходимо максимально использовать современные технические средства обучения, наглядные пособия (плакаты, схемы, модели, макеты, диафильмы, видеофильмы), поясняющие безопасные методы и приемы труда.

После проведения вводного инструктажа проверяют уровень усвоения основного изложенного материала.

Результаты проведения вводных инструктажей фиксируют в специальном журнале, хранящемся в кабинете или лаборатории. В нем ставят свои подписи лица, проводящие инструктаж. В школе факт проведения инструктажа фиксируется учителем в классном учебном журнале.

Первичный инструктаж проводят на рабочем месте с учащимися и студентами учителя школы, преподаватели соответствующих дисциплин вуза.

Цель инструктажа – ознакомление учащихся, студентов с требованиями безопасности при выполнении конкретной работы. Проводят инструктаж индивидуально с каждым учащимся (студентом), сотрудником в виде беседы и с практическим показом безопасных приемов и методов работы.

Во время инструктажа знакомят с технологией выполняемого процесса, приборами, механизмами, опасными зонами, предохранительными приспособлениями и ограждениями, с организацией и порядком содержания рабочего места, с порядком подготовки к работе, с безопасными приемами и методами работы, с действиями при возникновении опасных ситуаций и причинами производственного травматизма при выполнении данной работы, средствами индивидуальной защиты и правилами пользования ими, с правилами электробезопасности, мерами предупреждения пожаров, местами расположения средств пожаротушения и сигнализации.

Инструктаж на рабочем месте сопровождается показом правильных приемов работы. Инструктируемый должен быть ознакомлен с инструкцией, соответствующей виду работ, с учетом специфических особенностей и местных условий, требований стандартов ССБТ. Эта инструкция выдается на руки работнику под расписку. Инструктирующий проверяет далее степень усвоения правил безопасности и, убедившись в том, что обучающий-

ся усвоил основные требования по охране труда, допускает его к самостоятельной работе, фиксируя должным образом проведенный инструктаж в классном журнале. Первичный инструктаж допускается проводить с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование, и в пределах общего рабочего места.

Повторный (периодический) инструктаж проводят с теми же лицами и примерно в том же объеме, что и инструктаж на рабочем месте.

Цель инструктажа – напоминание о безопасных приемах и методах работы, повторение и закрепление правил и инструкций по охране труда. Проводиться он может как индивидуально, так и с группой учащихся, студентов одинаковой специальности, а заканчиваться инструктаж должен опросом инструктируемых. Периодичность его проведения устанавливает руководитель учреждения. Однако срок этот должен быть не более полугодя, а в ряде случаев и меньше.

Внеплановый инструктаж проводится после несчастного случая или при нарушении работающими людьми правил по охране труда. При фиксации в журнале инструктажа указывают причину его проведения.

Текущий (целевой) инструктаж проводится с работниками и учащимися, выполняющими задания повышенной сложности и опасности, на которые должен оформляться наряд-допуск.

Повседневный инструктаж проводится с учащимися при изучении тем разных учебных дисциплин, и его содержание определяется программой по предмету. Цель инструктажа – ознакомление обучающихся с безопасными приемами выполнения порученной работы. Повседневный инструктаж должен быть конкретным, кратким, сопровождаться в необходимых случаях показом учителем правильных и безопасных приемов выполнения работы (например, лабораторной). Этот инструктаж не фиксируется в журнале инструктажей, но содержание его желательно поместить в методических указаниях по выполнению данной практической работы. Если инструктируемый что-либо не понял, он должен обратиться к преподавателю.

В системе образования проводится обучение предмету «Охрана труда» с последующей аттестацией инспекторов школ, руководителей и их заместителей, заведующих лабораториями и кабинетами, учителей труда, физики, химии, биологии, физкультуры. Большую помощь в проведении инструктажа и пропаганде безопасных методов труда оказывают кабинеты охраны труда.

2.5. Меры безопасности при проведении экскурсий и походов, при организации купания

Перед проведением экскурсии на промышленное предприятие определяют место проведения экскурсии, маршрут следования, объекты демонстрации, день и время экскурсии. Все это представители учебного заведения согласуют с администрацией объекта экскурсии и оформляют служебной запиской с подписями руководителя учебного заведения, руководителя экскурсии от школы, вуза и представителя промышленного предприятия. Руководителем экскурсии от учебного заведения назначают преподавателя, ведущего занятия, а от предприятия (стройки) – инженера по технике безопасности или другое ответственное и квалифицированное лицо.

Руководители экскурсии ответственны за соблюдение правил техники безопасности, промышленной санитарии и охрану жизни и здоровья обучающихся. Они должны постоянно контролировать учащихся во время проведения экскурсии на территории промышленного объекта (стройки). Перед каждой экскурсией обучающихся нужно ознакомить с общей характеристикой объекта, маршрутом следования и мерами предосторожности. Инструкция по технике безопасности во время экскурсий для обучающихся должна быть вывешена на видном месте в помещении кабинета (лаборатории), по профилю которого их проводят. У руководителя экскурсии должна быть походная аптечка, он должен уметь оказывать первую помощь.

Перед выходом на экскурсию (в поход), по прибытии на место экскурсии, после окончания экскурсии и вывода учащихся с объекта, перед отправлением в обратный путь и затем по возвращении с экскурсии руководитель проверяет наличие учащихся по списку.

В экскурсии должно участвовать не более 25 человек. Экскурсантам запрещено производить какие-либо воздействия на объекты экскурсии. В случае аварийной ситуации на месте экскурсии экскурсантов выводят в заранее выбранное безопасное место.

Некоторые дополнительные требования по безопасности обучающихся возникают на экскурсиях (в походах) по родному краю и на объекты сельскохозяйственного производства.

Во время экскурсий на сельскохозяйственные объекты нельзя отдыхать на поле, вблизи обочин и работающих машин, есть невытые овощи, фрукты.

При использовании учащихся в сельскохозяйственном производстве необходимо обеспечить здоровые и безопасные условия их труда и быта. При этом надо руководствоваться действующими законами о труде подростков, правилами и инструкциями по технике безопасности и производственной санитарии. Перед началом сельскохозяйственных работ следует провести медицинский осмотр учащихся, в необходимых случаях им должны быть сделаны профилактические прививки. Нельзя привлекать школьников к работам, опасным в эпидемиологическом отношении, а также связанным с применением ядохимикатов. Режим труда и дня должен устанавливаться по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологической службы в соответствии с возрастом, полом и состоянием здоровья учащихся (по заключению врача). Рабочий день учащихся не должен превышать 4 часа при общей продолжительности труда не более 2 – 3 недель. Инструменты, инвентарь, с которым работают школьники, должен быть исправным, налаженным, соответствующим их возрасту и росту по массе и размерам. Обязательным условием обеспечения охраны труда является их обучение и инструктирование по технике безопасности с оформлением в журнале инструктажей.

Содержание сельскохозяйственных работ для учащихся может быть следующим: участие в уходе за сельскохозяйственными культурами, в уборке урожая, выращивание цветочно-декоративных, овощных, полевых и кормовых культур, плодово-ягодных растений. Школьники могут привлекаться к прополке, прорывке растений, производить ручную уборку сена.

Размещение учащихся в стационарном лагере возможно только при наличии санитарного паспорта установленного образца, оформленного органами санитарного надзора. В лагере должно быть организовано четырехразовое питание. В санитарной зоне необходимо иметь умывальники и туалеты.

Продолжительность ночного сна – не менее 9 часов. Распорядок дня должен предусматривать проведение утренней зарядки, гигиенических и закаливающих процедур, спортивных и культмассовых мероприятий. Необходимо в течение дня менять виды трудовой деятельности. Во время работы следует обеспечивать учащихся доброкачественной питьевой водой, аптечками, необходимой спецодеждой, предохранительными приспособлениями. Одежда должна предохранять от перегрева, запыления. Для отдыха предусматривается специально отведенное место.

При работе с простейшими сельскохозяйственными орудиями необходимо переносить лопаты, грабли, вилы в вертикальном положении так, чтобы рабочая их часть была направлена вниз; при переноске земли, удобрений нужно соблюдать установленные нормы по переноске тяжестей, равномерно нагружая обе руки, при прополке необходимо работать в перчатках.

По окончании работы надо очистить инвентарь, положить его на установленные места, снять рабочую одежду и тщательно вымыть руки.

Перед проведением похода по родному краю руководитель должен тщательно ознакомиться с участком природного ландшафта, куда совершается поход, выбирая места, где нет опасности нападения хищников, ядовитых животных, где нет трясин. Желательно, чтобы в походах с детьми на одного взрослого приходилось не более 10 – 15 школьников. Перед походом учащихся знакомят с ядовитыми растениями (дурман, белена, волчье лыко, бледная поганка), опасными животными и насекомыми (змеи, клещи и т.п.), дают рекомендации по одежде и обуви, удобной для экскурсии. Категорически запрещается во время экскурсии снимать обувь и ходить босиком, есть неизвестные ягоды, выкапывать растения незащищенными руками.

Не разрешается пить во время походов воду из открытых водоемов, поэтому каждому рекомендуется захватить из дома питьевую воду во фляжке или пластмассовой бутылке.

Анализ школьного травматизма показывает, что большое количество тяжелых и смертельных несчастных случаев ежегодно связано с купанием школьников и студентов в реках, озерах, прудах и т.п. Объясняется это тем, что купающиеся не соблюдают элементарных правил поведения на воде, некоторые не умеют плавать, а руководители не всегда правильно и безопасно организуют купание.

Перед тем, как допустить учащихся к купанию, необходимо обследовать водоем с точки зрения безопасности его использования для купания, определить места для купания, оборудовать их спасательными средствами, оградить сигнальными буями или флажками, согласовать и получить разрешение санитарной эпидемиологической станции и общества спасения на водах на купание в этих местах. Купание учащихся разрешается проводить в специально отведенных местах в присутствии медицинского работника.

Для не умеющих плавать купание организуют в специально отведенных местах глубиной не более 1,2 м. При купании необходимо выделить

лодку и дежурных спасателей (не менее двух) из числа специально обученных и хорошо плавающих. В каждой лодке должны быть спасательные принадлежности – пробковые пояса, спасательные круги; по борту лодки должна быть протянута веревка, за которую может держаться человек, находящийся в воде.

Правила безопасного поведения на воде:

- перед купанием необходимо отдохнуть;
- в воду входить на мелком месте;
- во время купания нельзя стоять без движения;
- купаться рекомендуется при температуре воды не ниже 17 – 19 °С и температуре воздуха не ниже 21 – 23 °С;
- продолжительность купания не должна превышать 15 мин. Длительное пребывание в воде может привести к сильному переохлаждению тела и опасным для жизни судорогам;
- время купания определяется по местным условиям, но не ранее чем через 2 ч после принятия пищи.

Организацию купания и непосредственный контроль за его проведением осуществляет учитель (преподаватель). Ответственный за купание должен находиться на берегу и перед заходом в воду и при выходе из нее проверять наличие купающихся.

Купание запрещается: ночью; без разрешения учителя; в необорудованных местах; в отсутствие ответственного лица; во время, не предусмотренное расписанием дня.

При купании запрещается: использовать спасательные средства для посторонних целей; применять снаряжение для подводного плавания; заплывать за оградительные знаки мест, отведенных для купания; подплывать к моторным, парусным судам, весельным лодкам, баржам и т.п.; взбираться на технические и предупредительные знаки, буйки и прочие предметы; загрязнять воду и берег, бросать стеклянную посуду, жестяные банки; стирать белье; прыгать в воду с сооружений, не приспособленных для этих целей; толкать товарища с берега, с вышки в воду.

К школьникам, нарушающим эти требования, применяются дисциплинарные взыскания.

2.6. Безопасность при перевозке учащихся на автотранспорте

При перевозке людей травмы происходят вследствие опрокидывания транспортных средств, наезда на препятствие, управления транспортом в

состоянии алкогольного опьянения, падения людей из кузова, движения с повышенной скоростью на поворотах неровной дороги, перевозки людей стоя, посадки и высадки на ходу, несогласованных действий водителя и пассажиров, на переправах и в других случаях.

Перевозку людей необходимо производить на транспортных средствах, предназначенных для этой цели. Безопасность движения зависит от мастерства вождения, дисциплинированности, хорошего знания «Правил дорожного движения» водителями, технического состояния автомобиля. К управлению автомобилем привлекаются опытные водители со стажем работы не менее трех лет.

При перевозке пассажиров фактическая масса транспортного средства не должна превышать технически допустимую общую массу транспортного средства, установленную организацией (заводом-изготовителем).

Перевозка пассажиров в кузове грузового автомобиля должна осуществляться водителями, имеющими стаж управления механическим транспортным средством данной категории более трех лет и водительское удостоверение на право управления механическим транспортным средством категории «С», а при перевозке более 8 человек (включая пассажиров в кабине) – на право управления механическим транспортным средством категорий «С» и «D».

Перед поездкой водитель грузового автомобиля обязан проинструктировать пассажиров о порядке их посадки (размещения и высадки) в кузов, а также о правилах поведения во время движения.

Число пассажиров, перевозимых в кузове грузового автомобиля с бортовой платформой, в кузове-фургоне, не должно превышать количества мест, оборудованных для сидения. Проезд в кузове грузового автомобиля с бортовой платформой или в кузове-фургоне, не оборудованных для перевозки пассажиров, разрешается только лицам, следующим для получения груза, или сопровождающим его, при условии, что они обеспечены местами для сидения, расположенными ниже уровня бортов.

Водитель транспортного средства обязан осуществлять посадку (высадку) пассажиров только после полной остановки транспортного средства, а начинать движение – только с закрытыми дверями и не открывать их до полной остановки.

Водителю транспортного средства запрещается перевозить:

– пассажиров с нарушением требований «Правил дорожного движения» (ПДД);

– пассажиров вне салона (кабины) автомобиля (кроме случаев перевозки пассажиров в кузове грузового автомобиля с бортовой платформой или в кузове-фургоне), в кабине колесного трактора, самоходной машины, на прицепе;

– пассажиров сверх количества, предусмотренного технической характеристикой транспортного средства.

Пассажиру запрещается:

1) отвлекать водителя от управления транспортным средством во время его движения и (или) мешать водителю в управлении транспортным средством;

2) препятствовать закрытию дверей транспортного средства, во время его движения высовываться в оконные проемы, открывать двери транспортного средства;

3) при движении на грузовом автомобиле с бортовой платформой стоять, сидеть на его бортах или на грузе, расположенном выше бортов.

Остановка и стоянка транспортных средств разрешаются:

– в специально отведенном месте, обозначенном дорожным знаком «Место стоянки»;

– на правой по ходу движения обочине, а при отсутствии обочины или невозможности остановиться на ней – у края проезжей части дороги (вне населенных пунктов разрешается только остановка транспортных средств);

– на левой обочине дороги с односторонним движением, а при ее отсутствии или невозможности остановиться на ней – у левого края проезжей части дороги при наличии там тротуара, непосредственно прилегающего к проезжей части дороги, а в населенных пунктах – также на дороге с одной полосой движения для каждого направления без трамвайных путей посередине.

Остановка на время более 5 минут и стоянка транспортного средства, в том числе в местах, специально отведенных для отдыха, должны осуществляться с неработающим двигателем транспортного средства.

При вынужденной остановке транспортного средства на проезжей части дороги и в местах, где остановка запрещена, водитель должен принять все возможные меры для выведения его за пределы проезжей части дороги.

Устранять возникшие технические неисправности транспортного средства по возможности необходимо вне проезжей части дороги. В случае

устранения технических неисправностей транспортного средства на проезжей части дороги лицам, выполняющим такие действия, рекомендуется находиться в одежде повышенной видимости со световозвращающими элементами.

Школьников перевозят в автобусах. Количество перевозимых не должно превышать числа мест для сидения. Перевозка стоящих людей категорически запрещена. С детьми должны находиться два взрослых человека, фамилии которых вносятся в путевой лист. При перевозке групп детей на транспортном средстве должны быть спереди и сзади установлены квадратные опознавательные знаки желтого цвета с каймой красного цвета и черным изображением символа дорожного знака «Дети», кроме того, и в светлое время суток должен быть включен ближний свет фар. При перевозке школьников скорость не должна превышать 60 км/ч. Опасны резкие торможения, так как при замедлении выше $3,5 - 4 \text{ м/с}^2$ люди теряют равновесие, а это может привести к травмам и к нарушению равновесия автомобиля.

Вне кабины должен быть легкосъемный огнетушитель. Грузовые автомобили, выделенные для постоянной перевозки людей, дополнительно оборудуют тентом, лестницей, электрическим освещением внутри кузова. Чтобы люди в открытом кузове не отравились выхлопными газами, конец выхлопной трубы выводят за пределы заднего борта на 3 – 5 см.

При определении технического состояния транспортного средства, предназначенного для перевозки людей, тщательно проверяют рулевое управление, тормоза, ходовую часть (нельзя устанавливать шины с изношенным протектором). В путевом листе делают отметку о технической пригодности транспортного средства. Перевозить вместе с пассажирами грузы, кроме их багажа, не разрешается.

ТЕМА 3. ОСНОВЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Пожары и взрывы причиняют значительный материальный ущерб и в ряде случаев вызывают тяжелые травмы и гибель людей. В Республике Беларусь в среднем ежегодно возникает около 10 тыс. пожаров и аварий, погибает примерно 550 – 600 человек и более 16 тыс. получают травмы.

Большинство современных промышленных предприятий характеризуются повышенной пожарной опасностью, так как на них используется значительное количество легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, сжиженных горючих газов, твердых горючих материалов, большое количество емкостей и аппаратов, в которых находятся пожароопасные продукты под давлением; размещается разветвленная сеть трубопроводов; используются электроустановки и др. Учащению пожаров в общественных зданиях и сооружениях, а также в жилых помещениях способствует широкое использование в быту электроэнергии, радиоэлектроники и телевидения.

Основные причины пожаров:

- халатное и неосторожное обращение с огнем (курение, оставление без присмотра нагревательных приборов, разогрев деталей открытым огнем и т.п.);
- неисправность отопительных и вентиляционных систем (котельных, отопительных приборов, печей и др.);
- неисправность производственного оборудования и нарушение технологических процессов (выделение горючих газов, паров, пыли);
- самовоспламенение или самовозгорание некоторых веществ и материалов при нарушении правил их хранения и использования;
- различные причины, связанные с электричеством, – искрение в электрических аппаратах, машинах; токи коротких замыканий и значительные перегрузки проводов и обмоток электрических устройств, вызывающие их нагрев до высокой температуры; плохие контакты в местах соединения проводов, приводящие к увеличению переходного сопротивления, на котором выделяется большое количество тепла; электрическая дуга, возникающая во время дуговой электрической сварки или в результате ошибочных операций в электроустановках; электростатические разряды, удары молнии и т.п.

Пожарная безопасность представляет собой комплекс действий по предупреждению опасности возникновения пожаров и взрывов, а также, в случае их возникновения, – мер по их ликвидации. Основным документом, регламентирующим деятельность по обеспечению пожарной безопасности,

является Закон Республики Беларусь «О пожарной безопасности». Он определяет правовую основу и принципы организации системы пожарной безопасности и государственного пожарного надзора, действующих в целях защиты от пожаров жизни и здоровья людей, национального достояния, всех видов собственности и экономики Республики Беларусь. Закон предъявляет общие требования к пожарной безопасности организации (объекта), которые конкретизируются в конкретных законодательных актах (указах, постановлениях и т.д.) и в отраслевых правилах пожарной безопасности. Важную роль в обеспечении пожарной безопасности играет персонал. Обучение персонала проводится путем его инструктирования и прохождения пожарно-технического минимума. Для этого приказом руководителя необходимо определить порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума, а также назначить лиц, ответственных за их проведение. Инструктажи по пожарной безопасности можно проводить совместно с инструктажами по охране труда. Для этого вопросы пожарной безопасности включаются в программу вводного и первичного инструктажей. При проведении первичного инструктажа необходимо рассказать о производственном оборудовании и установках с повышенной пожарной опасностью, об используемых на рабочем месте и участке пожароопасных веществах и материалах, мерах предотвращения пожаров и загораний, указать место для курения, ознакомить вновь поступившего с имеющимися в цехе средствами пожаротушения, показать ближайший телефон (пожарный извещатель) и объяснить правила поведения в случае возникновения пожара. С целью повышения общих технических знаний рабочих и служащих, ознакомления их с правилами пожарной безопасности, а также для более детального обучения способам использования имеющихся средств пожаротушения проводится обучение по пожарно-техническому минимуму. Порядок проведения (темы занятий, сроки проведения и лица, ответственные за проведение) занятий по пожарно-техническому минимуму отражается в приказе руководителя организации.

Неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее обществу материальный и социальный ущерб, принято называть *пожаром*. Пожар характеризуется рядом опасных факторов:

1. *Открытое пламя и искры*. Пламя поражает открытые участки тела и приводит к ожогам.
2. *Повышенная температура окружающей среды*. Приводит к нарушению теплового режима тела человека, вызывает перегрев, ухудшение самочувствия, нарушение ритма дыхания, деятельности сердца и сосудов.

3. *Токсичные продукты горения и дым.* Состав продуктов сгорания зависит от состава горящего вещества и условий, при которых происходит его горение. Прежде всего, выделяется большое количество оксида углерода (угарного газа), углекислого газа, оксидов азота, которые заполняют объем помещения, в котором происходит горение, и создают опасные для жизни человека концентрации.

4. *Пониженная концентрация кислорода.*

5. *Поражающие факторы при взрыве* (воздушная ударная волна, тепловое излучение, разрушения и т.п.).

Горение – это быстротекущая химическая реакция превращения химических веществ, сопровождающаяся выделением большого количества теплоты и ярким свечением. Для возникновения процесса горения необходимо наличие горючего вещества, окислителя и источника горения. Горючее вещество и окислитель составляют горючую систему, а источник горения вызывает в ней реакцию окисления (горения). При этом источник горения должен обладать определенным запасом тепла и иметь достаточную для начала реакции температуру. Горение бывает полным и неполным. *Полное* горение протекает при достаточном количестве кислорода и заканчивается образованием веществ, не способных к дальнейшему горению. Если кислорода недостаточно, то происходит *неполное* горение, сопровождающееся образованием горючих и токсичных продуктов.

Горючие системы могут быть однородными и неоднородными. К химически однородным относятся системы, в которых горючее вещество и воздух перемешаны. Горение таких газо-, паро- или пылевоздушных систем называется *кинетическим*. К химически неоднородным относятся системы, в которых горючее вещество и воздух не перемешаны и имеют поверхность раздела. При горении химически неоднородных горючих систем кислород воздуха непрерывно диффундирует сквозь продукты горения к горючему веществу. В месте химического взаимодействия участвующих в реакции веществ образуется зона горения – пламя, в которой прореагировавшие вещества нагреваются до температуры горения и за счет своего тепла воспламеняют следующие порции еще не прореагировавших веществ, поступающих в зону горения за счет диффузии. Этот вид горения определяется явлениями диффузии и теплопроводности и поэтому называется *диффузионным*.

Огнестойкость – это способность конструкций сохранять свои рабочие функции под действием высоких температур пожара. Условия возникновения пожара в зданиях и сооружениях во многом определяются степенью их огнестойкости, которая, в свою очередь, зависит от возгорае-

мости и огнестойкости строительных материалов. По степени огнестойкости здания и сооружения подразделяются на 5 степеней, а по степени пожаро- и взрывоопасности – на 5 категорий.

Взрыв – это быстрое превращение веществ, сопровождающееся выделением энергии, способной производить работу.

Пожароопасность и взрывоопасность веществ характеризуются их горючестью и способностью к воспламенению от источника зажигания и самовоспламенению. Источники зажигания (импульсы) бывают *тепловые* (открытое пламя, искра, электрическая дуга и др.), *химические* (экзотермические химические реакции) и *микробиологические* (связаны с жизнедеятельностью микроорганизмов, влияющих на увеличение температуры).

По горючести все вещества подразделяются:

- 1) на *негорючие* – вещества, не способные к горению в воздухе;
- 2) на *трудногорючие* – способные загораться под действием источника зажигания в воздухе нормального состава, но не способные к самостоятельному горению;
- 3) на *горючие* – загораются от источника зажигания и продолжают гореть самостоятельно.

Горючие вещества по степени воспламеняемости подразделяются на 3 группы:

- *легковоспламеняющиеся* – способны воспламеняться от кратковременного воздействия источника зажигания с низкой энергией (пламя спички, искра и т.п.);
- *средней воспламеняемости* – от длительного воздействия источника зажигания с низкой энергией;
- *трудновоспламеняющиеся* – способны воспламеняться только под действием мощного источника зажигания.

Наиболее пожароопасными являются горючие жидкости, так как они легче воспламеняются, интенсивнее горят, образуют взрывоопасные смеси и плохо поддаются тушению водой.

3.1. Способы и средства тушения пожаров

Для прекращения горения необходимо:

1. Предотвратить доступ в зону горения окислителя (кислорода воздуха) и горючего вещества.
2. Охладить зону горения ниже температуры воспламенения.

3. Разбавить горючие вещества негорючими веществами.
4. Ингибировать химические реакции, вызвавшие горение.
5. Механически сбивать пламя (струей воды или газа).

К огнегасительным веществам относятся:

- а) вода;
- б) химическая и воздушно-механическая пена;
- в) водные растворы солей;
- г) инертные и негорючие газы;
- д) сухие огнетушащие порошки.

Вода – наиболее распространенное и доступное средство тушения. При попадании в зону горения она испаряется, поглощая большое количество теплоты, что способствует охлаждению очага горения. Образующийся при испарении пар ограничивает доступ воздуха к очагу. Вода используется для тушения твердых материалов, нефтепродуктов. При тушении пожаров используется вода с добавлением поверхностно активных веществ (ПАВ), что значительно увеличивает эффективность тушения. Воду нельзя применять при тушении горящих веществ, которые при контакте с ней выделяют горючие газы.

Пена – это масса пузырькового газа, заключенного в жидкостные оболочки. Пена бывает двух типов:

– химическая пена. Образуется при взаимодействии щелочного и кислотного растворов в присутствии пенообразователей;

– воздушно-механическая пена. Это смесь воздуха (90 %), воды (9,7 %) и пенообразователя (0,3 %). Растекаясь по поверхности горячей жидкости, она блокирует очаг от поступления кислорода воздуха. Огнетушащее свойство пен заключается в блокировании очага возгорания и его охлаждении. Пена применяется для тушения жидких и твердых веществ. Например, воздушно-механическая пена, образованная пеногенератором ГВП-600, используется как основное средство тушения нефтепродуктов.

Инертные и негорючие газы (углекислый газ, азот, водяной пар, аргон, гелий и др.) понижают концентрацию кислорода воздуха в очаге возгорания. Они используются для тушения любых очагов, включая электроустановки. Их целесообразно использовать в случаях, когда применение воды может вызвать нежелательные последствия.

Огнетушащее свойство *водных растворов солей* (бикарбонат натрия, хлорид кальция, хлорид аммония и др.) заключается в образовании

поверхностных пленок, которые формируются при выпадении солей в осадок из водного раствора. Выполняют изолирующую и ингибирующую функции.

Огнетушащие порошки (песок, бикарбонат натрия, аммофос, диаммонийфосфат и др.) представляют собой мелкодисперсные неорганические соли с различными добавками. Их огнетушащая способность заключается в ингибировании горения. Применяются для тушения легковоспламеняющихся веществ в случаях, когда воду для тушения использовать опасно, к примеру, при горении таких металлов, как натрий, кальций, калий и т.п., а также при возгорании электроустановок.

Отличными ингибиторами горения являются галоидоуглеводородные огнегасительные средства. Они представляют собой газы и легковоспламеняющиеся жидкости, которые ингибируют химические реакции. Однако они оказывают токсичное воздействие на человека, а пребывание работников в зоне их применения является опасным для здоровья. Применение этих средств запрещено для тушения пожаров в электроустановках, потому что при высоких температурах горения электрической дуги они становятся взрывоопасными.

Все виды пожарной техники подразделяются на следующие группы:

1. Пожарные машины.
2. Установки пожаротушения.
3. Огнетушители.
4. Средства пожарной сигнализации.
5. Пожарные спасательные устройства.
6. Пожарный ручной инструмент.
7. Пожарный инвентарь.

Каждое промышленное предприятие должно быть оснащено определенным числом тех или иных видов пожарной техники. *Первичные средства пожаротушения* служат для ликвидации начинающихся очагов возгорания силами персонала предприятия (рис. 25). Они располагаются в открытых и доступных местах, должны быть в состоянии готовности и пригодности. К ним относятся огнетушители, пожарные щиты с инструментарием, ящики с песком, емкости с водой. Простейшим и доступным средством пожаротушения помимо воды является песок. Он используется для тушения разлитой горячей жидкости, электрооборудования, деревянных предметов.

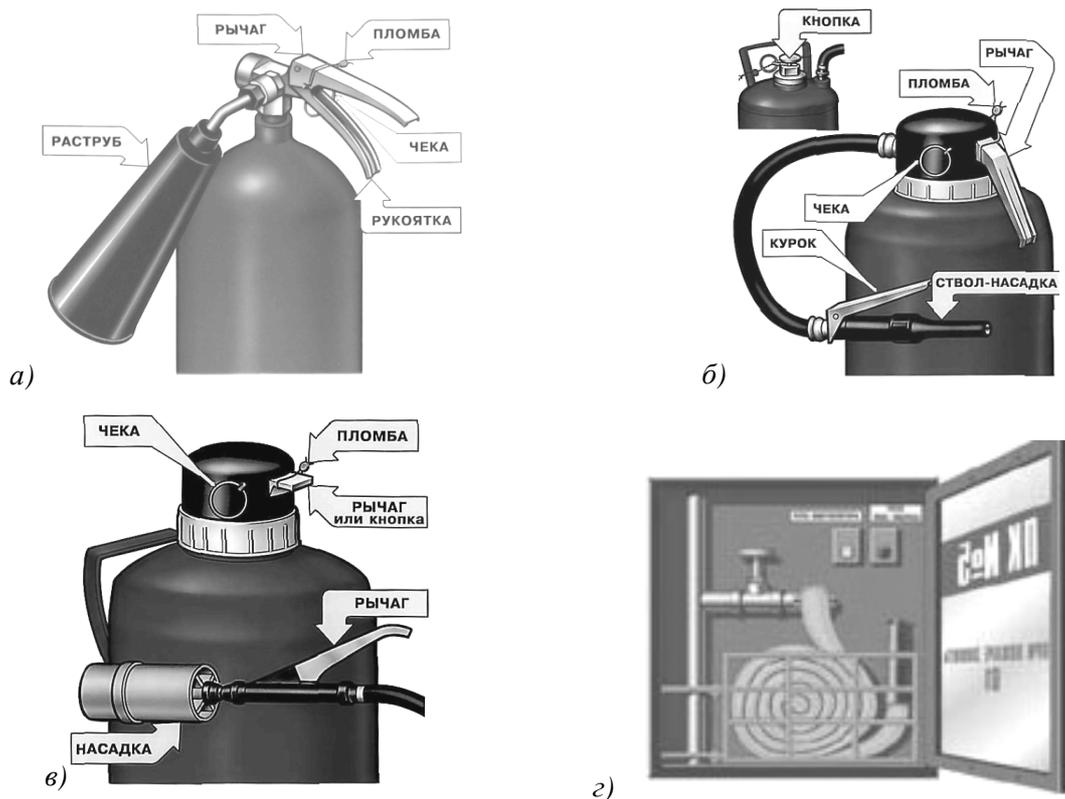


Рис. 25. Первичные средства пожаротушения:

а – углекислотный огнетушитель (используют при загораниях на электроустановках под напряжением до 1000 В, при пожарах в музеях и архивах; принцип действия основан на вытеснении двуокси углерода избыточным давлением – снегообразная масса, попадая на горящее вещество, изолирует его от кислорода);

б – порошковый огнетушитель (применяют с учетом состава порошка; принцип действия: при срабатывании запорно-пускового устройства прокалывается заглушка баллона с рабочим газом, который по трубке подвода поступает в нижнюю часть корпуса огнетушителя и создает избыточное давление, порошок вытесняется по сифонной трубке в шланг к стволу; порошок, попадая на горящее вещество, изолирует его от кислорода);

в – воздушно-пенный огнетушитель (используют при загораниях различных веществ и материалов при температуре окружающей среды от +5 до +50 °С, за исключением щелочных, щелочноземельных элементов и электроустановок под напряжением; принцип действия: раствор пенообразователя вытесняется избыточным давлением рабочего газа; при срабатывании запорно-пускового устройства прокалывается заглушка баллона с газом и раствор выдавливается через каналы и сифонную трубку, в насадке он перемешивается с засасываемым воздухом, образуя пену, которая охлаждает горящее вещество и изолирует его от кислорода);

г – внутренний пожарный кран (предназначен для тушения пожаров и загораний веществ и материалов, кроме электроустановок под напряжением)

Огнетушители являются на сегодняшний день самыми распространенными первичными средствами пожаротушения. Они классифицируются по ряду признаков:

а) по виду гасящего вещества (жидкостные, пенные, газовые, порошковые, аэрозольные, комбинированные);

- б) по размерам и количеству огнетушащего состава (малолитражные, промышленные ручные, передвижные, стационарные);
- в) по способу выброса огнетушащего вещества (выброс заряда под давлением газа, выброс заряда под давлением самого заряда).

На промышленных предприятиях применяются стационарные установки пожаротушения, в которых все элементы смонтированы и постоянно находятся в состоянии готовности. Они бывают автоматическими и дистанционными. Наиболее широко применяются *спринклерные установки*, которые представляют собой сеть водопроводных труб, в которых постоянно находится вода. В эти трубы через определенный интервал вмонтированы оросительные головки – спринклеры. В обычных условиях отверстие спринклерной головки закрыто легкоплавким клапаном. При повышении температуры в определенных пределах замок плавится и отбрасывается и вода разбрызгивается под давлением. Один спринклер орошает 9 – 12 м² площади. Если воду необходимо подавать сразу на всю площадь, то применяют *дренчерные установки*, в которых вместо спринклера установлен дренчер, отверстие в котором открыто, а установку пускают в действие дистанционно, подавая воду сразу во все трубы. Кроме водяных используют пенные спринклерные и дренчерные установки.

Средства пожарной сигнализации предназначены для обнаружения начальной стадии пожара, извещения о месте и времени его возникновения и при необходимости – включения автоматических систем пожаротушения. К ним относятся пожарные извещатели, коммуникации, приемные станции. Пожарные извещатели преобразуют неэлектрические физические явления (тепло, свет) в электрические сигналы, которые по линиям коммуникации передаются на приемную станцию. Пожарные извещатели подразделяются на тепловые, световые, дымовые, газовые и комбинированные.

2.2. Требования к местам для курения

Курить разрешается только в специально отведенных помещениях. Согласно постановлениям Министерства по чрезвычайным ситуациям № 23 от 22 апреля 2003 г. и Министерства здравоохранения № 21 от 22 апреля 2003 г. это помещение должно соответствовать ряду требований:

1. Отсутствие мягкой мебели.
2. Полы, стены и перекрытия должны быть выполнены из негорючих материалов.



Рис. 26. Знак «Место курения»

3. Обязательное наличие огнетушителя и ящика с песком.

4. Наличие отдельной системы вентиляции, выводящей воздух за пределы здания без его рециркуляции.

5. Место для курения должно быть обозначено специальным знаком (рис. 26).

6. В качестве пепельницы желательно использовать урну из негорючих материалов, на одну треть заполненную водой.

7. На предприятиях, связанных с горючими материалами, а также вблизи электроустановок и газовых приборов рекомендуется отказаться от мест для курения. Если инспектор Государственного пожарного надзора застал курильщика в неполюженном месте, то ответственность будут нести как сам курильщик, так и руководитель предприятия.

2.3. Пожарная безопасность в школьных кабинетах и учебных лабораториях

Пожар гораздо легче предупредить, чем тушить его. Ответственность за противопожарное состояние учебно-воспитательных учреждений возлагается персонально на руководителей этих учреждений. Однако и другие работники должны заботиться о соблюдении правил пожарной безопасности. Директор школы:

- организует изучение и выполнение «Правил пожарной безопасности»;
- назначает ответственных за пожарную безопасность кабинетов и лабораторий, утверждает план эвакуации людей и имущества на случай пожара, устанавливает во всех помещениях строгий противопожарный режим и постоянно контролирует строжайшее соблюдение его всеми работающими и учащимися;
- периодически проверяет состояние пожарной безопасности школы, наличие и исправность технических средств;
- обеспечивает дежурство, организует проведение занятий по пожарной безопасности со школьниками, устанавливает порядок проведения инструктажей.

По окончании инструктажа проводится проверка знаний и навыков, полученных инструктируемыми.

Каждый работник школы обязан:

- четко знать и строго выполнять установленные правила пожарной безопасности, не допускать действий, которые могут привести к пожару или загоранию;
- содержать в исправности первичные средства пожаротушения;
- в случае возникновения пожара вызвать пожарную команду и одновременно приступить к ликвидации пожара имеющимися в наличии силами и средствами.

Для соблюдения противопожарного режима в каждом классе, кабинете, лаборатория, мастерских и других объектах должны быть противопожарные инструкции. Инструкциями предусматриваются:

- специальные мероприятия для отдельных процессов, которые могут вызвать пожар, порядок и нормы хранения пожаро- и взрывоопасных веществ и материалов;
- обязанности учителей, лаборантов, мастеров, учащихся при возникновении пожара (правила вызова пожарной команды; порядок отключения электрооборудования и вентиляции, правила применения средств пожаротушения, порядок эвакуации людей, материалов и материальных ценностей, последовательность осмотра и приведения в безопасное состояние конкретного помещения).

Инструкции вывешиваются на видном месте. В помещении должны быть таблички с фамилиями лиц, ответственных за пожарную безопасность.

Ответственность за противопожарное состояние кабинетов, лабораторий, складов, мастерских и других объектов, а также за своевременное выполнение в них противопожарного режима возлагается приказом директора школы на учителей, лаборантов, заведующего учебной частью и т.д.

В классах, мастерских, спортивном зале, коридорах и т.д. все проходы, эвакуационные выходы, тамбуры, лестницы, подступы к средствам пожаротушения, средства связи и пожарной сигнализации всегда должны быть свободными. На лестничных клетках зданий запрещается устраивать рабочие и складские помещения, устанавливать оборудование, препятствующее передвижению людей. Запрещено клеить обои, окрашивать стены и потолки масляными и нитрокрасками, устанавливать на

окнах учебных помещений решетки; выполнять производственные операции на неисправном оборудовании; эксплуатировать нагревательные приборы, кроме систем центрального и воздушного отопления. Запрещено размещать учеников младших классов на верхних этажах.

Во время массовых мероприятий в школе необходимо детально выполнять правила пожарной безопасности. Вместимость зрительных и актовых залов должна соответствовать расчетному количеству людей, исходя из площади на одного человека не менее $0,7 \text{ м}^2$ (в столовых, кафе, буфетах – не менее $1,4 \text{ м}^2$ на одно посадочное место). Места массового пребывания учащихся рекомендуется размещать в нижних этажах зданий. Помещения должны быть обеспечены необходимым количеством эвакуационных выходов; в помещении, рассчитанном на 50 и более человек, этих выходов должно быть не менее двух. Выходы должны содержаться в исправном состоянии и быть оборудованы светящимися указателями. Ковры и ковровые дорожки в помещениях с массовым пребыванием людей должны быть прикреплены к полу. В помещениях, где проводятся массовые мероприятия, запрещается курить, устанавливать в проходах стулья, закрывать на замки двери эвакуационных выходов, закрывать окна помещений решетками, впускать в помещение людей в количестве, превышающем расчетное. При проведении новогодних праздников елку надо устанавливать на устойчивом основании и с таким расчетом, чтобы ветви не касались стен и потолка, на достаточном расстоянии от нагревательных приборов. При отсутствии в помещении электрического освещения мероприятия у елки следует проводить только в дневное время. При проведении новогоднего праздника запрещено применять свечи, зажигать фейерверки, украшать елку целлулоидными игрушками, а также марлей и ватой, не пропитанными огнезащитными составами. Иллюминация елок должна быть выполнена с соблюдением правил устройства электроустановок. Напряжение на лампочках должно быть не выше 12 В, а мощность их – не более 25 Вт.

Ответственность за проведение массовых мероприятий возлагается на руководителя учебного учреждения, без разрешения которого такие мероприятия проводить запрещается. Он назначает ответственных дежурных, проинструктированных о правилах пожарной безопасности.

Территорию школы необходимо содержать в чистоте; мусор, опавшую листву, отходы мастерских своевременно убирать и вывозить в отведенные места. Дороги и проезды следует поддерживать в исправном со-

стоянии, по ним должен быть обеспечен свободный проезд к любому зданию, сооружению. Стационарные пожарные лестницы, а также ограждения на крышах зданий необходимо содержать в исправном состоянии. На территории школы нельзя разводить костры.

2.4. План пожаротушения, действия по сигналам пожарной опасности. План эвакуации школьников и имущества

Каждый работник учебного заведения, обнаружив пожар, обязан немедленно сообщить об этом в пожарную службу, указать при этом точное место пожара и наличие в здании людей; до прибытия пожарной помощи учителя и администрация обязаны принять все меры к эвакуации учащихся в безопасное место из помещения, где возник пожар, и из помещений, которым угрожает опасность загорания, и приступить к тушению пожара имеющимися средствами.

Руководитель учебного заведения или другое должностное лицо обязаны: проверить, вызвана ли пожарная команда; совместно с педагогическим (обслуживающим) персоналом организовать эвакуацию учащихся и возглавить руководство тушением пожара до прибытия пожарных; по прибытии подразделений пожарной охраны сообщить все необходимые сведения о наличии в здании людей, об очаге пожара, о мерах, предпринятых по его ликвидации.

Для обеспечения организованного проведения эвакуации учащихся в случае возникновения пожара заранее разрабатывают план эвакуации людей и имущества. План включает мероприятия, обеспечивающие: своевременное оповещение о пожаре, выход всех людей наружу по кратчайшим безопасным путям, спокойствие и порядок при движении, порядок и последовательность эвакуации имущества и тушения пожара первичными средствами. План эвакуации состоит из двух частей: текстовой (инструкция) и графической. В инструкции излагают обязанности лиц, осуществляющих эвакуацию, порядок исполнения обязанностей. В графической части приводят маршруты движения и соответствующие пояснения к ним.

План эвакуации утверждает руководитель и объявляет приказ по учреждению о вступлении его в действие. Затем он определяет сроки изучения и практической отработки этого плана с сотрудниками. Изучение плана заключается в общем ознакомлении с ним лиц, ответственных за эва-

куацию; изучении этими лицами своих обязанностей и порядка выполнения их, практической отработке действий на условном пожаре. План эвакуации составляют в двух экземплярах, один из них вывешивают в помещении, другой хранится у руководителя школы. На графической части плана эвакуации направления движения эвакуационных потоков указывают стрелками.

Во всех случаях возникновения экстремальной ситуации в классе или учебном кабинете учитель обязан: выключить технические средства обучения (проектор, телевизор, магнитофон и т.д.); включить свет в классной комнате или учебном кабинете; принять немедленные меры к предотвращению паники среди учащихся и к их эвакуации из этого помещения; сообщить о пожаре в ближайшую пожарную часть и приступить к тушению пожара имеющимися противопожарными средствами. В случае необходимости – оказать пострадавшему первую медицинскую помощь.

Контрольные вопросы к разделу «Основы техники безопасности»

1. Какие могут быть повреждения здоровья при воздействии электрического тока на человека?
2. Какие факторы определяют опасность поражения электрическим током?
3. Как зависит степень поражения человека электрическим током от режима нейтрали?
4. Какие вы знаете методы обеспечения электробезопасности?
5. В чем заключаются устройство и принцип действия защитных заземления и зануления?
6. Какие средства коллективной и индивидуальной защиты обеспечивают электробезопасность?
7. Что представляют собой меры первой доврачебной помощи при поражении электрическим током?
8. Что относят к организационным и техническим мероприятиям обеспечения электробезопасности?
9. Что относят к изолирующим защитным средствам?
10. Принцип действия устройства защитного отключения.
11. Каковы основные принципы тушения пожаров?
12. Какие основные огнетушащие вещества вы знаете и где их можно применить?
13. Что относится к первичным средствам тушения, каковы их характеристики?
14. Каковы принцип действия и особенности автоматических стационарных систем пожаротушения?
15. . Какие вы знаете виды пожарной связи и сигнализации?
16. Каковы психофизиологические факторы условий труда, действующие на работника в процессе трудовой деятельности?
17. Какие требования предъявляются к микроклимату, содержанию вредных веществ в воздухе помещений при эксплуатации ЭВМ?
18. Какие требования предъявляются к освещению помещений и рабочих мест с ЭВМ?
19. Какие требования предъявляются к организации и оборудованию рабочих мест с ЭВМ?
20. Меры безопасности при проведении экскурсий и походов, при организации купания, при перевозке учащихся на автотранспорте.

CHAPTER 4. OCCUPATIONAL SAFETY AND ACCIDENT PREVENTION

The human body has natural defence systems which help to protect you against many hazards (dangers). These defence systems also help the body to heal (repair) itself when it gets injured or sick. However, there are hazards – arising from bacteria, viruses, chemicals, dusts, vapours, noise, extreme temperatures, work processes, etc. – to which you may be exposed (which are around you) at work or in the general environment, that can break down (weaken) the body's defence systems. When work is associated with health hazards, it may cause occupational disease, be one of the multiple causes of other disease or may aggravate existing ill-health of non-occupational origin.

A health hazard is something with the potential to adversely affect the health of individuals or groups. The difference between safety hazards and health hazards is that safety hazards have the potential to cause sudden injury, whereas health hazards have the potential to cause occupational illness (which may be acute, delayed or chronic) with varying degrees of disability or even death.

Health hazard identification is a process that considers all facets of work activity in order to establish the presence of health hazards. In general the health hazard identification process requires involvement of a person who has had training in health hazard identification, together with individuals familiar with the activity being assessed.

Some common hazards that may be in your workplace include:

- **chemical hazards**, arising from liquids, solids, dusts, fumes, vapours, gases;
- **physical hazards**, such as noise, vibration, unguarded machinery, unsatisfactory lighting, radiation, extreme temperatures (hot or cold);
- **biological hazards**, from bacteria, viruses, infestations, infectious waste;
- **psychological hazards**, resulting from stress and strain;
- **non-application of ergonomic principles**, resulting in poorly designed machinery and tools or poorly designed work practices.

Since your body's defence systems cannot always win the fight against these hazards, it is important for you to learn what hazards exist in your workplace and what controls are necessary to prevent exposures.

There are five key factors that influence the effects of potential health hazards:

- 1) Time period of exposure;

- 2) Level of exposure (dose);
- 3) Mode of exposure (e.g. contact, inhalation or ingestion);
- 4) Individual susceptibility;
- 5) Characteristics of the causal agent.

4.1. Potential health hazards

These are commonly classified as either particulate or gas and vapour contaminants:

a) Particulate contaminants

– Dusts: solid particles generated by handling, crushing, grinding, colliding, exploding, and heating organic or inorganic materials such as rock, ore, metal, coal, wood and grain. Any process that produces dust fine enough to remain in the air long enough to be inhaled or ingested should be regarded as hazardous until proven otherwise.

– Fumes: formed when material from a volatilized solid condenses in cool air. In most cases, the solid particles resulting from the condensation react with air to form an oxide.

– Mists: liquid suspended in the atmosphere. Mists are generated by liquids condensing from a vapour back to a liquid or by a liquid being dispersed by splashing or atomizing.

– Aerosols: a form of a mist characterized by highly respirable, minute liquid particles.

– Fibres: solid particles whose length is several times greater than their diameter, e.g. asbestos.

b) Gas and vapour contaminants

– Gases: formless fluids that expand to occupy the space or enclosure in which they are confined. They are atomic, diatomic or molecular in nature as opposed to droplets or particles, which are made up of millions of atoms or molecules. Through evaporation, liquids change into vapours and mix with surrounding atmosphere.

– Vapours: the volatile form of substances that are normally in a solid or liquid state at room temperature and pressure.

4.1.1. Chemical hazards

Harmful chemical compounds in the form of solids, liquids, gases, mists, dusts, fumes and vapours exert toxic effects by inhalation (breathing), absorp-

tion (through direct contact with the skin) or ingestion (eating or drinking). Airborne chemical hazards exist as concentrations of mists, vapours, gases, fumes or solids. Some are toxic through inhalation and some of them irritate the skin on contact; some can be toxic by absorption through the skin or through ingestion and some are corrosive to living tissue. The degree of worker risk from exposure to any given substance depends on the nature and potency of the toxic effects and the magnitude and duration of exposure.

4.1.2. Biological hazards

These exist in exposures to bacteria, viruses, fungi and other living organisms that can cause acute and chronic infections by entering the body either directly or through breaks in the skin. Occupations that deal with plants or animals or their products, or with food and food processing may expose workers to biological hazards. Laboratory and medical personnel also can be exposed to biological hazards. Any occupations that result in contact with bodily fluids expose workers to biological hazards. In occupations where animals are involved, biological hazards are dealt with by preventing and controlling diseases in the animal population as well as properly caring for and handling infected animals.

Also, effective personal hygiene, particularly proper attention to minor cuts and scratches especially on the hands and forearms, helps keep worker risks to a minimum. Hospitals should provide proper ventilation, proper personal protective equipment such as gloves and respirators, adequate infectious waste disposal systems and appropriate controls including isolation in instances of particularly contagious diseases, e.g. tuberculosis.

4.1.3. Physical hazards

These include excessive levels of noise, vibration, ambient light levels, pressure, illumination and temperature, and ionizing and non-ionizing electromagnetic radiation. Noise, for example, is a significant physical hazard, which can be controlled by:

- installing equipment and systems that have been engineered, designed and built to operate quietly;
- enclosing or shielding noisy equipment;
- making certain that equipment is in good repair and is properly maintained with all worn or unbalanced parts replaced;
- mounting noisy equipment on special mounts to reduce vibration;

- installing silencers, mufflers or baffles;
- substituting quiet work methods for noisy ones, e.g. welding parts rather than riveting them;
- treating floors, ceilings and walls with acoustic material to reduce reflected or reverberant noise;
- erecting sound barriers at adjacent workstations around noisy operations to reduce worker exposure to noise generated at adjacent workstations;
- increasing the distance between the source and the receiver, e.g. by isolating workers in acoustic booths, limiting workers' exposure time to noise and providing hearing protection.

4.1.4. Ergonomic hazards

The science of ergonomics studies and evaluates a full range of tasks including, but not limited to, lifting, holding, pushing, walking and reaching (including man-machine interfaces, manual handling, repetitive movements).

Many ergonomic problems result from technological changes: increased assembly line speeds; adding specialized tasks; increased repetition.

Repetitive motions or repeated shocks over prolonged periods of time as in jobs involving sorting, assembling and data entry can often cause irritation and inflammation of the tendon sheath of the hands and arms, a condition known as carpal tunnel syndrome. Ergonomic hazards are avoided primarily by the effective design of a job or job-site and by better designed tools or equipment that meet workers' needs in terms of physical environment and job tasks.

Through thorough work-site analyses, employers can set up procedures to correct or control ergonomic hazards by:

- using the appropriate engineering controls, e.g. designing or redesigning work stations, lighting, tools and equipment
- teaching correct work practices, e.g. shifting workers among several different tasks, reducing production demand and increasing rest breaks
- providing and mandating personal protective equipment where necessary.

Evaluating working conditions from an ergonomic standpoint involves looking at the total physiological and psychological demands of the job on the worker. Overall, the benefits of a well-designed, ergonomic work environment can include increased efficiency, fewer accidents, lower operating costs and more effective use of personnel.

4.1.5. Psychosocial factors

These may include boring, repetitive tasks, production pressure, stress, low pay and lack of recognition, etc.

4.1.6. Accident factors

The main causes of accidents include:

- unsafe mechanical and physical conditions;
- unsafe acts;
- unsafe personal factors.

4.2. Chemicals in the workplace

Chemicals are a part of everyone's life. There are five to seven million different chemicals known in the world. At least 400 million tonnes of chemicals are produced worldwide each year including agricultural chemicals, food additives, pharmaceuticals, fuels for power production, chemical consumer products, etc.

The frightening reality is that, for the vast majority of the chemicals used and being developed, little or nothing is known about their possible immediate or long-term effects on the health of the workers who produce them or use them at work. Yet workers continue to be required to work with potentially toxic (poisonous or harmful to the worker) substances.

Nearly all workers today are exposed to some sort of chemical hazard because chemicals are used in every type of industry, from mining, welding, mechanics and factory work, to office work, etc. In fact, chemical hazards are the most serious health hazard for workers today.

Industrial chemicals can be described in a number of ways, for example by their effect on the worker (whether the chemical is corrosive or causes dermatitis, etc.), or by the physical form of the chemical (that is, whether it is a dust, fume, vapour, gas, etc.).

Chemicals can enter the body (routes of entry) by:

- **inhalation** through the lungs;
- **absorption** through the skin;
- **ingestion** through the mouth.

Once toxic chemicals get into your body, they can cause a variety of harmful effects, including immediate (acute) effects or long-term (chronic) ef-

fects which may not show up for a number of years after the exposure occurred. Toxic chemicals can also produce local and systemic effects, depending on the nature of the chemical and the route of exposure (Figure 27). Toxic substances can cause four types of effects on the body: local, systemic, acute and chronic (for example, if a worker drinks too much alcohol, these are the possible effects that can result: local effects - stomach irritation and stomach upset; systemic effects – an increase in the blood alcohol level, which can cause damage to brain cells; acute effects - drunkenness, headache and a hangover; chronic effects - permanent liver damage, which can have a latency period of many years).

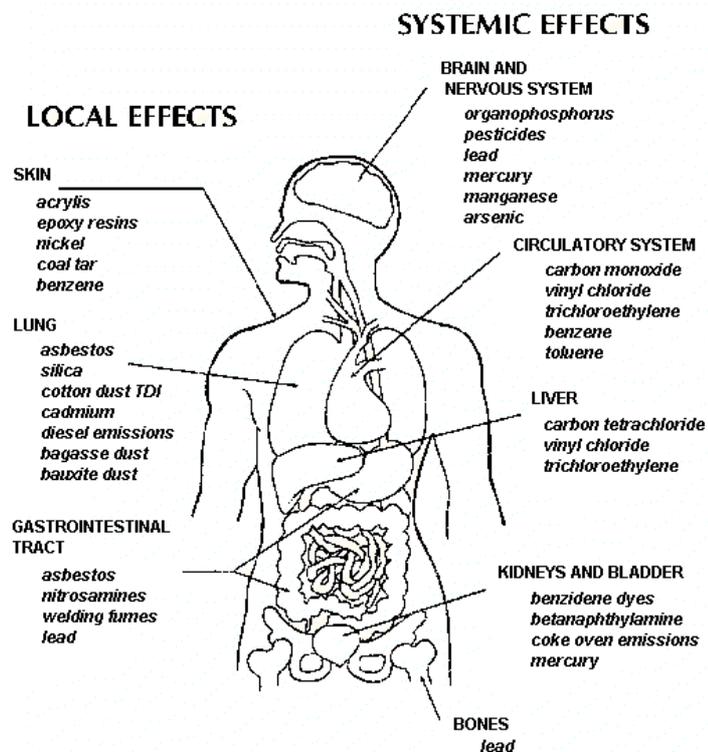


Fig. 27. Some hazardous substances that cause local and systemic effects

There are a number of factors that determine the type of toxic effect a chemical can have on you. These factors include:

- the chemical composition of the hazardous substance (certain substances are more harmful than others because of their chemical structure);
- the physical form of the chemical (dust, vapour, liquid, etc.);
- the route of entry by which the chemical gets into the body (chemicals have different routes of entry. Some chemicals can enter the body in more than one way. Different health effects can occur depending on the route of entry);
- the particular tissues and organs in which the chemical collects or localizes;

- the frequency, concentration, and length of exposure;
- the worker's individual response to the chemical, which can vary a great deal from person to person.

Table 14 shows some of the types of toxic effects that certain industrial chemicals can cause. The table includes the toxic property of the chemical (for example, whether it is carcinogenic, poisonous, causes an allergic reaction, etc.), the part of the body affected by the chemical, how long it takes until disease develops, the type of effect the chemical causes, and some examples of chemicals that cause those effects.

Table 14

Types of toxic effects caused by industrial chemicals

Toxic property	Part of body affected	Time scale of appearance	Effect	Example
Irritant or corrosive	Any, but usually the eyes, lungs and skin	A few minutes to several days	Inflammation, burns and blisters of exposed area. Frequently healed after acute exposure. Chronic exposure may lead to permanent damage.	Ammonia, sulphuric acid, nitrogen oxides, caustic soda
Fibrogenic	Generally lungs	Years	Gradual cumulative loss of lung function leading to disability and death if there is chronic exposure.	Bauxite dust, asbestos, bagasse
Allergic	Any, but frequently lungs and skin	Days to years	In lungs may lead to chronic asthma-like disease and permanent disability. In skin may produce industrial dermatitis.	Toluene, diisocyanate (TDI), amine hardeners for epoxy resins.
Dermatitic	Skin	Days to years	Inflamed, peeling skin rashes. May result from chronic exposure to irritants, allergenic agents, solvents or detergents.	Strong acids, alkalis, detergents, carbon tetrachloride, trichloroethylene.
Carcinogenic	Any organs, but frequently skin, lungs, bladder	10 to 40 years	Cancer in affected organ or tissue. Ultimately this may cause premature death.	2-Naphthylamine, certain tars and oils, benzidine, asbestos
Poisonous	Any organs but frequently liver, brain, kidney	A few minutes to many years	Death of cells in vital organs with eventual failure of organ to carry out important biological functions. Ultimately can cause death.	Carbon tetrachloride, mercury, cadmium, carbon monoxide, hydrogen cyanide.
Asphyxiants	Lungs	Minutes	Gases replace normal oxygen content of air	Acetylene, carbon dioxide

The following figures help to explain how chemicals can enter the body and the effects they can have once they are in the body. Figure 28 shows the different routes of entry by which chemicals can enter the body. Figure 29 shows the different organs and tissues that can be affected by certain toxic industrial chemicals.

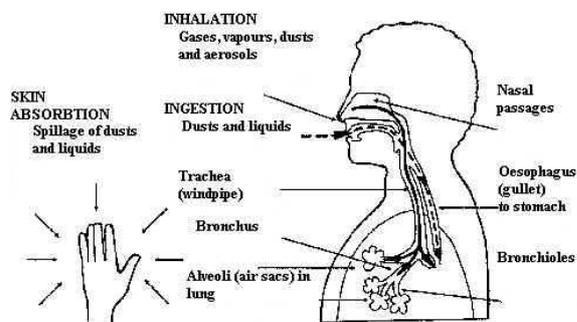


Fig. 28. Routes of entry of chemicals into the human body

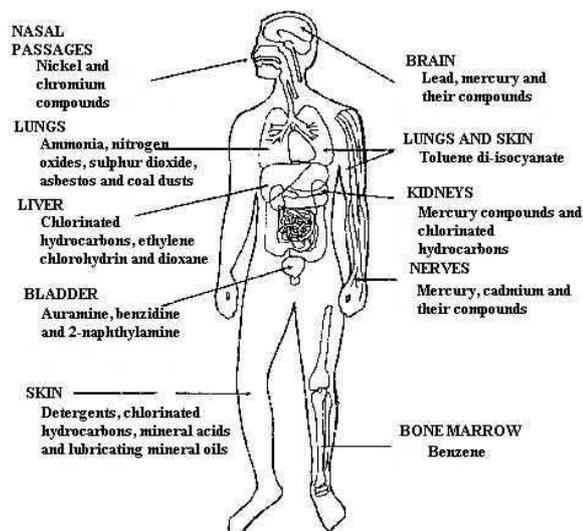


Fig. 29. Organs and tissues that may be affected by particular toxic industrial chemicals

It is important to understand that workers may show different physiological responses to industrial chemicals, just as people may show varied responses to different medicines, foods, etc. Some employers may try to select workers who are more “resistant to hazards” (so-called “superworkers”) and remove workers who show any signs of poor health. It is also common for employers to refuse to employ women of childbearing age on work processes that are known to affect the development of the foetus in the womb (such as work involving lead).

Exposure to toxic chemicals can also lead to higher rates of accidents at work. For example, chemicals such as solvents and asphyxiants may slow your reaction time by affecting your nervous system or limiting the amount of oxygen that gets to your lungs. A slow reaction can be very serious (or even fatal) if you are in a dangerous situation that requires an immediate response.

The physical form of a chemical can affect how it enters your body and to some extent, the damage it causes. The main physical forms of chemicals are solids, dusts, liquids, vapours and gases.

Solids are the least likely of the chemical forms to cause chemical poisoning. However, certain chemical solids can cause poisoning if they get onto your

skin or food and you then ingest them. Personal hygiene is important to prevent the ingestion of chemical solids. The greatest danger with solids is that some work processes can change them into a more dangerous form (Figure 30).

For example, wood that is being cut can turn into wood dust which can then be inhaled. Welding rods can decompose into fumes and gases. Polyurethane foam is safe in its normal solid form but gives off deadly gases if it burns.

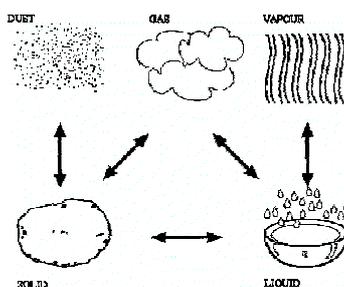


Fig. 30. Chemicals can change their physical form, e.g. wood into sawdust

Chemicals in solid form can give off toxic vapours which can be inhaled, and solids can be flammable and explosive, and corrosive to the skin.

Dusts are tiny particles of solids. You can be exposed to dust in the workplace from materials that normally exist in dust form (for example, bags of cement), or from work processes that create dust (for example, handling glass fibre can produce toxic dust). The main danger from harmful dusts is that you can breathe (inhale) them into your lungs. When breathed in, the larger dust particles are usually trapped by hairs and mucus and then removed by the body. Smaller particles, however, are more dangerous because they can get deep inside the lungs where they can have damaging effects, or they can be absorbed into the bloodstream and travel to other parts of the body where they can cause damage. They can also cause eye damage. Dusts can be hard to see – you often cannot even see a cloud of tiny dust particles except with special lighting. Under certain conditions dusts can explode. An example of this is an explosion in a grain silo or flour mill.

Liquids. Many hazardous substances, such as acids and solvents, are liquids when they are at normal temperature. Many liquid chemicals give off vapours which you can inhale and which may be highly toxic, depending on the chemical. Liquid chemicals can be absorbed by your skin. Some liquid chemicals may cause immediate skin damage (they may or may not be absorbed into the bloodstream as well). Other liquids pass directly through the skin into the bloodstream, where they can travel to different parts of the body and cause damaging effects.

Vapours is the gas phase of a material which is normally liquid under standard conditions (gasoline and water are two examples of liquids which generate vapour under standard conditions). Tiny droplets of liquid which are suspended in the air are called mists. Many liquid chemicals evaporate at room temperature, which actually means that they form a vapour and stay in the air. The vapours from some chemicals can irritate your eyes and skin. There can be a variety of serious health effects from inhaling certain toxic chemical vapours. Vapours can be flammable or explosive. To avoid fire or explosion, it is important to keep chemicals that vaporize away from any sparks, sources of ignition or incompatible chemicals.

Gases. Some chemical substances are in the form of a gas when they are at a normal temperature. However, some chemicals in liquid or solid form become gases when they are heated. You can detect some gases easily by their colour or smell, but there are other gases that you cannot see or smell at all – you can only detect them with special equipment. Gases can be inhaled. Some gases produce irritant effects immediately. The health effects of other gases may be noticeable only after your health has already been seriously damaged. Gases may be flammable or explosive. Extreme caution should be used when working around flammable or explosive gases. Some examples of gases are: nitrogen, nitrogen dioxide, carbon monoxide, carbon dioxide, and oxygen.

4.3. Noise at work

Not all sound is noise – noise is sound that people do not like. Noise can be annoying and it can interfere with your ability to work by causing stress and disturbing your concentration. Noise can cause accidents by interfering with communication and warning signals. Noise can cause chronic health problems. Noise can also cause you to lose your hearing.

Hearing loss from exposure to noise in the workplace is one of the most common of all industrial diseases. Workers can be exposed to high noise levels in workplaces as varied as construction industries, foundries and textile industries. Short-term exposure to excessive (too much) noise can cause temporary hearing loss, lasting from a few seconds to a few days. Exposure to noise over a long period of time can cause permanent hearing loss. Hearing loss that occurs over time is not always easy to recognize and unfortunately, most workers do not realize they are going deaf until their hearing is permanently damaged. Industrial noise exposure can be controlled – often for minimal costs and without technical difficulty.

The health effects of noise exposure depend on the level of the noise and the length of the exposure:

a) Temporary hearing loss. After spending a short time in a noisy workplace, you may have noticed that you cannot hear very well and you have a ringing in your ears. This condition is called **temporary threshold shift**. The ringing and the feeling of deafness normally wear off after you have been away from the noise for a short time. However, the longer you are exposed to the noise, the longer it takes for your hearing to return to “normal”. After leaving work, it may take several hours for a worker's ears to recover. This may cause social problems because the worker may find it difficult to hear what other people are saying or may want the radio or television on louder than the rest of the family.

b) Permanent hearing loss. Eventually, after you have been exposed to excessive noise for too long, your ears do not recover and the hearing loss becomes permanent. Permanent hearing loss can never be repaired. This type of damage to the ear can be caused by long-term exposure to loud noise or, in some cases, by short exposures to very loud noises.

When a worker begins to lose his or her hearing, he or she may first notice that normal talking or other sounds, such as warning signals, are becoming unclear. Workers often adapt themselves (“get used to”) to hearing loss produced by harmful noises at work. For example, they may begin to read lips as people talk, but have difficulty listening to someone in a crowd or on the telephone. In order to hear the radio or television they may need to turn up the volume so much that it deafens the rest of the family. “Getting used to” noise means you are slowly losing your hearing.

Hearing tests are the only reliable way to find out whether a worker is suffering from hearing loss. Unfortunately, hearing tests can be difficult to obtain and need to be performed by a trained health-care professional.

c) Other effects

In addition to hearing loss, exposure to noise in the workplace can cause a variety of other problems, including chronic health problems:

- Exposure to noise over a long period of time decreases coordination and concentration. This increases the chance of accidents happening.
- Noise increases stress, which can lead to a number of health problems, including heart, stomach and nervous disorders. Noise is suspected of being one of the causes of heart disease and stomach ulcers.
- Workers exposed to noise may complain of nervousness, sleeping problems and fatigue (feeling tired all the time).

- Excessive exposure to noise can also reduce job performance and may cause high rates of absenteeism.

Noise in the workplace may be disturbing because of its frequency as well as its volume. For example, a high-pitched noise, such as a whistle, irritates the ears much more than a noise with a low pitch, even if the volume is the same in both cases.

Sounds have different **intensities** (loudness). Intensity is measured in units which are called decibels (dB) or dB(A). The decibel scale is not a typical scale – it is a logarithmic scale. Basically this means that a small increase in the decibel level is, in reality, a big increase in the noise level. For example, if sound is increased by 3 dB at any level, your ears will tell you that the sound has approximately doubled in volume. Similarly, if sound is reduced by 3 dB, your ears will feel that the volume has been cut in half. Therefore, an increase of 3 dB from 90 dB to 93 dB means the volume of the noise has doubled. However, a 10 dB increase at any level (for example, from 80 dB to 90 dB) means the noise intensity has increased **ten times**.

Inside a typical workplace, noise comes from different sources, such as tools (machinery and materials handling), compressors, background noise, etc. If you want to identify all of the noise problems in the workplace, then you must measure the noise from each source separately. For example, if two different sources of noise in a workplace each create 80 dB by themselves, the level of noise they make **together** is 83 dB (not 160 dB). Therefore when you consider the amount of noise the two sources make together, the level of noise has doubled. An effective way to measure the noise in your workplace is with a sound meter. A **safe level** of noise basically depends on two things: (1) the level (volume) of the noise; and (2) how long you are exposed to the noise. The level of noise allowed by most countries' noise standards is generally 85-90 dB over an eight-hour workday (Figure 31).

The following chart gives recommended limits of noise exposure for the number of hours exposed.

No. of hours exposed	Sound level dB
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1,5	102
1	105
0,5	110
0,25 or less	115

Effect on human beings	Sound level in dB(A)	Sound source
Highly injurious	140	Jet engine
	130	Rivet hammer
	120	Propeller plane
----- PAIN THRESHOLD -----		
Injurious	110	Rock drill Chain saw
	100	Sheet-metal workshop
	90	Heavy truck
Risk	80	Heavily-trafficked street
Speech-masking	70	Saloon car
Irritating	60	Normal conversation
	50	Low conversation
	40	Quiet radio music
	30	Whispering
	20	Quiet urban apartment
	10	Rustling leaves
----- HEARING THRESHOLD -----		

Fig. 31. Sound level in dB(A)

Exposure to higher noise levels may be allowed for periods of less than eight hours of exposure time. For example, workers should not be exposed to noise levels above 95 dB for more than four hours per day. Exposed workers should be provided with ear protection while exposed at this level and rotated out of the noise areas after four hours of continuous work. Of course before using ear protection and rotation every effort should be made to reduce noise using engineering controls. The exposure may be from continuous (constant) noise, or from intermittent noise (noise that is periodic at regular intervals but not continuous). Therefore, you must add up the levels of noise you are exposed to throughout the day and see if they exceed 85-90 dB. Note: workers should never be exposed to more than 140 dB of impulse noise (usually a very loud noise that occurs only once) at any time.

Workplace noise can be controlled: (1) at the source; (2) through the use of barriers; and (3) at the worker.

At the source. As with other types of exposures, the best method of prevention is to eliminate the hazard. Therefore controlling noise at its source is the best method of noise control. This method of control may require that some noisy machinery be replaced. Noise can be controlled at the source by the manufacturer, so that noisy devices never reach your workplace.

Noise control at the source can also be engineered into an existing device by making adjustments to parts or a whole machine that reduce noise. For example, the noise level from a pneumatic drill can be reduced by placing a sound-reducing blanket around the drill. A length of tubing on the exhaust of the drill will also reduce the noise level. A rubber covering can be used to reduce noise from metal falling on to metal.

Other engineering methods to reduce noise include:

- preventing or reducing impact between machine parts;
- reducing speeds gently between forward and reverse movements;
- replacing metal parts with quieter plastic parts;
- enclosing particularly noisy machine parts;
- providing mufflers for the air outlets of pneumatic valves;
- changing the type of pump in hydraulic systems;
- changing to quieter types of fans or placing mufflers in the ducts of ventilation systems;
- providing mufflers for electric motors;
- providing mufflers for intakes of air compressors.

Regular maintenance, lubrication and replacement of worn or defective parts can also be effective ways to reduce noise levels. Noise from the way materials are handled can be reduced by measures such as:

- reducing the dropping height of goods being collected in bins and boxes;
- increasing the rigidity of containers receiving impact from goods, or damping them with damping materials;
- using soft rubber or plastic to receive hard impacts;
- reducing the speed of conveyor systems;
- using belt conveyors rather than the roller type.

A machine vibrating on a hard floor is a common source of noise. Mounting vibrating machines on rubber mats or other damping material will reduce the noise problem.

Barriers. If it is not possible to control the noise at the source, then it may be necessary to enclose the machine, place sound-reducing barriers between the source and the worker, or increase the distance between the worker and the source. (However, this can be difficult in many cases.) The following Figure 32 is a simple method of knowing how much sound is reduced by distance. *If a small sound source produces a sound level of 90 dB at a distance of 1 meter, the sound level at a 2-meter distance is 84 dB, at 4 meters 78 dB, etc.*

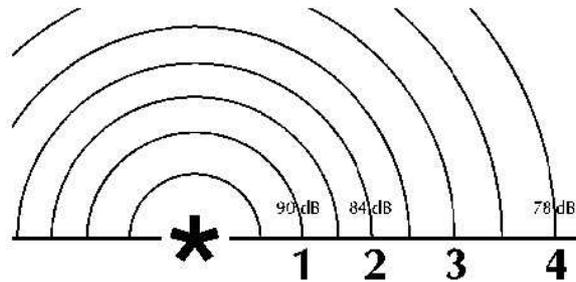


Fig. 32. Simple method of knowing how much sound is reduced by distance

Here are a few points to remember when controlling noise with barriers:

- an enclosure should not be in contact with any part of the machine;
- holes in the enclosure should be minimized;
- access doors and holes for wiring and piping should be fitted with rubber gaskets;
- panels of insulating enclosures must be covered inside with sound-absorbent material;
- exhausts and air vents must be silenced and directed away from operators;
- the noise source should be separated from other work areas;
- the noise should be deflected away from work areas with a sound-insulating or reflecting barrier;
- sound-absorbent materials should be used, if possible, on walls, floors and ceilings.

At the worker. Controlling noise at the worker, by using ear protection (sometimes called hearing protection) is, unfortunately, the most common yet least effective form of noise control. Forcing the worker to adapt to the workplace is always the least desirable form of protection from any hazard. Generally there are two types of ear protection: earplugs and earmuffs (Figure 33). Both are designed to prevent excessive noise from reaching the inner ear.

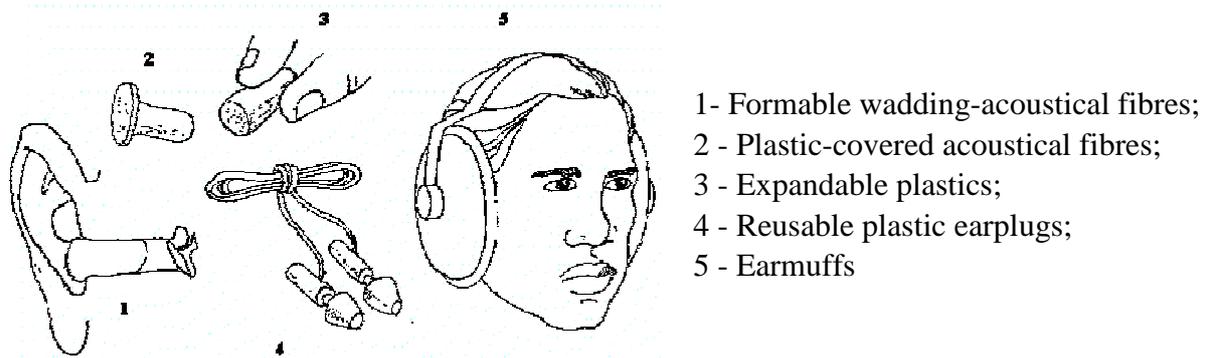


Fig. 33. Earplugs and earmuffs

Earplugs are worn inside the ear and come in a variety of materials, including rubber, plastic, or any material that will fit tightly in the ear. Earplugs are the least desirable type of hearing protection because they do not provide very effective protection against noise and they can cause ear infection if pieces of the plug are left in the ear or if a dirty plug is used. Cotton wool should not be used as ear protection.

Earmuffs are more protective than earplugs if they are used correctly. They are worn over the whole ear and protect the ear from noise. Earmuffs are less efficient if they do not fit tightly or if glasses are worn with them.

Ear protection is the least acceptable method of controlling an occupational noise problem because:

- the noise is still present: it has not been reduced;
- in hot, humid conditions workers often prefer earplugs (which are less effective) because earmuffs make the ears sweaty and uncomfortable;
- workers cannot communicate with each other and cannot hear warning signals.

4.4. Occupational accidents and injuries

According to the International Labour Organization (ILO), approximately 2.3 million people die from accidents and diseases related to work each year. The daily death toll amounts to some 6300 persons. The ILO estimates that approximately 337 million occupational accidents occur annually and work-related diseases affect an additional 160 million people around the world. Economic losses due to accidents and unsafe working conditions exceed 1,25 trillion USD per year, which is equal to 4% of global GDP. Workers bear the greatest costs, including pain and suffering, and loss of capacity to work. These losses can never be fully recouped. A significant loss of productivity must also be borne by the employers. Moreover, it is estimated that for each fatality there are 1,200 acci-

dents resulting in three or more days off from work and 5000 accidents requiring first aid. Incidents, injuries and fatalities normally follow a pattern.

This pattern can be described by the incident pyramid as shown in Figure 34. A number of studies have shown there is a statistical relationship between different incident types. At the top of the pyramid are incidents with the most severe consequences (injuries, fatalities, loss of production-property damage). Incidents with the least consequences are found at the bottom of the pyramid.

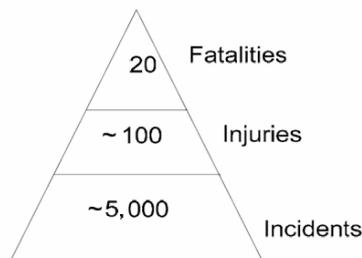


Fig. 34. Incident Pyramid

While the main losses and hardships resulting from any accident fall primarily on its victims, employers face heavy collateral losses as well. The accident costs for employers are very high, especially the hidden costs related to work disruption, material losses, retraining, etc. These hidden costs can be up to 30 times higher than the direct costs. There are also some immeasurable costs which the employers have to bear, such as degradation of the reputation and social trust.

4.4.1. Classification of types of occupational accident

- a) Type of accident:
 - falls or being struck by materials;
 - striking against objects;
 - being caught in, under or between objects;
 - over-exertion or strenuous movements;
 - exposure to or contact with extreme temperatures;
 - exposure to or contact with electric current;
 - exposure to or contact with harmful substances or radiation;
 - other types of accident.
- b) Agency:
 - machines;
 - means of transport and lifting equipment;
 - other equipment;

- materials, substances and radiation;
 - work environment;
 - other agencies not elsewhere classified;
 - agencies not classified for lack of sufficient data.
- c) Nature of injury
- wounds, fractures, dislocations;
 - burns, poisonings;
 - diseases.
- d) Bodily location of the injury: head; trunk; upper extremities; lower extremities; body system;
- e) Occupation of accident victim(s).
- f) Economic activity in the course of which the accident occurred.

4.4.2. Causes of occupational accidents and injuries

a) *Human factors.* There are many varying human factors that have an effect on the accident-risk of the individual at certain times and in certain situations. Some of these factors are: age, experience, use of medicines or drugs, motivation, etc. But most human activity requires avoidance of errors that could result in injuries or material damage. To avoid an accident an individual must observe and recognize danger, decide on a course of action and act sufficiently vigorously to avoid the danger. The accident may occur if a hazard is not seen, recognized or understood as dangerous, or if one does not take responsibility for personal action, or if one does not know how to act or for other reasons does not decide to act. Even if the right decision is made, the muscular response may be incorrect, ineffectual or too slow.

b) *Environmental factors.* These include both the outside agent of injury and other factors of the physical working environment: lighting, noise, temperature, etc. A necessary cause of injury is contact with a harmful object, substance or energy. An injury may also be caused by a lack of energy, e.g. lack of oxygen in the environment. These injury agents are called hazards. If there is a hazard in the working environment there is always some possibility of an accident. This is the reason why safety technology has the first priority in accident prevention. Hazards should be eliminated or isolated so that there is no risk of accident. The injury agent, the kind and amount of hazardous energy, is the main determinant of the severity of injury. The following table illustrates some examples.

c) *Organizational factors*

The social environment has a great effect on human performance. The safety-management approach to accidents is that the immediate causes (unsafe

conditions and unsafe acts) are only symptoms of root causes that exist in the management function. These may be errors in the area of management policy, confusion of goals, staffing, responsibility, use of authority, line and staff relationships, accountability, rules, initiative, etc. Controlling the frequency and severity of accident occurrence and controlling the quality and quantity of product have much in common. In many cases the same faulty practice is involved, leading to both accident occurrence and unsatisfactory production.

Companies and community health workers need to record and investigate occupational accidents in order to: identify the real causes of injury, property damage and near-misses; develop effective methods of preventing future similar accidents; meet legislative requirements.

The accident or injury report should include the following information:

- circumstances of the accident;
- cause of the accident;
- available data for assessing the cause of the accident and their effects on the person and the environment; emergency measures taken;
- steps to be taken in the future to prevent further accidents.

Accidents may be reported according to:

- cause of accident;
- place of the accident;
- type of injury;
- personal characteristics such as age, sex and the level of education of the injured;
- time of the accident.

Investigation and analysis are used to prevent accidents, both those that result in injury to personnel and those that do not. The investigation or analysis of an accident can produce information that leads to countermeasures to prevent accidents or reduce their number and their severity. An investigation of every accident that causes disability or illness should be carried out. Incidents resulting in non-disabling injuries or no injuries and "near accidents" should also be investigated to evaluate their causes in relation to injury-producing accidents or breakdowns. For purposes of accident prevention, investigations must be fact finding, not fault finding.

These are several accident investigation and analysis techniques available. The choice of a particular method depends on the purpose and orientation of the investigation. The accident investigation and analysis procedure focuses primarily on unsafe circumstances surrounding the occurrence of an accident and is the most often used technique. Other similar techniques involve investigation within

the framework of defects in the four Ms: man, machine, media and management, or the three Es of safety: education, enforcement and engineering.

Comparison of accidents between time-periods, industries, occupations and countries can be made only if the industrial accident statistics are considered in conjunction with data, including employment, work hours, production, etc. For such purposes it is useful to calculate relative measures such as frequency, incidence, and severity rates.

$$\text{Frequency rate} = \frac{\text{total number of accidents} \times 10^3}{\text{total number of work-hours worked}} \quad (21)$$

$$\text{Incidence rate} = \frac{\text{total number of accidents} \times 10^3}{\text{total number of workers exposed}} \quad (22)$$

Two different severity indicators are recommended:

- the average number of days lost per accident
- the number of days lost per day worked by persons exposed to risk, or, failing that, per person exposed to risk.

In some countries the severity rate is defined as the number of days lost per 1000 work-hours. Death and permanently disabling injuries are dealt with separately from other accidents in statistics. It is also possible to convert them into lost working days, for example, so that death and totally disabling permanent injury are equal to 6000 lost days.

The basic accident prevention activities are as follows:

- Eliminate the hazard from the machine, method, material or facility structure.
- Control or contain the hazard by enclosing or guarding it at its source or attaching an exhaust pipe to remove airborne hazards from the operator.
- Train operating personnel to be aware of the hazard and to follow safe job procedures to avoid it.
- Prescribe personal protective equipment for personnel to shield them from the hazard.
- Provide advisory services on safety and health problems and other matters related to accident prevention.
- Develop a centralized programme to control accident and fire hazards.
- Keep informed of changes in legislation and safety codes and communicate such information to management.

- Develop and apply safety standards both for production facilities (equipment, tools, work methods and safeguarding) and for products, based on applicable legal and voluntary codes, rules and standards.
- Work closely with the engineering, industrial hygiene, medical, and purchasing departments to ensure that only safe tools, equipment and supplies are purchased.
- Develop, plan and implement a safety and health inspection programme to be carried out by the operating supervisors and field safety personnel to identify potential hazards, both in the workplace and in the use of the company's products.
- Along with representatives from engineering, operating and personnel, inspect all new equipment to ensure adequate health and safety safeguards.
- Guide operating supervision in accident investigation to determine the accident's cause and to prevent recurrence.
- Review non-disabling-injury accident reports on a sample basis to check the thoroughness of the accident investigation and corrective actions taken.
- Collect and analyse data on illness and accidents for the purpose of instituting corrective action and to determine accident trends and provide targets for corrective action.
- Ensure education and training of employees in general as well as specific health and safety principles and techniques.
- Maintain supervisory contacts for new instructions, follow-up and general health and safety motivation.
- Cooperate with industrial hygiene or environmental quality control personnel on industrial hygiene problems.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена труда: учебник/ под. ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 592 с.
2. Гракович, Л.А. Экзамен для руководителя. Охрана труда / Л.А. Гракович, В.В. Король, В.П. Ласкавнев. – Минск // Ахова працы – № 10. – 2009. – 320 с.
3. Кравчяня, Э.М. Охрана труда и основы энергосбережения: учеб. пособие / Э.М. Кравчяня, Р.Н. Козел, И.П. Свирид. – Минск: ТетраСистемс, 2004. – 288 с.
4. Лира, А.И. Охрана труда: курс лекций для студентов гуманитарных специальностей высших учебных заведений / А.И. Лира. – Минск: БИП-С Плюс, 2010. – 73 с.
5. Михнюк, Т.Ф. Охрана труда: учеб. пособие / Т.Ф. Михнюк. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 319 с.
6. Охрана труда в образовательном учреждении: нормативные правовые документы. – М.: ТЦ Сфера, 2006. – 96 с.
7. Охрана труда: учеб.-метод. комплекс для студентов всех специальностей инженерно-строительного, геодезического, радиотехнического, спортивно-педагогического факультетов / под общ. ред. П.А. Чеботарева. – В 2 ч. Ч. 1. – Новополоцк: ПГУ, 2008. – 272 с.
8. Охрана труда: учеб.-метод. комплекс для студентов всех специальностей инженерно-строительного, геодезического, радиотехнического, спортивно-педагогического факультетов / под общ. ред. П.А. Чеботарёва. – В 2 ч. Ч. 2. – Новополоцк: ПГУ, 2009. – 400 с.
9. Перминов, Е.В. Охрана труда: курс лекций для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / Е.В. Перминов, М.В. Самойлов, В.А. Гончаров. – Минск: Белорусский государственный экономический университет, 2008. – 234 с.
10. Порядок организации работы по охране труда в учреждениях образования и организациях системы Министерства образования: практ. пособие. – Минск: ЦОТЖ, 2004. – 255 с.
11. Сидоренко, А.В. Охрана труда: курс лекций / А.В. Сидоренко. – Минск: Белорусский государственный университет, 2008. – 126 с.
12. Челноков, А.А. Охрана труда: учебник / А.А. Челноков, И.Н. Жмыхов, В.Н. Цап; под общ. ред. П.А.Чеботарёва. – Минск: Выш. шк., 2011. – 671 с.
13. Environment factors in the workplace / International Labour Organization Publications Bureau, Geneva, 2001, 73 p.
14. Crawl, D.A. Chemical Process Safety Fundamentals with Application / D.A. Crawl, J.F. Louvar. – 2-nd ed. – Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey, 2002.

Учебное издание

ЧЕБОТАРЁВ Павел Андреевич
ХАРЛАШОВА Наталья Викторовна
ГАЛЕЕВА Марина Юрьевна
БУЛАВКА Юлия Анатольевна

ОХРАНА ТРУДА

Учебно-методический комплекс для студентов
спортивно-педагогического, финансово-экономического,
историко-филологического и юридического факультетов

Редактор *Т. В. Булах*

Дизайн обложки *Л. И. Вайдашевич*

Подписано в печать 27.06.2012. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Ризография
Усл. печ. л. 16,71. Уч.-изд. л. 15,5. Тираж 30 экз. Заказ 896.

Издатель и полиграфическое исполнение –
учреждение образования «Полоцкий государственный университет».

ЛИ № 02330/0548568 от 26.06.2009 ЛП № 02330/0494256 от 27.05.2009

Ул. Блохина, 29, 211440, г. Новополоцк.