

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ГАОУ СПО СО  
«КРАСНОТУРЬИНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

**по дисциплине «ОХРАНА ТРУДА»**

**для специальности**

**140102.51 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

**автор: Герман Н.И.**

Краснотурьинск  
2014

## АННОТАЦИЯ

Настоящий конспект лекций поможет студентам в изучении теоретического курса и выполнению практических заданий для специальности 140102.51 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины «Охрана труда».

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний, практических умений и навыков в области охраны труда.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:**

- вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения;
- использовать экипировку и противопожарную технику, средства коллективной и индивидуальной защиты;
- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
- применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях;
- проводить аттестацию рабочих мест по условиям труда, в т.ч. оценку условий труда и травмобезопасности;
- инструктировать подчиненных работников (персонал) по вопросам техники безопасности;
- соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:**

- законодательство в области охраны труда;
- нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты;
- правовые и организационные основы охраны труда в организации, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии;
- возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;
- действие токсичных веществ на организм человека;
- категорирование производств по взрыво- и пожароопасности;
- меры предупреждения пожаров и взрывов;
- общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях;
- основные причины возникновения пожаров и взрывов;
- особенности обеспечения безопасных условий труда на производстве;
- порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты;

- предельно допустимые концентрации (ПДК) и индивидуальные средства защиты;
- права и обязанности работников в области охраны труда;
- виды и правила проведения инструктажей по охране труда;
- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда;
- принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;
- средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.

Функциями охраны труда являются исследования санитарии и гигиены труда, проведение мероприятий по снижению влияния вредных факторов на организм работников в процессе труда.

Основным методом охраны труда является использование **техники безопасности**. При этом решаются две основные задачи:

- создание машин и инструментов, при работе с которыми исключена опасность для человека,
- разработка специальных средств защиты, обеспечивающих безопасность человека в процессе труда, а также проводится обучение работающих безопасным приемам труда и использования средств защиты, создаются условия для безопасной работы.

***Перечень формируемых компетенций: ОК 1-10; ПК 1.1-1.3; 2.1,2.2; 3.1,3.2; 4.1-4.3.***

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	1
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> . Цели и задачи охраны труда.....	6
<b>ТЕМА 1</b> . Система законодательных актов по охране труда.....	8
<b>ТЕМА 2</b> . Система управления охраной труда. Условия труда	
2.1 Обучение безопасности труда в учебных заведениях.....	9
2.2 Виды инструктажей.....	10
2.3 Основные принципы государственной политики в области охраны труда.....	12
2.4 Права и гарантии прав работников по охране труда.....	13
2.5 Коллективный договор и соглашение по охране труда.....	14
2.6 Опасные и вредные производственные факторы.....	14
2.7 Факторы, влияющие на условия и безопасность труда.....	15
2.8 Виды и условия трудовой деятельности человека.....	17
<b>ТЕМА 3</b> . Аттестация рабочих мест	
3.1 Организация рабочего места.....	19
3.2 Аттестация рабочих мест по условиям работы.....	19
3.3 Ответственность за нарушение законодательства по охране труда.....	21
<b>ТЕМА 4</b> . Расследование и учет несчастных случаев на производстве	
4.1 Травматизм на рабочих местах. Причины травматизма.....	21
4.2 Профилактика травматизма.....	22
4.3 Расследование и учет несчастных случаев на производстве.....	23
4.4 Несчастные случаи на производстве.....	23
4.5 Порядок расследования и учета несчастных случаев.....	24
4.6 Специальное расследование тяжелых случаев на производстве.....	26
<b>ТЕМА 5</b> . Производственная санитария	
5.1 Микроклимат производственной среды.....	27
5.2 Вентиляция.....	30
5.3 Характеристика шума.....	33
5.3.1 Методы борьбы с шумом.....	35
5.3.2 Классификация шума.....	37
5.3.3 Нормирование шума на рабочих местах.....	38
5.3.4 Ультразвук, его влияние на организм и защита от него.....	39
5.3.5 Инфразвук, его влияние на организм и защита от него.....	40
5.4 Характеристика промышленной пыли.....	40
5.4.1 Физико-химическая характеристика пыли.....	41
5.4.2 Гигиеническое значение различных видов пыли.....	42
5.5 Вредные вещества, их воздействие на организм человека.....	43

5.5.1 Основные вредные производственные факторы.....	45
5.6 Вибрация.....	46
5.6.1 Методы борьбы с вибрацией.....	49
5.7 Средства индивидуальной и коллективной защиты.....	50
5.7.1 Требования, предъявляемые к спецодежде и спецобуви.....	52
5.7.2 Защита органов дыхания.....	52
5.7.3 Защита органов зрения.....	53
 <b>ТЕМА 6. Электробезопасность</b>	
6.1 Действие электрического тока на организм человека.....	54
6.2 Виды поражения электрическим током.....	55
6.3 Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током.....	56
6.4 Классификация помещений по опасности поражения электрическим током..	58
6.5 Организационно-технические мероприятия по защите от поражения электрическим током.....	59
6.6 Статическое электричество.....	59
6.7 Атмосферное электричество.....	62
 <b>ТЕМА 7. Освобождение человека от действия электрического тока</b>	
7.1 Средства защиты от поражения электрическим током.....	63
7.2 Электрозащитные средства при обслуживании электроустановок.....	66
7.3 Организация безопасной эксплуатации электрооборудования.....	67
 <b>ТЕМА 8. Основы пожарной безопасности</b>	
8.1 Общие сведения о процессе горения.....	68
8.2 Пожар, условия его возникновения.....	70
8.3 Понятие об огнестойкости зданий.....	70
8.4 Классификация производств по степени взрыво- и пожароопасности.....	70
8.5 Предупреждение загораний, пожаров.....	71
8.5.1 Основные причины и источники загораний.....	71
8.6 Система организационных и технических противопожарных мероприятий...	71
8.7 Противопожарный режим предприятия.....	72
8.8 Общие требования пожарной безопасности на производстве и в быту.....	73
8.9 Действия в случае пожара.....	74
8.10 Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности.....	75
8.11 Огнегасящие средства.....	75
 <b>ТЕМА 9. Оказание доврачебной помощи</b>	
9.1 Оказание первой помощи пострадавшим.....	77
9.2 Первая помощь при ранениях и ушибах.....	78
9.3 Солнечный и тепловой удары.....	79
9.4 Обморожение.....	80
9.5 Электротравма.....	80
9.6 Ожоги.....	81

9.7 Отравления химическими веществами.....	82
9.8 Порядок обеспечения работающих средствами индивидуальной защиты.....	84
<b>ТЕМА 10. Организация работ по охране труда</b>	
10.1 Обязанности должностных лиц в области охраны труда.....	84
10.2 Службы охраны труда на предприятии.....	85
10.3 Обучение работников знаниям охраны труда.....	86
10.4 Эргономические основы охраны труда.....	87
10.5 Пропаганда охраны труда и ее роль в обеспечении безопасности труда.....	87
10.6 Освещение рабочих мест, виды освещений.....	88
10.7 Гигиена труда женщин.....	89
10.8 Гигиена труда подростков.....	91
10.9 Личная гигиена работников.....	91
10.10 Световая и звуковая сигнализация.....	92
10.11 Предупредительные надписи и знаки безопасности.....	93
10.12 Безопасность труда при выполнении погрузочно-разгрузочных и транспортных работ.....	93
10.13 Требования безопасности к погрузочно-разгрузочным работам.....	95
10.14 Складирование материалов.....	96
<b>РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>97</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОХРАНЫ ТРУДА**

**Охрана труда** — система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, санитарно-гигиенические, психофизические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Функциями охраны труда являются исследования санитарии и гигиены труда, проведение мероприятий по снижению влияния вредных факторов на организм работников в процессе труда.

Основным методом охраны труда является использование **техники безопасности**. При этом решаются две основные задачи:

- создание машин и инструментов, при работе с которыми исключена опасность для человека,
- разработка специальных средств защиты, обеспечивающих безопасность человека в процессе труда, а также проводится обучение работающих безопасным приемам труда и использования средств защиты, создаются условия для безопасной работы.

**Основная цель улучшения условий труда** — достижение **социального эффекта**, т.е. обеспечение безопасности труда, сохранение жизни и здоровья работающих, сокращение количества несчастных случаев и заболеваний на производстве.

Улучшение условий труда дает и **экономические результаты**: рост прибыли (в связи с повышением производительности труда); сокращение затрат, связанных с компенсациями за работу с вредными и тяжелыми условиями труда; уменьшение потерь, связанных с травматизмом, профессиональной заболеваемостью; уменьшением текучести кадров и т.д.

**Основным документом в нормативно-технической документации является нормативный акт «Система стандартов безопасности труда».**

**Стандарты ССБТ** устанавливают общие требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов, общие требования безопасности к производственному оборудованию, производственным процессам, средствам защиты работающих и методы оценки безопасности труда.

**Межотраслевые правила и нормы** являются обязательными для всех предприятий и организаций независимо от их ведомственного подчинения.

**Отраслевые правила и нормы** распространяются только на отдельные отрасли. На основании законодательства о труде, стандартов, правил, норм, технологической документации и др. разрабатываются инструкции по охране труда: общие, для отдельных профессий, на отдельные виды работ.

### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ, ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**Охрана труда** — система правовых, социально-экономических, организационных, технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность человека в процессе труда (ГОСТ 12.0.002—2003 ССБТ «Термины и определения»).

**Техника безопасности** — система организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов.

**Производственная санитария** — система организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.

**Гигиена труда** — медицинская наука, изучающая воздействие окружающей производственной среды, характера трудовой деятельности на организм работающего. Разработка санитарно-гигиенических нормативов и практических мероприятий, устранение неблагоприятных производственных факторов, предупреждение или ослабление их влияния на организм человека являются основными задачами гигиены труда.

**Электробезопасность** — система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества (ГОСТ 12.1.009—76 ССБТ «Электробезопасность. Термины и определения»).

**Пожарная безопасность** — состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов и обеспечивается защита материальных ценностей.

**Рабочее место** — пространственная зона, оснащенная необходимыми средствами, в которой совершается трудовая деятельность работника или группы работников, совместно выполняющих производственные задания. Рабочее место является частью производственно-технологической структуры предприятия (организации), оно предназначено для выполнения части технологического (производственного) процесса и определяется на основе трудовых и других действующих норм и нормативов.

**Рабочая зона** — пространство, ограниченное по высоте 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или непостоянного (временного) пребывания работающих. К постоянным относятся рабочие места, на которых работающий находится более 50% рабочего времени за смену или более двух часов непрерывно. Если работа осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, то постоянным рабочим местом считается вся рабочая зона.

**Условия труда** — совокупность факторов производственной среды, оказывающей влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

**Исследования условий труда показали, что факторами производственной среды в процессе труда являются:**

- **санитарно-гигиеническая обстановка**, определяющая внешнюю среду в рабочей зоне — микроклимат, механические колебания, излучения, температуру, освещение и др.;
- **психофизиологические элементы**: рабочая поза, физическая нагрузка, нервно-психологическое напряжение и др., которые обусловлены самим процессом труда;
- **эстетические элементы**: оформление производственных помещений, оборудования, рабочего места, рабочего инструмента и др.;
- **социально-психологические элементы**, составляющие характеристику так называемого психологического климата.

**Профессиональным заболеванием** называется заболевание, вызванное воздействием вредных условий труда.

К ним относятся: хронические пылевые бронхиты, вибрационная болезнь, отравление различными токсичными веществами и др.



Профессиональные заболевания, в зависимости от тяжести и сроков выявления, могут сопровождаться и не сопровождаться утратой трудоспособности. В тяжелых случаях они могут привести к инвалидности.

## ТЕМА 1. СИСТЕМА ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ АКТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Правовой основой организации работы по охране труда является *Конституция РФ*. Она гарантирует права граждан на здоровые и безопасные условия труда, право на отдых, охрану здоровья и право на благоприятную окружающую среду.

Положения Конституции конкретизированы в *Трудовом кодексе РФ*, а также в постановлениях, приказах, распоряжениях государственных органов, министерств и ведомств.

Трудовой кодекс (ТК) определяет основные обязанности, права и ответственность нанимателей и работников; предусматривает систему государственного и общественно-го надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда; регламентирует деятельность службы охраны труда.

По сфере действия все нормы и правила по охране труда подразделяются на:

- единые;
- отраслевые.

**Единые нормы и правила** закрепляют одинаковые для всех отраслей хозяйства требования охраны труда.

**К ним относятся:**

- Строительные нормы и правила (СНиП),
- Санитарные правила и нормы (СанПиН),
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ),
- Нормы радиационной безопасности (НРБ),
- Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов и др.

**Отраслевые нормы и правила** действуют в отдельной отрасли хозяйства и содержат требования по охране труда, специфические только для данной отрасли.

**Типовые инструкции** разрабатываются научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими и другими институтами, предприятиями и т.д. по указанию соответствующих министерств.

**Инструкции, разрабатываемые на каждом предприятии** руководителями цехов, участков, отделений, в отличие от типовых, учитывают специфику каждого отдельного предприятия и его подразделения.

### ССБТ

**Система стандартов безопасности труда** — комплекс взаимосвязанных стандартов, содержащих требования, нормы и правила, направленные на обеспечение безопасности, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда (ГОСТ 12.0.001—82).

Основными задачами стандартизации являются:

- определение единой системы показателей необходимого уровня надежности в зависимости от назначения машин, механизмов, оборудования, станков и условий их применения;
- установление единых терминов и обозначений в области безопасности труда, создание

системы стандартов безопасности труда.

**Стандартизация** — установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области. Стандартизация вводится при участии всех заинтересованных сторон, в частности, для достижения оптимальной экономии при соблюдении условий эксплуатации и требований безопасности.

**Стандарт** — нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации и утвержденный компетентным органом. **ССБТ является составной частью государственной системы стандартов.**

**Государственные стандарты** обязательны к применению всеми предприятиями и организациями государства.

**Отраслевые стандарты** обязательны для всех предприятий и организаций данной отрасли (например, строителей).

**Стандарты предприятий** обязательны только для предприятия, утвердившего их.

Стандарты, входящие в ССБТ, подразделяются на подсистемы, обозначаемые цифрами от 0 до 9.

**Государственные стандарты ССБТ** разрабатывают по планам, утвержденным Государственным комитетом по стандартам, и согласовывают с Государственной инспекцией труда РФ, Минздравом РФ и в необходимых случаях — с органами государственного надзора.

**Отраслевые стандарты** разрабатывают на основе государственных с учетом особенностей безопасности труда в отрасли, республике. Их проекты согласовывают с отраслевыми комитетами профсоюзов, а также с органами Государственного санитарного надзора, а при необходимости — и с другими органами надзора.

**Стандарты предприятий ССБТ** разрабатывают на предприятиях силами соответствующих специалистов, отделов, служб и согласовывают с профсоюзным комитетом предприятия.

## **ТЕМА 2. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА. УСЛОВИЯ ТРУДА**

### **2.1 ОБУЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

Изучение основ и обучение вопросам охраны труда и безопасности жизнедеятельности проводится на всех стадиях образования: в высших и средних специальных учебных заведениях, в системе профессиональных училищ с целью формирования у молодежи сознательного и ответственного отношения к личной безопасности и безопасности окружающих.

Особое внимание уделяют специальностям, связанным с работой в опасных и неблагоприятных условиях труда, например строительным работам, работам по обслуживанию электроустановок и т.д.

Учащиеся средних специальных учебных заведений изучают курс «Охрана труда» или самостоятельный раздел по безопасности труда при прохождении специальных дисциплин.

Дипломные проекты и курсовые работы студентов и учащихся включают вопросы безопасности труда.

## 2.2 ВИДЫ ИНСТРУКТАЖЕЙ

Проводятся следующие виды инструктажей: *вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.*

### ВВОДНЫЙ ИНСТРУКТАЖ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

**Вводный инструктаж** по охране труда проводится при поступлении на постоянную или временную работу службой охраны труда предприятия. Этот инструктаж обязаны пройти все вновь поступающие на предприятие, а также командированные, учащиеся, прибывшие на практику, аспиранты, интерны.

**Цель этого инструктажа — ознакомить с общими правилами и требованиями охраны труда на предприятии.**

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

Вводный инструктаж проводится по утвержденной руководителем организации программе (инструкции), содержащей следующие вопросы:

- общие сведения об организации и характерные особенности производства;
- правила поведения работников на территории организации;
- основные положения договоров: трудового и коллективного;
- правила внутреннего трудового распорядка организации, ответственность за нарушение этих правил;
- организацию работы по управлению охраной труда;
- контроль и надзор за соблюдением требований охраны труда в организации;
- основные опасные и вредные производственные факторы, характерные для данного производства;
- СИЗ, порядок и нормы выдачи их и сроки носки;
- порядок расследования и оформления несчастных случаев и профессиональных заболеваний;
- действие работников при несчастном случае на производстве, оказание первой помощи потерпевшим;
- пожарную безопасность, действия персонала при возникновении пожара и другие вопросы.

Проведение первичного инструктажа и стажировки подтверждается подписями лиц, проводивших и прошедших инструктаж (стажировку), в журнале регистрации инструктажа по охране труда (прил. 1) или в личной карточке проведения обучения, если ее применяют (прил. 2).

### ПЕРВИЧНЫЙ ИНСТРУКТАЖ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

**Первичный инструктаж** на рабочем месте проводится для всех принятых на предприятие перед первым допуском к работе (в том числе командированные, учащиеся, прибывшие на практику, аспиранты, интерны), а также при переводе из одного подразделения в другое.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится с каждым работником индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. Допускается проводить такой инструктаж с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование в пределах общего рабочего места.

**Цель такого инструктажа — изучение конкретных требований и правил обеспечения безопасности на конкретном оборудовании при выполнении конкретного**

## **технологического процесса.**

Все рабочие после первичного инструктажа на рабочем месте должны пройти в течение 2—14 смен *стажировку* под руководством лица, назначенного приказом (распоряжением) по цеху (участку и т.п.). Рабочие допускаются к самостоятельной работе после стажировки, проверки знаний и приобретенных навыков безопасных способов работы.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится по утвержденной руководителем организации программе.

## **ПОВТОРНЫЙ ИНСТРУКТАЖ**

***Повторный инструктаж*** проводится *не реже одного раза в полугодие*, а для работ повышенной опасности — *раз в квартал* по программе первичного инструктажа на рабочем месте или по инструкциям по охране труда для профессий и видов работ.

**Цель этого инструктажа** — **восстановление в памяти работника правил охраны труда, а также разбор имеющихся мест нарушений требований техники безопасности в практике предприятия.**

## **ВНЕПЛАНОВЫЙ ИНСТРУКТАЖ**

***Внеплановый инструктаж проводится при:***

- принятии новых нормативных правовых, технических актов, стандартов, правил, инструкций, а также изменений и дополнений к ним;
- изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования и других факторов, влияющих на охрану труда;
- при перерывах в работе на 60 календарных дней, а для работ, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности, более чем на 30 дней;
- при нарушениях работниками нормативных, технических правовых актов по охране труда, которые привели или могли привести к аварии, несчастному случаю на производстве и другим тяжелым последствиям;
- при перерывах в работе по профессии (в должности) — *более 6 месяцев*;
- при поступлении информационных материалов об авариях и несчастных случаях, происшедших в однопрофильных организациях;
- по требованию органов надзора.

Внеплановый инструктаж проводится индивидуально или с группой лиц, работающих по одной профессии (должности).

## **ЦЕЛЕВОЙ ИНСТРУКТАЖ**

***Целевой инструктаж проводят при:***

- выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузочно-разгрузочные работы, уборка территории и т.п.);
- ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф;
- производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск; проведении экскурсий в организации; организации массовых мероприятий с учащимися (экскурсии, походы, спортивные соревнования и др.).

**Инструктаж завершается проверкой знаний устным опросом или с помощью технических средств обучения.**

Допускается регистрация целевого инструктажа в отдельном журнале.

**Регистрация инструктажей.** Первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи проводят непосредственные руководители работ (мастер, инструктор производственного обучения, преподаватель).

Проведение первичного, повторного, внепланового, целевого инструктажей и стажировки 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).

Целевой инструктаж с работниками, проводящими работы по наряду-допуску, разрешению и т.п. (предусмотрены для отдельных видов работ повышенной опасности), фиксируется в обязательном порядке в наряде-допуске, разрешении или другом документе, разрешающем проведение работ.

При регистрации внепланового инструктажа в журнале регистрации инструктажа указывается причина его проведения.

Журналы регистрации вводного инструктажа и журнал регистрации инструктажа по охране труда должны быть пронумерованы, прошнурованы и скреплены печатью. Журнал регистрации вводного инструктажа заверяется подписью руководителя организации или уполномоченного им лица.

Срок хранения названных журналов *10 лет* со времени внесения последней записи.

## **2.3 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА**

**Основные принципы государственной политики в области охраны труда** — приоритет жизни и здоровья работников на протяжении их производственной деятельности, обеспечение гарантий права работников на охрану труда.

В функции государства входит принятие законов и нормативных правовых актов, направленных на совершенствование правоотношений в области охраны труда. Министерства и ведомства разрабатывают единые нормативные требования в области безопасности и гигиены труда. Государство осуществляет надзор и контроль за соблюдением законодательства по вопросам охраны труда.

**Государственное управление охраной труда** направлено на создание здоровых и безопасных условий труда у нанимателя; защиту прав и законных интересов работников и др. Государственное управление охраной труда реализуется на следующих уровнях: республиканском, отраслевом и региональном.

**Органы государственного управления охраной труда осуществляют:**

- совершенствование нормативной правовой базы охраны труда и управления охраной труда;
- анализ состояния условий и охраны труда, разработку и финансирование программ по улучшению условий и охраны труда;
- анализ состояния обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты, санитарно-бытовыми помещениями, организацию работы по обеспечению ими;
- организацию обучения, повышение квалификации и проверку знаний работников по вопросам охраны труда;
- надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде и об охране труда, осуществляемый государственными органами и профсоюзами;
- контроль за проведением аттестации рабочих мест по условиям труда, приведением их в соответствие с требованиями;
- надзор за предоставлением предусмотренных законодательством компенсаций по

условиям труда;

- контроль за соблюдением порядка расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, выполнением мероприятий по устранению их причин. Участие в установленном порядке в расследовании таких происшествий и др.

**Государственная политика нацелена на использование экономического механизма в управлении охраной труда.** Проведение правильной налоговой политики стимулирует создание здоровых и безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасных технологий, эффективных средств защиты и т.д.

## **2.4 ПРАВА И ГАРАНТИИ ПРАВ РАБОТНИКОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

Обязанности нанимателей перед работниками по обеспечению охраны труда отражены в Трудовом кодексе. **В соответствии с ТК РФ наниматель обязан обеспечить:**

- здоровые и безопасные условия труда на каждом рабочем месте, соблюдение требований по охране труда;
- принятие необходимых мер по профилактике производственного травматизма, профессиональных и других заболеваний работников;
- постоянный контроль знания и соблюдения работниками требований инструкции по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности;
- своевременное и правильное проведение расследования и учета несчастных случаев на производстве;
- своевременное предоставление гарантий и компенсаций в связи с вредными условиями труда (сокращенный рабочий день, дополнительные отпуска, лечебно-профилактическое питание и др.);
- соблюдение норм по охране труда женщин, молодежи и инвалидов;
- выдачу работникам в соответствии с установленными нормами специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, а также организацию надлежащего хранения и ухода за этими средствами;
- соблюдение законодательства о труде, условий, установленных коллективными договорами, соглашениями, другими локальными нормативными актами и трудовыми договорами;
- постоянный контроль за уровнями опасных и вредных производственных факторов;
- проведение аттестации рабочих мест по условиям труда;
- подготовку (обучение), инструктаж, повышение квалификации и проверку знаний работников по вопросам охраны труда;
- проведение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических, в течение трудовой деятельности, медицинских осмотров работников;
- информирование работников о состоянии условий и охраны труда на рабочем месте и средствах индивидуальной защиты;
- возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью работников, т.е. выплату денежных сумм в зависимости от степени утраты трудоспособности (компенсация дополнительных расходов; возмещение морального вреда и расходы на погребение);
- пропаганду и внедрение безопасных методов и приемов труда.

## 2.5 КОЛЛЕКТИВНЫЙ ДОГОВОР И СОГЛАШЕНИЕ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Коллективные договоры и соглашения регулируют трудовые и связанные с ними отношения, позволяют обеспечить учет и согласование интересов и потребностей всех участников трудовых отношений в системе социального партнерства в сфере труда.

Генеральное соглашение является основой для тарифных и местных соглашений, коллективных договоров.

**Коллективный договор** — локальный нормативный акт, регулирующий трудовые и социально-экономические отношения между нанимателями и работающими у него работниками.

**Соглашение** — нормативный акт, содержащий обязательства сторон по регулированию отношений в социально-трудовой сфере на уровне определенной профессии, отрасли, территории.

Соглашения заключаются на республиканском (генеральное соглашение), отраслевом (тарифное соглашение) и местном (местное соглашение) уровнях.

**Сторонами коллективного договора** являются **работники организации** в лице их представительного органа (профессиональные союзы и иные представительные органы) и **наниматель** (руководитель) или уполномоченные лица. При этом руководитель организации и его заместители не могут осуществлять представительство интересов работников.

**Коллективный договор обязывает** нанимателя регламентировать нормы предоставления определенных льгот и преимуществ (увеличение выплат, установление системы поощрений за достижения в труде, регламентирование рабочего времени и др.) отдельным категориям работников.

Законодательство определяет *примерный перечень положений, которые могут быть включены в договор*. Это положения об (о): организации труда, системах оплаты труда, продолжительности рабочего времени и времени отдыха; создании здоровых и безопасных условий труда, улучшении охраны здоровья, гарантиях социального страхования работников и их семей, охране окружающей среды; регулировании внутреннего трудового распорядка и дисциплины труда; строительстве, содержании и распределении жилья, объектов социально-культурного назначения; организации санаторно-курортного лечения и отдыха работников и членов их семей и т.д.

**Коллективный договор распространяется на нанимателя и всех работников**, от имени которых он заключен, и является обязательным для исполнения. **Все работники должны быть ознакомлены с действующими у него коллективными договорами и соглашениями.**

## 2.6 ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ

Трудовая деятельность человека протекает в условиях определенной производственной среды, которая при несоблюдении гигиенических требований может оказывать неблагоприятное влияние на работоспособность и здоровье человека.

**Опасный производственный фактор** - такой фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме.

**Вредным производственный фактор** - такой фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

**Классификация:**

**1. Физические факторы**— движущиеся машины и механизмы, острые кромки, вы-

сокое расположение рабочего места от уровня земли (пола), падающие с высоты или летающие предметы, повышенный уровень вредных аэрозолей, газов; ионизирующих и других излучений; напряжения в электрической цепи; напряженности магнитного и электромагнитного полей, статического электричества; шума, вибраций, повышенная или пониженная температура, подвижность, влажность, ионизация воздуха, атмосферное давление, отсутствие или недостаток естественного света, пульсация светового потока, повышенная контрастность, прямая или отраженная блескость.

**2. Биологические факторы** включают различные биологические объекты: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы), а также макроорганизмы (растения и животные).

**3. Психофизиологические факторы** — физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические (умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

**4. Химические факторы** — токсические вещества различного агрегатного состояния: дихлорэтан, ацетон, бензол, ксилол, толуол и другие растворители; метан, углекислый газ, ацетилен, другие газы; лаки, краски, эмали; лекарственные средства; бытовые химикаты и многие другие химические вещества.

## **2.7 ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УСЛОВИЯ И БЕЗОПНОСТЬ ТРУДА**

**Производственные факторы подразделяются на:**

- технические,
- эргономические,
- санитарно-гигиенические,
- организационные,
- психофизиологические,
- социально-бытовые,
- природно-климатические,
- экономические.

**Технические факторы** отражают уровень автоматизации и механизации производственных процессов; наиболее полное использование оборудования и рациональную организацию рабочего места; применение электронно-вычислительной и управляющей техники; наличие и исправность коллективных средств защиты, защищенность опасных зон и др.

**Эргономические факторы** характеризуют установление соответствия скоростных, энергетических, зрительных и других физиологических возможностей человека в рассматриваемом технологическом процессе; введение рациональных режимов труда и отдыха, сокращение объема информации, снижение нервно-эмоциональных напряжений и физиологических нагрузок; профессиональный отбор. Это касается скоростных параметров техники, объема поступающей от рабочих органов информации, уровня организации рабочего места, удобства расположения органов управления и индикации, конструкции сиденья оператора, обзорности рабочей зоны и т.д.

**Эстетические факторы** отображают соответствие эстетических потребностей человека и реализуемых в художественно-конструкторских решениях рабочих мест (орудий труда) и производственной среды.

**Санитарно-гигиенические факторы** показывают состояние производственной санитарии на рабочих местах (качество воздушной среды, уровень вредных веществ и



излучений, шума, вибраций, состояние освещения и др.). Они должны соответствовать требованиям ГОСТов, ССБТ и т.д.

**Организационные факторы** характеризуют режим труда и отдыха на предприятии; дисциплину и форму организации труда, обеспеченность рабочих спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ); состояние контроля за трудовым процессом и, в частности, за охраной труда; качество профессиональной подготовки работающих и др.

**Психофизиологические факторы** отражают напряженность и тяжесть труда, морально-психологический климат в коллективе, взаимоотношения работающих друг с другом и др.

**Социально-бытовые факторы** включают общую культуру производства, порядок и чистоту на рабочих местах, озеленение территории, обеспеченность санитарно-бытовыми помещениями, столовыми, медпунктами, поликлиниками, столовыми, детскими дошкольными учреждениями и др.

**Природно-климатические факторы**—это географические и метеорологические особенности местности (высота над уровнем моря, рельеф местности, частота и вид осадков, температура, влажность, ионизация и подвижность воздуха, атмосферное давление и др.).

**Экономические факторы** включают в себя повышение технической вооруженности труда: наиболее полное использование оборудования, рациональную организацию рабочего места, выбор оптимальной технологии. Устранение и уменьшение ненужных затрат рабочего времени, строгая регламентация темпа и ритма работы также относятся к экономическим факторам.



Условия труда зависят от того или иного сочетания производственных факторов и, в свою очередь, влияют на производительность и результаты труда, на состояние здоровья работающих. Благоприятные условия улучшают общее самочувствие, настроение человека, создают предпосылки для высокой производительности, и, наоборот, плохие условия снижают интенсивность и качество труда, способствуют возникновению производственного травматизма и заболеваний.

Создание здоровых и безопасных условий труда — главная задача администрации предприятия, нанимателя.

## 2.8 ВИДЫ И УСЛОВИЯ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Наиболее важными факторами с точки зрения психофизиологических возможностей человека, влияющих на безопасность, являются вид трудовой деятельности, ее тяжесть и напряженность, а также условия, в которых осуществляется трудовая деятельность.

**Физический труд** характеризуется повышенной мышечной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат, на сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную системы и т.д. Он развивает мышечную систему, стимулирует обменные процессы в организме, но в то же время может иметь и отрицательные последствия, например, вызывать заболевания опорно-двигательного аппарата при неправильной организации и чрезмерной интенсификации рабочего процесса. Сегодня чисто физический труд встречается редко.

Современная классификация трудовой деятельности выделяет следующие формы труда.

**Механизированный труд** — требует меньших затрат энергии и мышечных нагрузок, но характеризуется большой скоростью и монотонностью движений человека.

После окончания работы восстановление функций организма до нормы происходит довольно быстро. При заболевании организма или при отсутствии навыков в работе это восстановление замедляется.

**Труд на конвейере** характеризуется еще большей скоростью и однообразием движений, время выполнения операции строго регламентировано. В сочетании со значительным нервным напряжением, высокой скоростью работы и однообразием работа на конвейере приводит к быстрому нервному истощению и усталости.

**Работа на полуавтоматическом и автоматическом производстве** заключается в периодическом обслуживании механизмов при выполнении простых операций. Она требует меньших затрат энергии и напряженности по сравнению с работой на конвейере.

**Умственный труд** связан с приемом и переработкой информации, он требует напряжения внимания, памяти, активизации процессов мышления, характеризуется повышенной эмоциональной нагрузкой и снижением двигательной активности. Продолжительная умственная нагрузка оказывает отрицательное влияние на психическую деятельность — ухудшаются память, внимание, функции восприятия окружающей среды.

**Формы интеллектуального труда:** операторский, управленческий, творческий, труд преподавателей, врачей, учащихся. Труд учащихся характеризуется напряжением основных психических функций — памяти, внимания, наличием стрессовых ситуаций, связанных с экзаменами, зачетами, контрольными работами.

**Творческий труд** (труд ученых, писателей, художников, конструкторов, композиторов) — наиболее сложная форма умственной деятельности, он требует значительного нервно-эмоционального напряжения. Решение задач охраны труда немислимо без учета физических возможностей работника, его работоспособности, способности работать без

травм и аварий.

**Работоспособность человека** зависит от многих факторов: от уровня его развития, его настроения, эмоционального состояния, воли, трудовых установок, мотивации, от организации и условий труда.

Понижение работоспособности, возникающее в результате выполнения той или иной работы, и комплекс ощущений, связанных с этим, называют утомлением.

**Утомление** — физиологическое состояние организма, характеризующееся рядом объективных признаков: повышением артериального давления, уменьшением содержания сахара в крови, снижением производительности труда, ухудшением субъективных ощущений (нежеланием продолжать работу, усталостью и т.п.).

**Если за время, установленное для отдыха после работы, трудоспособность полностью не восстанавливается, наступает *переутомление*. Быстрее всего утомление наступает при монотонной работе.**

Уменьшить влияние монотонности работ на человека можно, если делать каждую операцию более содержательной, объединять операции в более сложные и разнообразные. Продолжительность операции должна быть не менее 30 с, нагрузки на различные органы чувств и части тела должны чередоваться. Желательно использовать свободный темп конвейера; осуществлять перевод рабочих с одной производственной операции на другую; устанавливать переменный ритм работы конвейера в течение рабочего дня (рабочей смены). Применение оптимальных режимов труда и отдыха в течение рабочего дня (рабочей смены), назначение коротких дополнительных перерывов, соблюдение эстетичности производства и осуществление функционального музыкального оформления производственного процесса поможет снизить монотонность труда и утомляемость.

Наряду с пассивным отдыхом для предупреждения утомления в процессе труда применяется ***активный отдых***— производственная гимнастика, физкультурные паузы.

Наступление нервного (умственного) утомления в отличие от физического (мышечного) не приводит к автоматическому прекращению работы, а лишь вызывает перевозбуждение, невротические сдвиги, нарушение сна. Виды деятельности с преобладанием физического труда требуют менее продолжительного, хотя и более частого отдыха.

Период восстановления сил после физической работы происходит более интенсивно и заканчивается в сравнительно короткое время.

Нервное утомление возникает главным образом из-за спешки, чрезмерного напряжения внимания, слуха и зрения, памяти и мыслительной деятельности. В то же время умственная работа, как ни удивительно, протекает очень экономно, при сравнительно небольшом потреблении энергии. Сама по себе она мало утомительна.

Из этого следует, что умеренный (не очень напряженный) умственный труд может выполняться довольно долго без перерыва на отдых. Однако людям, занятым преимущественно умственным трудом, периодически необходим более длительный отдых.

Рабочее место человека преимущественно умственного труда должно быть во всех отношениях комфортным. Микроклимат, освещение, окраска помещения должны соответствовать оптимальным условиям. Вместе с тем необходимо устранить такие неблагоприятные факторы, как монотонность в работе, шум, вибрацию и т.п.

## ТЕМА 3. АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ

### 3.1 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА

Организация рабочего места, конструкция органов контроля и управления должны учитывать антропометрические, сенсомоторные, биомеханические и психофизиологические характеристики человека.

Важное эргономическое значение имеет рабочая поза человека. Рабочая поза «стоя» требует больших энергетических затрат и приводит к быстрому утомлению. Рабочая поза «сидя» менее утомительна, и она более предпочтительна. Проекция центра тяжести тела человека в рабочей позе должна быть расположена в пределах площади его опоры.

Пространство рабочего места, в котором осуществляются трудовые процессы, должно быть разделено на рабочие зоны. Зонирование рабочего места в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Рабочую зону, удобную для действия обеих рук, нужно обязательно совмещать с зоной визуального обзора. Минимальное пространство рабочего места, необходимое для выполнения работы при различных положениях тела.

В противном случае положение тела человека будет неустойчивым и потребует значительных мышечных усилий. Это может привести к заболеваниям опорно-двигательного аппарата (например, искривление позвоночника), быстрому утомлению, травме. Составной частью рабочего места в положении «сидя» является рабочее кресло оператора. Кресло должно соответствовать антропометрическим данным человека и, при необходимости, учитывать поправки на спецодежду и снаряжение. Основные геометрические параметры рабочих кресел стандартизованы. Целесообразно применять кресла с регулируемыми параметрами (высотой, углом наклона спинки), чтобы приспособить их под антропометрические характеристики конкретного человека.

Ножные и ручные органы управления должны соответствовать по прилагаемым усилиям биохимическим характеристикам человека и в зависимости от частоты их использования располагаться в соответствующих зонах досягаемости. Усилия на органы управления не должны быть слишком маленькими, чтобы человек мог контролировать выполняемое им движение. В то же время слишком большие усилия приводят к быстрой усталости и перенапряжению мышц. Для органов управления различного типа существуют рекомендации по оптимальным прилагаемым силам.

Устройства визуальной информации оператора в зависимости от частоты их использования также должны располагаться в соответствующих зонах визуального поля человека. При частом использовании приборы должны располагаться в пределах оптимальных углов обзора, при редком — в пределах максимальных углов обзора.

Цветовая раскраска, размеры органов управления должны соответствовать психофизиологическим и антропометрическим характеристикам человека, освещенности на рабочем месте и другим характеристикам световой среды.

### 3.2 АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА

Аттестация рабочих мест по условиям труда — система анализа и оценки рабочих мест для проведения оздоровительных мероприятий, ознакомления работающих с условиями труда, сертификации производственных объектов, подтверждения или отмены права предоставления компенсаций и льгот работникам, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и опасными условиями труда.

Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда (далее — Порядок)

распространяется на все предприятия, учреждения, организации и другие субъекты хозяйствования независимо от форм собственности (далее — предприятие).

*Методика проведения аттестации рабочих мест* по условиям труда утверждена постановлением Министерства труда РФ.

**Аттестация проводится в соответствии с Порядком и Методикой проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, согласованной с Министерством здравоохранения, и включает:**

- гигиеническую оценку существующих условий и характера труда;
- оценку травмобезопасности рабочих мест;
- оценку обеспеченности работников СИЗ.

По результатам инструментальных измерений уровня вредных факторов на рабочем месте определяется класс условий труда (безопасные, вредные, опасные) и степень (1, 2, 3 и 4-я) вредных условий труда по гигиеническим критериям.

По результатам обследования рабочего места на соответствие оборудования, инструмента, средств обучения и инструктажа требованиям нормативных и правовых актов определяется класс условий труда по травмобезопасности (оптимальные, допустимые, опасные).

По результатам исследования характера труда определяется класс труда по степени тяжести (легкий, средней тяжести, тяжелый трех степеней).

Результаты оценок оформляются актами и протоколами установленной формы. Сведения о результатах аттестации заносятся в Карту условий труда на рабочем месте, форма которой утверждается Министерством труда. Обязательными приложениями к Карте являются данные хронометражных наблюдений, а также исходные данные для расчета фактических величин указанных факторов.

Для обоснования времени занятости в особых условиях труда проводится фотография рабочего дня, результаты которой оформляются по форме, утверждаемой Министерством труда. Фотография рабочего дня является обязательным приложением к Карте условий труда на рабочем месте.

**Аттестация проводится аттестационной комиссией предприятия, состав и полномочия которой определяются приказом руководителя предприятия. Периодичность проведения аттестации — один раз в пять лет.**

Результаты аттестации используются для:

- планирования и проведения мероприятий по охране и улучшению условий труда;
- обоснования предоставления льгот и компенсаций работникам (доплаты к тарифной сетке, продолжительность рабочей недели и отпуска, выдача молока и лечебно-профилактического питания, льготное пенсионное обеспечение, режимы труда и отдыха, периодичность медицинских осмотров, возможность использования труда некоторой категории работающих — женщин, молодежи и др.);
- решения о связи заболевания с профессией и установления диагноза профзаболевания;
- составления статистической отчетности по охране труда;
- применения административно-экономических санкций к должностным лицам, виновным в нарушении условий труда.

**Аттестация рабочих мест по условиям труда является одним из организационных методов обеспечения безопасности труда, контроля и экспертизы условий труда.**

**Внеочередная аттестация проводится:** в случае изменения условий и характера труда при реконструкции предприятия, внедрении новой техники и технологии, применении новых видов сырья и материалов; при улучшении условий труда за счет осущест-

вления организационно-технических мероприятий; по инициативе нанимателя, органа профсоюзного комитета, работника предприятия; по инициативе Государственной экспертизы условий труда.

### 3.3 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ОХРАНЕ ТРУДА

#### 1. ДИСЦИПЛИНАРНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

*Дисциплинарная ответственность: замечание, выговор, строгий выговор, увольнение.*

#### 2. АДМИНИСТРАТИВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

*Административная ответственность: предупреждения, штрафы, административный арест.*

#### 3. МАТЕРИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Работник может быть привлечен к материальной ответственности, если по его вине предприятие (учреждение) понесло материальный ущерб. 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 передавать для возмещения ущерба равноценное имущество или исправить поврежденное.

*Материальная ответственность — возмещение ущерба, поэтому не исключена возможность одновременного привлечения к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности.*

#### 4. УГОЛОВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

К уголовной ответственности привлекаются лица, допустившие злостные нарушения, при условии, что такие нарушения повлекли за собой либо могли повлечь несчастные случаи, профзаболевание или другие тяжелые последствия.

## ТЕМА 4. РАССЛЕДОВАНИЕ И УЧЕТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

### 4.1 ТРАВМАТИЗМ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ. ПРИЧИНЫ ТРАВМАТИЗМА

**Травма** - повреждение тканей организма и нарушение его функций при несчастных случаях, т.е. при воздействии на работающих опасных производственных факторов: механических (ушиб, порез, перелом, вывих и др.), термических (ожог, обморожение), химических (химический ожог), электрических (ожог, металлизация кожи, электрический удар и др.), психологических (нервный стресс, испуг и др.)

**Причины производственного травматизма и заболеваний можно поделить на следующие группы:** технические, организационные, санитарно-гигиенические, психофизиологические, субъективные и экономические.

*Техническими причинами* могут быть конструктивные недостатки машин, механизмов, инструментов, приспособлений или их неисправность. Отсутствие, несовершенство, неисправность оградительных, блокировочных, вентиляционных устройств; зануления или заземления электроустановок; подтекание ядовитых жидкостей, газов и т.д.

**Организационные причины** — несвоевременное или некачественное проведение инструктажей и обучения по охране труда работающих, отсутствие инструкций по охране труда. Недостаточный контроль за выполнением требований охраны труда работающими, неудовлетворительное содержание рабочего места, недостатки в организации групповых работ, в обеспечении рабочих спецодеждой и другими СИЗ. Использование техники, инструментов не по назначению, нарушение режима труда и отдыха, технологического процесса.

**Санитарно-гигиенические причины** — неблагоприятные природно-климатические условия или микроклимат в помещениях, повышенное содержание в воздухе вредных веществ, высокий уровень шума, вибраций, излучений, нерациональное освещение, антисанитарное состояние рабочих мест и бытовых помещений, несоблюдение правил личной гигиены и др.

**Психофизиологические причины** — монотонность, высокая напряженность труда, несоответствие анатомо-физиологических и психологических особенностей организма условиям труда, усталость, неудовлетворительная психологическая обстановка в коллективе и др.

**Субъективные причины** — это личная недисциплинированность работника, невыполнение инструкций по охране труда, нахождение в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, в болезненном состоянии и др.

**Экономическими причинами** могут быть стремление работающих обеспечить высокую выработку и заработную плату при пренебрежительном отношении к вопросам охраны труда, недостаточное выделение средств на мероприятия по улучшению условий труда и др.

**Несчастный случай (травма, заболевание)** может быть вызван какой-то одной, но чаще несколькими связанными или не связанными между собой причинами, создающими опасную ситуацию на рабочем месте. Опасная ситуация включает в себя опасные условия и опасные действия.

**Опасные условия** — состояние производственной среды, не соответствующее установленным нормам.

**Опасное действие** — неправильное, непрофессиональное действие работника, являющееся следствием необученности, неумения, нежелания, неспособности, а в отдельных случаях — невозможности работающего правильно оценивать производственную обстановку и выполнять все требования норм и правил охраны труда.

## 4.2 ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА

Мероприятия по профилактике травматизма включают решение вопросов охраны труда, внедрение новых, передовых методов организации безопасной работы на каждом производственном участке.

**Мероприятия по улучшению условий труда можно разделить на:** законодательные, организационные, технические, медико-профилактические и экономические.

**Законодательные мероприятия** определяют права и обязанности работающих в области охраны труда, режим их труда и отдыха, охрану труда женщин и молодежи, санитарные нормы на предельное содержание в рабочей зоне вредных веществ, возмещение ущерба пострадавшим, их пенсионное обеспечение, льготы и др.

**Организационные мероприятия** предусматривают внедрение системы управления охраной труда, обучение работающих, обеспечение их инструкциями, создание кабине-

тов по охране труда, организацию контроля за соблюдением требований охраны труда и т.д.

**Технические мероприятия** предусматривают:

- разработку и внедрение комплексной механизации и автоматизации тяжелых, вредных и монотонных работ; создание безопасной техники и технологии; установку предохранительных, сигнализирующих, блокировочных устройств;
- технические решения по нормализации воздушной среды, производственного освещения; предупреждению образования и удаления из рабочей зоны вредных веществ; снижению шума, вибраций, защите от вредных излучений;
- создание изолирующих кабин для операторов, работающих во вредных условиях, или дистанционного управления; разработку и изготовление коллективных и индивидуальных средств защиты и др.

**Медико-профилактические мероприятия** включают:

- предварительные и периодические медицинские осмотры работающих в опасных, вредных и тяжелых условиях труда;
- обеспечение их лечебно-профилактическим питанием;
- проведение производственной гимнастики; ультрафиолетового и бактерицидного облучения;
- применение хвойных, соляно-хвойных ванн, массажа и т.п.

**Экономические мероприятия** включают материальное стимулирование работ по предупреждению травматизма и улучшению условий труда, более рациональное распределение средств, выделяемых на охрану труда.

### **4.3 РАССЛЕДОВАНИЕ И УЧЕТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

**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; несчастные случаи, не связанные с производством, и бытовые травмы.

Критерии, позволяющие классифицировать травму как производственную (несчастный случай на производстве), порядок проведения расследования и учета несчастных случаев на производстве определены в постановлении «О расследовании и учете несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» - устанавливают единый порядок расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

### **4.4 НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Расследуются и подлежат учету все несчастные случаи на производстве, по-**



**влекшие за собой необходимость перевода работника на другую работу, временную или стойкую утрату трудоспособности либо его смерть, если они произошли:**

- в течение рабочего дня на территории организации или вне ее (включая установленные перерывы), а также при выполнении работ в сверхурочное время, выходные и праздничные дни;
- при следовании к месту работы или с работы на транспорте, предоставленном работодателем, либо на личном транспорте при наличии договора о его использовании в производственных целях;
- при следовании к месту командировки и обратно;
- при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междуменного отдыха (водитель-сменщик);
- при работе вахтово-экспедиционным методом во время междуменного отдыха, а также при нахождении на судне в свободное от вахты и судовых работ время;
- при привлечении работника к участию в ликвидации последствий катастрофы, аварии и других чрезвычайных происшествий.

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

#### **4.5 ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ И УЧЁТА НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ**

**Целью расследования несчастных случаев на производстве** является установление их причин для того, чтобы исключить повторения подобных случаев.

**О каждом несчастном случае на производстве пострадавший или очевидец должен немедленно сообщить непосредственному руководителю, который обязан:**

- срочно организовать первую помощь пострадавшему и его доставку в лечебное учреждение;
- сообщить о случившемся руководителю подразделения (мастеру, прорабу);
- сохранить до начала работы комиссии по расследованию обстановку на рабочем месте и состояние оборудования таким, какими они были в момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью окружающих работников и не приведет к аварии.

Руководители подразделения (мастер, прораб), где произошел несчастный случай, обязаны немедленно сообщить о случившемся руководителю предприятия, профсоюзу (уполномоченному трудовым коллективом).

**Расследование несчастного случая на производстве** (кроме групповых случаев, со смертельным и тяжелым исходом) **проводится комиссией** в составе:

- нанимателя или уполномоченного им лица,
- специалиста по охране труда данного предприятия (страхователя),
- представителя профсоюза,
- потерпевшего при их желании.

При необходимости для участия в расследовании могут приглашаться соответствующие специалисты сторонних организаций.

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

Расследование несчастного случая 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 др.

При расследовании несчастного случая на производстве проводится обследование состояния условий и охраны труда на месте происшествия несчастного случая. Если нужно, делают фотографирование места происшествия несчастного случая, поврежденного объекта, составляют схемы, эскизы, проводят технические расчеты и лабораторные исследования. Опрашиваются потерпевшие (при возможности), свидетели, должностные и иные лица; берутся объяснения, изучаются необходимые документы. Устанавливаются обстоятельства и причины несчастного случая, а также лица, допустившие нарушения законодательных, нормативных правовых актов. Разрабатываются мероприятия по устранению причин несчастного случая и предупреждению подобных происшествий.

**После завершения расследования** уполномоченное должностное лицо организации, нанимателя, страхователя с участием вышеперечисленных лиц **оформляет акт о несчастном случае на производстве формы Н-1 (прил. 4) в 4 экземплярах.**

Если в ходе расследования установлено, что несчастный случай произошел при совершении потерпевшим противоправных действий, (хищение, угон транспортных средств и т.п.), в результате умышленных действий потерпевшего по причинению вреда своему здоровью, либо обусловлен исключительно состоянием здоровья потерпевшего, то такой несчастный случай оформляется актом о непроизводственном несчастном случае формы НП в 4 экземплярах.

Наниматель (страхователь) *в течение 2 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 (прил. 7) или в журнале регистрации непроизводственных несчастных случаев (прил. 8) и направляет по одному экземпляру акт формы Н-1 или акт формы НП:

- потерпевшему или лицу, представляющему его интересы;
- государственному инспектору труда;
- специалисту по охране труда (с материалами расследования);
- страховщику акт формы Н-1 с материалами расследования.

**Акт формы Н-1 или акт формы НП с материалами расследования хранится в течение 45 лет** у нанимателя, страхователя, организации, где взят на учет несчастный случай.

Несчастный случай, происшедший на предприятии с работником, направленным нанимателем для выполнения задания либо для исполнения служебных обязанностей к другому нанимателю, расследуется комиссией, создаваемой нанимателем того предприятия, где произошел несчастный случай, с участием представителя нанимателя, направившего работника, а учитывается нанимателем, работником которого является пострадавший.

Несчастный случай, происшедший с работником, временно переведенным нанимателем на работу к другому нанимателю либо выполнявшим работы по совместительству, расследуется и учитывается нанимателем, у которого работал пострадавший по переводу или совместительству.

Несчастный случай, происшедший с работником нанимателя, временно производившим работы на участке другого нанимателя, расследуется и учитывается нанимате-

лем, ведущим работы.

Несчастный случай, происшедший с учащимися общеобразовательной школы, профтехучилища, среднего специального учебного заведения, студентами вуза, проходящими практику или выполняющими работу под руководством персонала нанимателя, расследуется нанимателем совместно с представителем учебного заведения и учитывается нанимателем.

Несчастный случай, происшедший с учащимися учебных заведений, проходящими практику или выполняющими работу под руководством персонала учебного заведения на участке, выделенном нанимателем для этих целей, расследуется представителем учебного заведения совместно с представителем от лица нанимателя и учитывается учебным заведением.

Один из экземпляров утвержденного акта формы Н-1 направляется на место постоянной работы, службы или учебы пострадавшего.

#### **4.6 СПЕЦИАЛЬНОЕ РАССЛЕДОВАНИЕ ТЯЖЁЛЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Специальному расследованию подлежат:**

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

**О несчастном случае с тяжелым исходом и групповом несчастном случае наниматель обязан немедленно известить:**

- территориальную прокуратуру по месту, где произошел несчастный случай;
- территориальное структурное подразделение Департамента государственной инспекции труда;
- профсоюз (иной представительный орган работников);
- вышестоящую организацию, а при ее отсутствии — местный исполнительный и распорядительный орган, где зарегистрирован наниматель (страхователь);
- нанимателя потерпевшего (при несчастном случае с работником другого нанимателя);
- территориальный орган государственного специализированного надзора и контроля, если несчастный случай произошел на под надзорном ему объекте;
- страховщика.

О несчастных случаях с тяжелым исходом организация (наниматель, страхователь) информирует вышеперечисленные органы после получения заключения организации здравоохранения о степени тяжести травмы потерпевшего.

О несчастном случае на производстве, при котором погибло *2 или более лиц*, главный государственный инспектор труда РФ сообщает в Правительство РФ.

Специальное расследование несчастных случаев проводится комиссией в составе председателя — государственного инспектора труда; членов — представителей вышестоящего хозяйственного органа.

Если несчастный случай, произошел на объекте, поднадзорном органу государственного специализированного надзора и контроля, специальное расследование проводится представителем органа государственного специализированного надзора и контроля совместно с государственным инспектором труда с участием представителей организации, профсоюза, вышестоящей организации (местного исполнительного и распо-

рядительного органа), а также страховщика и потерпевшего по их требованию.

Специальное расследование несчастного случая (аварии), при котором погибли 5 и более человек (если по нему не было решения Правительства РФ), проводится Главным государственным инспектором труда РФ (на объекте, поднадзорном органу государственного специализированного надзора и контроля, — руководителем указанного органа и Главным государственным инспектором труда РФ). В расследовании участвуют руководители соответствующих республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству РФ, вышестоящей организации, местных исполнительных и распорядительных органов, а также представители организации, профсоюза, страховщика и потерпевшего (по их требованию).

Специальное расследование несчастного случая проводится (включая оформление и рассылку документов) в течение 14 дней со дня получения сообщения о несчастном случае на производстве и составляется акт специального расследования. Указанный срок может быть продлен Главным государственным инспектором труда до 28 дней. Главный государственный инспектор труда РФ может устанавливать более длительные сроки расследования.

По результатам специального расследования государственным инспектором труда составляется и подписывается заключение о несчастном случае (далее — заключение). Если несчастный случай произошел на объекте, поднадзорном органу государственного специализированного надзора и контроля, заключение составляется представителем указанного органа и государственным инспектором труда.

В соответствии с заключением организация в течение одного дня составляет акты формы Н-1 или формы НП на каждого потерпевшего и утверждает их.

## ТЕМА 5. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

### 5.1 МИКРОКЛИМАТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

Микроклимат производственных помещений определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температурой окружающих поверхностей.

#### *Нормирование параметров микроклимата*

Микроклимат на раб. месте характеризуется:

- температура,  $t$ , °С;
- относительная влажность,  $\varphi$ , %;
- скорость движения воздуха на раб. месте,  $V$ , м/с;
- интенсивность теплового излучения  $W$ , Вт/м<sup>2</sup>;
- барометрическое давление,  $p$ , мм рт. ст. (не нормируется).

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 нормируемые параметры микроклимата подразделяются на оптимальные и допустимые.

Оптимальные параметры микроклимата — такое сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха, которое при длительном и систематическом воздействии не вызывает отклонений в состоянии человека.

$$t = 22 - 24 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\varphi = 40 - 60 \text{ } \%$$

$$V \leq 0,2 \text{ м/с}$$

Допустимые параметры микроклимата — такое сочетание параметров микро-

климата, которое при длительном воздействии вызывает приходящее и быстро нормализующееся изменение в состоянии работающего.

$$t = 22 - 27 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\varphi \leq 75 \%$$

$$V = 0,2 - 0,5 \text{ м/с}$$

**Рабочая зона** — пространство над уровнем горизонтальной поверхности, где выполняется работа, высотой 2 метра.

**Рабочее место** — (м.б. постоянным или непостоянным), где выполняется технологическая операция.

Для определения нормы микроклимата на рабочем месте, необходимо знать 2 фактора:

1. Период года (теплый, холодный). + 10 °С граница;

2. Категорию выполняемой работы, которая подразделяется в зависимости от энергозатрат:

- легкая (Iа – до 148 Вт, Iб – 150 – 174 Вт);

- средней тяжести (IIа – 174 – 232 Вт, IIб – 232 – 292 Вт);

- тяжелая (III – свыше 292 Вт).

Если **работа выполняется на открытых площадках**, то метеорологические условия определяются **климатическим поясом и сезоном года**, но и в этом случае в рабочей зоне создается определенный микроклимат.

**При благоприятных сочетаниях параметров микроклимата человек**, условием жизнедеятельности которого является сохранение *постоянства температуры тела*, испытывает состояние **теплового комфорта — важного условия высокой производительности труда и предупреждения заболеваний**.

Неблагоприятные метеорологические условия окружающей среды возникают при отклонении действующих на человека сочетаний температуры, влажности, скорости движения воздуха от оптимальных. Значительное отклонение микроклимата рабочей зоны от оптимального может привести к резкому снижению работоспособности и даже к профессиональным заболеваниям.

**Перегрев.** При температуре воздуха более 30 °С и значительном тепловом излучении от нагретых поверхностей наступает нарушение терморегуляции организма, что может привести к перегреву организма, особенно если потеря пота в смену приближается к 5 л. Наблюдается нарастающая слабость, головная боль, шум в ушах, искажение цветного восприятия, тошнота, рвота, повышается температура тела. Дыхание и пульс учащаются, артериальное давление вначале возрастает, затем падает. В тяжелых случаях наступает тепловой, а при работе на открытом воздухе — солнечный удар. Возможна судорожная болезнь, являющаяся следствием нарушения водно-солевого баланса и характеризующаяся слабостью, головной болью, резкими судорогами.

**Охлаждение.** Длительное и сильное воздействие низких температур может вызвать различные неблагоприятные изменения в организме человека. Местное и общее охлаждение организма является причиной многих заболеваний: миозитов, невритов, радикулитов и др., а также простудных заболеваний. В особо тяжелых случаях воздействие низких температур может привести к обморожениям и даже смерти.

**Влажность воздуха определяется содержанием в нем водяных паров**, различают:

- **абсолютную (А)** — это масса водяных паров, содержащихся в данный момент в

определенном объеме воздуха;

- **максимальную** ( $A_t$ ) — максимально возможное содержание водяных паров в воздухе при данной температуре (состояние насыщения);
- **относительную** ( $B$ ) — определяется отношением абсолютной влажности  $A$  к максимальной  $M$  и выражается в процентах:

$$B = (A/M)100\%.$$

Физиологически оптимальной является относительная влажность в пределах 40...60%. Повышенная влажность воздуха (более 75...85%) в сочетании с низкими температурами оказывает значительное охлаждающее действие, а в сочетании с высокими — способствует перегреванию организма. Относительная влажность менее 25% также неблагоприятна для человека, так как приводит к высыханию слизистых оболочек и снижению защитной деятельности мерцательного эпителия верхних дыхательных путей.

**Подвижность воздуха.** Человек начинает ощущать движение воздуха при его скорости примерно 0,1 м/с. Легкое движение воздуха при обычных температурах способствует хорошему самочувствию, сдувая обволакивающий человека насыщенный водяными парами и перегретый слой воздуха. В то же время большая скорость движения воздуха, особенно в условиях низких температур, вызывает увеличение теплопотерь конвекцией и испарением и ведет к сильному охлаждению организма. Особенно неблагоприятно действует сильное движение воздуха при работах на открытом воздухе в зимних условиях.

**Тепловое излучение** свойственно любым телам, температура которых выше абсолютного нуля. Тепловое воздействие облучения на организм человека зависит от длины волны и интенсивности потока излучения, величины облучаемого участка тела, длительности облучения, угла падения лучей, вида одежды человека. Наибольшей проникающей способностью обладают инфракрасные лучи с длиной волны 0,78... 1,4 мкм, они вызывают также в организме человека различные биохимические и функциональные изменения.

**Источники теплового излучения** — работающее технологическое оборудование, источники света, работающие люди. Интенсивность облучения рабочих горячих цехов меняется в широких пределах: от нескольких десятых долей до 5,0...7,0 кВт/м<sup>2</sup>. При интенсивности облучения более 5,0 кВт/м<sup>2</sup> в течение 2...5 мин человек ощущает сильное тепловое воздействие. Интенсивность же теплового облучения на расстоянии 1 м от источника теплоты на горновых площадках доменных печей и у мартеновских печей при открытых заслонках достигает 11,6 кВт/м<sup>2</sup>.

Допустимый для человека уровень интенсивности теплового облучения на рабочих местах составляет 0,35 кВт/м<sup>2</sup> (ГОСТ 12.4.123—83 ССБТ «Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений. Общие технические требования»).

**Нормализация микроклимата производственных помещений** осуществляется проведением следующих мероприятий:

- **рациональным подходом к объемно-планировочным и конструктивным решениям проектирования производственных зданий.** Горячие цехи размещают в одноэтажных одно- и двух пролетных зданиях; производственные помещения оборудуют шлюзами, верные проемы — воздушными завесами для предотвращения проникновения холодного воздуха;
- **рациональным размещением оборудования** (основные источники теплоты располагают непосредственно под аэрационным фонарем, у наружных стен здания и в один ряд, чтобы тепловые потоки от них не перекрещивались на рабочих местах, охлаждение горячих изделий предусматривают отдельные помещения);

- работой с дистанционным управлением и наблюдением;
- внедрением рациональных технологических процессов и оборудования (замена горячего способа обработки металла холодным, пламенного нагрева — индукционным и т.п.);
- использованием рациональной тепловой изоляции оборудования различными видами теплоизоляционных материалов;
- устройством защиты работающих различными видами экранов и водяными завесами;
- устройством рациональной вентиляции и отопления;
- применением воздушных душей на рабочих местах;
- применением лучистого обогрева постоянных рабочих мест и отдельных участков;
- рациональным чередованием режимов труда и отдыха;
- созданием комнат обогрева для работающих на открытом воздухе в зимних условиях;
- использованием средств индивидуальной защиты: спецодежды, спецобуви, средств защиты рук и головных уборов.

## 5.2 ВЕНТИЛЯЦИЯ

**Производственная вентиляция** — система устройств, обеспечивающих на рабочих местах микроклимат и чистоту воздушной среды в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями.

### *Системы вентиляции*

Самым распространенным средством снижения содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны является вентиляция.

**Вентиляция** - организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения воздуха, загрязненного вредными газами, а также улучшающий микроклиматические условия в производственных помещениях.

*Вентиляцию можно классифицировать следующим образом:*

#### **1. По способу организации воздухообмена:**

- 1.1 *общеобменная* - когда смена воздуха осуществляется во всем объеме помещений;
- 1.2 *местная* - при которой воздух подается или удаляется в том или ином месте помещения.

#### **2. По характеру движущих сил:**

- 2.1 *естественная* - когда воздух перемещается за счет естественных сил;
- 2.2 *искусственная (механическая)* - когда воздух приводится в движение с помощью вентилятора.
- 2.3 *смешанная* – сочетает естественную и механическую вентиляции.

#### **3. По принципу действия:**

- 3.1 *приточная* (подача воздуха);
- 3.2 *вытяжная* (удаление воздуха).

**Естественная вентиляция** - это воздухообмен в помещении, создаваемый за счет разности удельного веса наружного воздуха и воздуха помещения (гравитационное давление), а также вследствие действия силы ветра (ветровое давление).

Как известно, объем газа возрастает на 1 /273 при повышении температуры на 1°C. Отсюда нагрев воздуха приводит к уменьшению его объемной массы. Разность объемной

массы теплого и холодного воздуха создает разность давления. Холодный воздух проникает через поры строительных материалов и случайные отверстия внутри помещения (инфильтрация), вытесняя более легкий теплый воздух через отверстия, расположенные сверху (тепловой напор).

*Естественно, что тепловой напор будет тем больше, чем значительнее разность температур в помещении и вне его и чем больше расстояние по высоте между входными и выходными отверстиями.*

Ветер оказывает давление на всякие встречающиеся на его пути препятствия (ветровой напор). Ветровой напор возрастает по мере увеличения скорости ветра. Через поры и случайные отверстия в стенах здания, через оконные проемы с наветренной стороны под давлением ветра воздух поступает внутрь помещения, а с подветренной стороны, где создается пониженное давление, удаляется.

При естественной вентиляции происходит одновременное действие теплового и ветрового напоров.

Наиболее совершенной и эффективной формой естественной вентиляции промышленных зданий является управляемая организованная вентиляция – **аэрация** – проветривание, осуществляемое через специальные проемы в стенах и крыше здания; при этом можно пользоваться этими проемами с учетом температуры наружного воздуха, направления, скорости ветра и т.д.

Аэрация способна обеспечить в крупных производственных помещениях современных промышленных предприятий интенсивный воздухообмен (20-40 кратной). Регулирование аэрации является одним из важных условий ее правильной эксплуатации. Оно зависит от силы и направления ветра, температуры воздуха и т.д. Осуществляется путем большего или меньшего количества открытых окон и других вентиляционных отверстий на определенных уровнях и сторонах здания.

Летом наружный воздух должен поступать в нижние проемы здания. При ветре фрамуги, расположенные с наветренной стороны, должны быть закрыты.

*Зимой для предупреждения попадания холодного воздуха в рабочую зону воздух должен поступать через проемы, расположенные не ниже 4.5 м от пола.*

За счет естественных сил может осуществляться также удаление воздуха с ограниченного места образования вредных веществ путем устройства вытяжных зонтов, специальных шахт.

Аэрация, как правило, применяется в цехах со значительным выделением тепла, если концентрация пыли и вредных веществ не превышает 30% от ПДК.

Для использования ветрового напора вытяжные шахты могут быть снабжены дефлекторами, которые способствуют подсасыванию воздуха из помещения благодаря тому, что ветер, поступающий на дефлектор, на подветренной стороне создает разрежение.

**Механическая вентиляция** обычно применяется тогда, когда естественной вентиляцией нельзя достичь в помещении воздушной среды, отвечающей гигиеническим требованиям.

**Механическая вентиляция более сложная по устройству, имеет ряд преимуществ перед естественной:**

- а) возможность подачи и удаления воздуха в любых точках помещения;
- б) возможность подачи воздуха с любой температурой, относительной влажностью и подвижностью;
- в) возможность равномерной работы круглый год в необходимых объемах, независимо от климатических условий;
- г) возможность устройства местных отсосов;



д) возможность очистки удаляемого из помещения вентиляционного воздуха.

### ***Приточная вентиляция***

#### Приточная вентиляция может быть

- *общей* - когда подаваемый воздух распространяется по всему помещению;
- *местной* - когда подаваемый воздух поступает к рабочим местам.

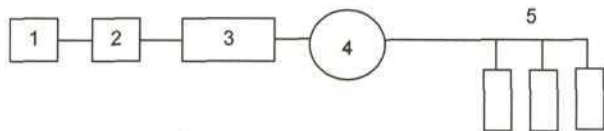


Рис. 2. Устройство системы приточной вентиляции: 1 – устройство забора; 2 – устройство очистки; 3 – система воздухопроводов; 4 – вентилятор; 5 – устройство подачи на раб. место

Местная приточная вентиляция может быть представлена в виде воздушных душей, воздушных оазисов, воздушных завес.

### ***Вытяжная вентиляция***

#### Вытяжная вентиляция:

- *общеобменная;*
- *местная.*

**Общеобменная вытяжная вентиляция** удаляет воздух из нижней или верхней зоны в зависимости от характера вредностей и особенности их выделения.

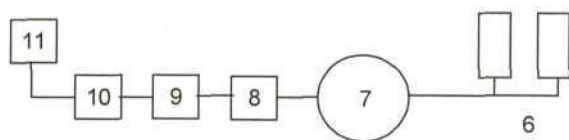


Рис. 3. Устройство системы вытяжной вентиляции: 6 – устройство для удаления воздуха; 7 – вентилятор; 8 – система воздухопроводов; 9 – пыле- и газоулавливающие устройства; 10 – фильтры; 11 – устройство для выброса воздуха

Так в цехах, где имеются источники тепловыделений, способствующие созданию мощных конвекционных потоков, или наличие легких паров и газов, воздух рекомендуется удалять из верхней зоны. Удаление воздуха из нижней зоны на расстоянии 0.5 м и ниже от пола рекомендуется в тех цехах, в которых имеется выброс тяжелых газов и паров летучих веществ, а также пыли.

#### Общеобменная вытяжная вентиляция обычно применяется при:

- а) наличие незначительных утечек вредных газов и паров из закрытой аппаратуры именно там, где местные отсосы оборудовать невозможно;
- б) влаго- и теплоизбытках;
- в) удаление пыли, когда воздушные потоки, создаваемые вентиляцией, препятствуют процессу осаждения пылевых частиц.

**Местная вытяжная вентиляция** используется для удаления вредных веществ непосредственно на месте образования. Она не только более экономична, но и более эф-

фективна.

Типы местных укрытий можно представить следующим образом:

1. Полностью закрытые кожухи, укрывающие источники выделения неблагоприятных факторов производственной среды или полностью аппаратов, из которых отсасывается воздух.
2. Приемники, укрывающие источники вредных веществ, но имеющие рабочие окна для обслуживания. К числу таких приемников относятся вытяжные шкафы.
3. Приемники, частично укрывающие источники вредных выделений производственной среды (укрытие шлифовальных кругов и др.).
4. Открытые воздухоприемники, представляющие собой отсосы той или иной конструкции, приближенные к источнику поступлений выбросов. К числу таких приемников относятся вытяжные зонты, бортовые отсосы.

Для обеспечения эффективной работы системы вентиляции важен контроль за содержанием воздуховодов, плотностью присоединения отдельных отрезков.

**Кондиционирование воздуха.** Создание и автоматическое поддержание в закрытых помещениях температуры, влажности, чистоты, скорости движения воздуха в заданных пределах называется **кондиционированием**.

Его применяют для достижения наиболее комфортных санитарно-гигиенических условий в рабочей зоне или в производственно-технологических целях для поддержания требуемых параметров микроклимата с помощью кондиционеров.

**Кондиционеры бывают:**

- центральные (на несколько помещений);
- местные (на одно помещение);
- производственные;
- бытовые.

**Отопление производственных помещений** осуществляется в случае, если температура воздуха на рабочих местах ниже санитарно-гигиенических норм или требований технологического процесса.

Обогрев производственных помещений осуществляется отоплением: водяным, паровым, воздушным и комбинированным. Применяют центральные и местные системы отопления.

**В центральных системах отопления** генератор тепла (котельная, тепловая электроцентраль) размещается за пределами отапливаемых помещений, а теплоноситель от генератора к местам потребления подается через систему труб. От одного генератора тепла могут отапливаться помещения одного или нескольких зданий.

**В местных системах** все элементы отопления конструктивно объединены в одно устройство, располагаемое внутри помещения. Местное отопление может быть печное, газовое и электрическое.

### 5.3 ХАРАКТЕРИСТИКА ШУМА

**Шум** – совокупность звуков, различных по частоте и интенсивности, вредно влияющих на организм человека.

Возникает шум при механических колебаниях в твердых, жидких и газообразных средах.

С физической стороны шум характеризуется:

- частотой колебаний;
- звуковым давлением;
- интенсивностью или силой звука.

Ухо человека способно воспринимать звуковые колебания с частотой от **16 до 20000 Гц**. Колебания с частотой ниже **16 Гц** называются **инфразвуковыми**, а **свыше 20000 Гц** – **ультразвуковыми**. Инфразвук и ультразвук не вызывают слуховых ощущений, но оказывают биологическое действие на организм человека.

В качестве характеристик постоянного шума на рабочих местах принимаются уровни звукового давления в децибелах (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 31,5; 63; 125; 250 Гц – **низкие частоты**; 500 и 1000 Гц – **средние частоты**; 2000; 4000; 8000 Гц – **высокие частоты**. Уровни шума нормируются по каждой октавной полосе. Наиболее неблагоприятным является высокочастотный шум.

В качестве общей характеристике шума на рабочих местах применяется оценка в децибелах (дБ), представляющая собой среднюю величину частотных характеристик звукового давления.

Предельно допустимой величиной уровня звука по санитарным нормам считается 80 дБ, в административных помещениях, компьютерных залах и т. д. – не более 50 дБ.

Слуховой аппарат человека обладает неодинаковой чувствительностью к звукам различной частоты (рис.1)

**Порог слышимости** - величина минимального звукового давления слабо различных слуховым аппаратом человека звуков.

*За эталонный принят звук с частотой 1000 Гц.*

**Порог болевого ощущения** – верхняя по интенсивности граница воспринимаемых человеком звуков. При частоте 1000 Гц порог болевого ощущения возникает при 120 дБ.

Между порогом слышимости и болевым порогом лежит **область слышимости**.

Шум является общебиологическим раздражителем. Воздействуя на нервную систему, он оказывает влияние на весь организм человека. Шум вызывает головные боли, повышение кровяного давления, снижает концентрацию внимания и остроту зрения, ослабляет память, замедляет психические реакции, приводит к расстройству нервной системы, снижает работоспособность и производительность труда, способствует возникновению условий, которые приводят к несчастным случаям.

Интенсивный шум вызывает нарушение секретной и моторной деятельности желудка, изменения в сердечно-сосудистой системе, приводит к заболеваниям органов слуха.

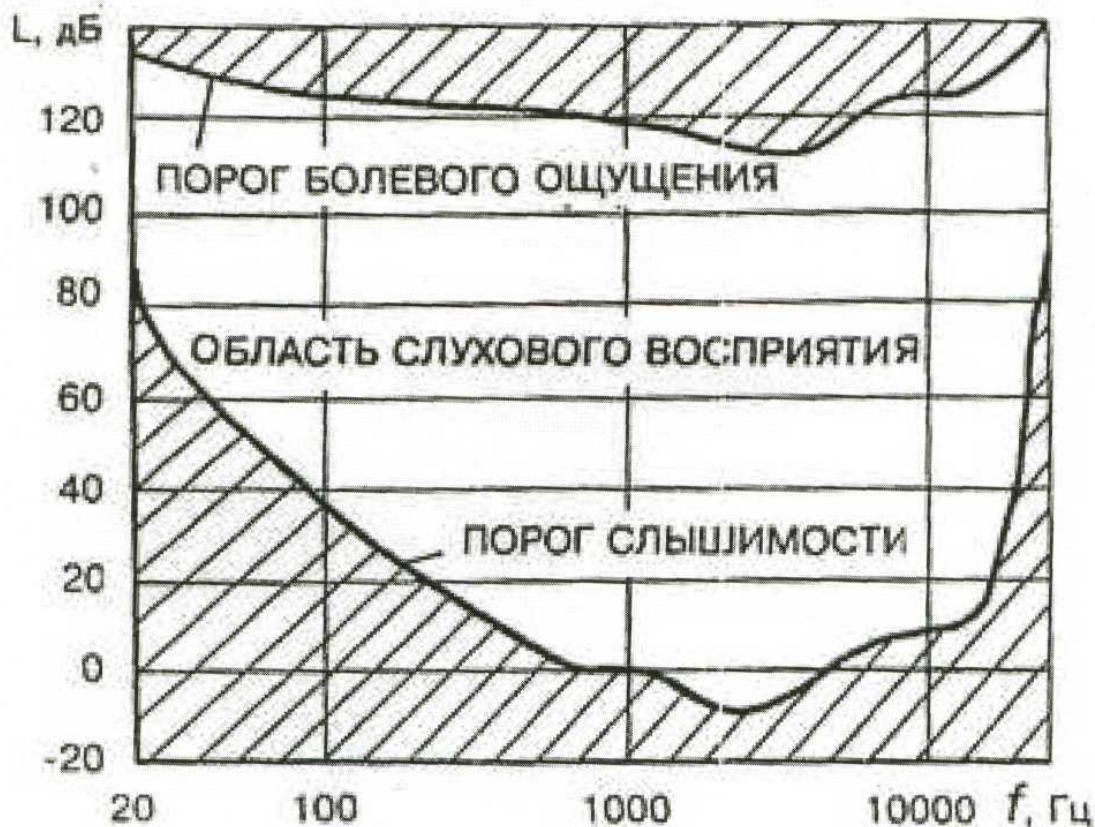


Рис. 1. Слуховое восприятие человека.

### 5.3.1 МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ШУМОМ

*Борьба с шумом ведется по трем направлениям:*

1. снижения шума в источнике его образования за счет конструктивных, технологических и эксплуатационных мероприятий;
2. снижение шума на пути его распространения от источника к рабочим местам;
3. уменьшение вредного воздействия шума на организм человека за счет СИЗ.

Наиболее эффективным методом борьбы с шумом является дистанционное управление технологическим оборудованием. В этом случае обслуживающий персонал располагается в специальных кабинах наблюдения, находящихся в производственном помещении или за его пределами.

Сущность звукоизоляции состоит в том, что большая часть падающей звуковой энергии отражается от преграды, часть энергии поглощается самой преградой и лишь незначительная ее часть проникает за ограждение. В качестве звукоизолирующих преград используются акустические экраны, кожухи, кабины.

Одним из методов строительной акустики является использование звукопоглощающих конструкций или материалов, которыми облицовывают потолки и стены помещений. Процесс поглощения звука в материале происходит за счет перехода звуковой энергии в тепловую в результате вязкого трения воздуха в порах материала.

Звукопоглощающие материалы по своей структуре являются пористыми. К ним относятся: пенопласт, поролон, технический войлок, минеральная вата, керамзит, гипсо-

вые плиты и др.

На рабочих местах, где снизить шум до допустимых значений за счет технических мероприятий не удастся, обслуживающий персонал должен применять СИЗ: вкладыши, наушники и шлемофоны, используемые при высоких уровнях шумов свыше 120 дБ.

**Борьба с шумом на производстве осуществляется комплексно и включает:**

- меры технологического,
- санитарно-технического,
- лечебно-профилактического характера.

**Предусматривают защиту от шума следующими строительно-акустическими методами:**

а) звукоизоляцией ограждающих конструкций, уплотнением притворов окон, дверей, ворот и т.п., устройством звукоизолированных кабин для персонала; укрытием источников шума в кожухи;

б) установкой в помещениях на пути распространения шума звукопоглощающих конструкций и экранов;

в) применением глушителей аэродинамического шума в двигателях внутреннего сгорания и компрессорах; звукопоглощающих облицовок в воздушных трактах вентиляционных систем;

г) созданием шумозащитных зон в различных местах нахождения людей, использованием экранов и зеленых насаждений.

Ослабление шума достигается путем использования под полом упругих прокладок без жесткой их связи с несущими конструкциями зданий, установкой оборудования на амортизаторы или специально изолированные фундаменты. Широко применяются средства звукопоглощения — минеральная вата, войлочные плиты, перфорированный картон, древесно-волокнистые плиты, стекловолокно, а также активные и реактивные глушители.

**Глушители** аэродинамического шума бывают абсорбционными, реактивными (рефлексными) и комбинированными. В абсорбционных глушителях затухание шума происходит в порах звукопоглощающего материала. Принцип работы реактивных глушителей основан на эффекте отражения звука в результате образования «волновой пробки» в элементах глушителя. В комбинированных глушителях происходит как поглощение, так и отражение звука.

**Звукоизоляция** является одним из наиболее эффективных и распространенных методов снижения производственного шума на пути его распространения. С помощью звукоизолирующих устройств легко снизить уровень шума на 30...40дБ. Эффективными звукоизолирующими материалами являются металлы, бетон, дерево, плотные пластмассы и т.п.

Для снижения шума в помещении на внутренние поверхности наносят звукопоглощающие материалы, а также размещают в помещении штучные звукопоглотители.

**Применение средств индивидуальной защиты от шума** целесообразно в тех случаях, когда средства коллективной защиты и другие средства не обеспечивают снижение шума до допустимых уровней.

СИЗ позволяют снизить уровень воспринимаемого звука на 0...45 дБ, причем наиболее значительное глушение шума наблюдается в области высоких частот, которые наиболее опасны для человека.

**Средства индивидуальной защиты от шума подразделяются на:**

- противошумные наушники, закрывающие ушную раковину снаружи;
- противошумные вкладыши, перекрывающие наружный слуховой проход или прилегающие к нему;
- противошумные шлемы и каски;
- противошумные костюмы.

Противошумные вкладыши делают из твердых, эластичных и волокнистых материалов. Они бывают однократного и многократного пользования. Противошумные шлемы закрывают всю голову, они применяются при очень высоких уровнях шума в сочетании с наушниками, а также противошумными костюмами.

### 5.3.2 КЛАССИФИКАЦИЯ ШУМА

**Производственный шум** — совокупность звуков различной интенсивности и частоты, беспорядочно изменяющихся во времени и вызывающих у работников неприятные ощущения.

**Постоянный шум** — шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или рабочую смену изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на стандартизованной временной характеристике измерительного прибора «медленно».

**Непостоянный шум** — шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или рабочую смену изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях на стандартизованной временной характеристике измерительного прибора «медленно». Непостоянный шум разделяют на колеблющийся, прерывистый и импульсный.

**Колеблющийся шум** — шум, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени.

**Прерывистый шум** — шум, уровень звука которого изменяется во времени ступенчато (на 5 дБА и более), при этом уровни звука, измеренные на стандартизованных временных характеристиках «импульс» и «медленно», отличаются менее чем на 7 дБА.

**Импульсный шум** — шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, для которых уровни звука, измеренные на стандартизованных временных характеристиках «импульс» и «медленно», отличаются на 7 дБ А и более.

**Широкополосный шум** обладает непрерывным спектром более одной октавы, *тональный* (дискретный) содержит в спектре выраженные дискретные тона (частоты, уровень звука на которых значительно выше уровня звука на других частотах). Шум реактивного самолета — широкополосный шум, шум дисковой пилы — тональный (в спектре шума имеется ярко выраженная частота с доминирующим уровнем звука).

**Механические шумы** возникают по причинам наличия в механизмах инерционных возмущающих сил, соударения деталей, трения и др.

**Аэродинамические шумы** возникают в результате движения газа, обтекания газовыми (воздушными) потоками различных тел. Аэродинамический шум возникает при работе вентиляторов, воздуходувок, компрессоров, газовых турбин, выпусков пара и газа в атмосферу и т.д.

**Гидравлические шумы** возникают вследствие стационарных и нестационарных процессов в жидкостях.

**Электромагнитные шумы** возникают в электрических машинах и оборудовании, использующих электромагнитную энергию.

**Шум звукового диапазона на производстве приводит к снижению внимания и увеличению ошибок при выполнении работы. В результате снижается производительность труда и ухудшается качество выполняемой работы. Шум замедляет реакцию человека на поступающие от технических объектов и внутрицехового транспорта сигналы, что способствует возникновению несчастных случаев на производстве.**

Звуки, превышающие по своему уровню порог болевого ощущения, могут вызвать боли и повреждения в слуховом аппарате (перфорация или даже разрыв барабанной перепонки). Область на частотной шкале, лежащая между двумя кривыми, называется областью слухового восприятия.

**Шум с уровнем звукового давления до 30...45 дБ привычен для человека и не беспокоит его. Повышение уровня звука до 40...70 дБ создает дополнительную нагрузку на нервную систему, вызывает ухудшение самочувствия и при длительном воздействии может стать причиной неврозов.**

**Длительное воздействие шума с уровнем свыше 80 дБ может привести к ухудшению слуха — профессиональной тугоухости. При действии шума свыше 130 дБ возможен разрыв барабанных перепонки, контузия, а при уровнях звука свыше 160 дБ вероятен смертельный исход.**

***Предельно допустимый уровень шума** — уровень, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 ч 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 жизни настоящего и последующих поколений.*

Субъективные ощущения человека от воздействия шума зависят не только от уровня звукового давления, но и от частоты. Звуки низкой частоты воспринимаются как менее громкие по сравнению со звуками более высокой частоты такой же интенсивности.

***Уровень громкости** (единица измерения фон) — разность уровней громкости двух звуков данной частоты, для которых равные по громкости звуки с частотой 1000 Гц отличаются по интенсивности (или уровню звукового давления) на 1 дБ.*

При частотах ниже 1000 Гц уровни громкости оказываются ниже уровней звукового давления, и, наоборот, при больших частотах уровни громкости оказываются выше уровней звукового давления. Следовательно, понятие «уровень громкости» — чисто физиологическая характеристика звука.

**Измерения уровней шума в производственных условиях производят приборами шумомерами.**

***Частотным спектром** постоянного шума называется зависимость среднеквадратичных значений звукового давления от частоты.*

### **5.3.3 НОРМИРОВАНИЕ ШУМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ**

При нормировании допустимого звукового давления на рабочих местах частотный спектр шума разбивают на девять частотных полос.

**Нормируемыми параметрами постоянного шума являются:**

- *уровень звукового давления  $L$ , дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц;*
- *уровень звука  $L_a$ , дБА.*

**Нормируемыми параметрами непостоянного шума являются:**

- эквивалентный (по энергии) уровень звука  $La_{\text{экв}}$ , дБ А,
- максимальный уровень звука  $La_{\text{макс}}$ , дБ А.

Превышение хотя бы одного из указанных показателей квалифицируется как несоответствие настоящим санитарным нормам.

В соответствии с СанПиН 2.2.4/2.1.8.10—32—2002 предельно допустимые уровни шума нормируются по двум категориям норм шума: ПДУ шума на рабочих местах и ПДУ шума в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

Для тонального и импульсного шума, а также шума, создаваемого в помещениях установками кондиционирования воздуха, вентиляции и воздушного отопления, ПДУ должны приниматься на 5 дБ (дБА) меньше значений, указанных в табл. 8.4. настоящего параграфа и прил. 2 к СанПиН 2.2.4/2.1.8.10—32—2002.

**Максимальный уровень звука для колеблющегося и прерывистого шума не должен превышать 110 дБА. Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с уровнем звука или уровнем звукового давления в любой октавной полосе свыше 135 дБ А (дБ).**

*ПДУ шума в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.* Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот эквивалентных и максимальных уровней звука проникающего шума в помещения жилых и общественных зданий и шума на территории жилой застройки устанавливаются согласно прил. 3 к СанПиН 2.2.4/2.1.8.10—32—2002.

### 5.3.4 УЛЬТРАЗВУК, ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ И ЗАЩИТА ОТ НЕГО

**Ультразвук** — упругие колебания с частотами выше диапазона слышимости человека (20 кГц), распространяющиеся в виде волны в газах, жидкостях и твердых телах или образующие в ограниченных областях этих сред стоячие волны.

**Источники ультразвука** — все виды ультразвукового технологического оборудования, ультразвуковые приборы и аппаратура промышленного и медицинского назначения.

**Запрещается непосредственный контакт человека с рабочей поверхностью источника ультразвука и с контактной средой во время возбуждения в ней ультразвука. Рекомендуются применять дистанционное управление; блокировки, обеспечивающие автоматическое отключение в случае открытия звукоизолирующих устройств.**

Для защиты рук от неблагоприятного воздействия контактного ультразвука в твердых и жидких средах, а также от контактных смазок необходимо применять нарукавники, рукавицы или перчатки (наружные резиновые и внутренние хлопчатобумажные). В качестве СИЗ применяются противошумы.

**К работе с источниками ультразвука допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности.**

Для локализации ультразвука обязательным является применение звукоизолирующих кожухов, полукожухов, экранов. Если эти меры не дают положительного эффекта, то ультразвуковые установки нужно размещать в отдельных помещениях и кабинах, облицованных звукопоглощающими материалами.

Организационно-профилактические мероприятия заключаются в проведении инструктажа работающих и установлении рациональных режимов труда и отдыха.



### 5.3.5 ИНФРАЗВУК, ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ И ЗАЩИТА ОТ НЕГО

**Инфразвук** — область акустических колебаний в диапазоне частот ниже 20 Гц. В условиях производства инфразвук, как правило, сочетается с низкочастотным шумом, в ряде случаев — с низкочастотной вибрацией. В воздухе инфразвук мало поглощается и поэтому способен распространяться на большие расстояния.

Многие явления природы (землетрясения, извержения вулканов, морские бури) сопровождаются излучением инфразвуковых колебаний.

В производственных условиях инфразвук образуется, главным образом, при работе тихоходных крупногабаритных машин и механизмов (компрессоров, дизельных двигателей, электровозов, вентиляторов, турбин, реактивных двигателей и др.), совершающих вращательное или возвратно-поступательное движение с повторением цикла менее чем 20 раз в секунду (инфразвук механического происхождения).

Инфразвук аэродинамического происхождения возникает при турбулентных процессах в потоках газов или жидкостей.

**Инфразвук оказывает неблагоприятное воздействие на весь организм человека, в том числе и на орган слуха, понижая слуховую чувствительность на всех частотах.**

Длительное воздействие инфразвуковых колебаний на организм человека воспринимается как физическая нагрузка и приводит к появлению утомляемости, головной боли, вестибулярных нарушений, нарушений сна, психическим расстройствам, нарушению функций центральной нервной системы и т.д.

**Низкочастотные колебания с уровнем инфразвукового давления свыше 150 дБ совершенно не переносятся человеком.**

*Меры по ограничению неблагоприятного влияния инфразвука на работающих* (СанПиН 11—12—94) включают в себя: ослабление инфразвука в его источнике, устранение причин воздействия; изоляцию инфразвука; поглощение инфразвука, постановку глушителей; индивидуальные средства защиты; медицинскую профилактику.

Борьба с неблагоприятным воздействием инфразвука должна вестись в тех же направлениях, что и борьба с шумом. Наиболее целесообразно уменьшать интенсивность инфразвуковых колебаний на стадии проектирования машин или агрегатов. Первостепенное значение в борьбе с инфразвуком имеют методы, снижающие его возникновение и ослабление в источнике, так как методы, использующие звукоизоляцию и звукопоглощение, малоэффективны.

Измерение инфразвука производится с использованием шумомеров (ШВК-1) и фильтров (ФЭ-2).

### 5.4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЫЛИ

**Пылью (аэрозолем)** называются измельченные или полученные иным путем мелкие частицы твердых веществ, витающие (находящиеся в движении) некоторое время в воздухе. Такое витание происходит вследствие малых размеров этих частиц (пылинок) под действием движения самого воздуха.

Воздух всех производственных помещений в той или иной степени загрязнен пылью; даже в тех помещениях, которые обычно принято считать чистыми, не запыленными, в небольших количествах пыль все же есть (иногда она даже видна невооруженным глазом в проходящем солнечном луче).

Однако во многих производствах в силу особенностей технологического процесса, применяемых способов производства, характера сырьевых материалов, промежуточных и готовых продуктов и многих других причин *происходит интенсивное образование пы-*

ли, которая загрязняет воздух этих помещений в большой степени. Это может представлять определенную опасность для работающих.

В подобных случаях находящаяся в воздухе *пыль становится* одним из *факторов производственной среды*, определяющих условия труда работающих; она получила название **промышленной пыли**.

Пыли образуются вследствие:

- дробления или истирания (аэрозоль дезинтеграции);
- испарения с последующей конденсацией в твердые частицы, (аэрозоль конденсации);
- сгорания с образованием в воздухе твердых частиц — продуктов горения (дымы), ряда химических реакций и т. д.

В производственных условиях с образованием пыли чаще всего связаны процессы:

- дробления, размола, просева, обточки, распиловки, пересыпки и других перемещений сыпучих материалов, сгорания, плавления и др.

#### **5.4.1 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЫЛИ**

Физико-химические свойства пыли в основном зависят от ее природы, то есть от того материала или вещества, из которого образовалась эта пыль, и механизма ее образования — каким образом она получена: размельчением, конденсацией, сгоранием и т. п.

По природе образования пыли делятся на две группы:

- *органическую* - пыли растительного происхождения (древесины, хлопка, льна, различных видов муки и др.), животного (шерсти, волоса, размолотых костей и др.), химического (пластмасс, химических волокон и других органических продуктов химических реакций);
- *неорганическую* - пыль металлов и их окислов, различных минералов, неорганических солей и других химических соединений.

В зависимости от происхождения пыли:

- *растворимой* и *нерастворимой* в воде и в других жидкостях, включая и биосреды (кровь, лимфу, желудочный сок и т. п.) От происхождения пыли зависит также ее химический состав, удельный вес и ряд других свойств.

Механизм образования пыли определяет в основном ее дисперсный состав, то есть размерность пылинок. Структура пыли, то есть форма пылинок, зависит и от природы и от механизма образования пыли.

По структуре пыль может быть:

- *аморфной* (пылинки округлой формы);
- *кристаллической* (пылинки с острыми гранями);
- *волокнистой* (пылинки удлиненной формы);
- *пластинчатой* (пылинки в виде слоистых пластинок) и др.

По химическому составу пыли делят на две основные группы:

- *токсические* - при попадании в организм вызывают острое или хроническое отравление;
- *нетоксические* - не вызывают отравления организма даже при больших концентрациях и при неограниченном сроке действия.

При измельчении твердого вещества образующиеся пылинки получают то или иное количество электричества вследствие частичного перехода механической энергии в электрическую, кроме того, пылинки получают электрический заряд, адсорбируя на себе

ионы из воздушной среды. Таким образом, пыль, находящаяся в воздухе, в той или иной степени несет на себе электрический заряд.

Степень электрoзаряженности оказывает существенное влияние на поведение пыли в воздухе. Электрoзаряженные пылинки с противоположным знаком соединяются между собой (схлопываются), образуя более крупные частицы, за счет чего быстрее осаждаются; пылинки с одинаковым зарядом, наоборот, отталкиваются друг от друга, что усиливает их движение в воздухе и замедляет осаждение.

Исследования показывают, что высокодисперсная пыль в большей степени подвержена электрическим зарядам. Электрoзаряженности способствует также нагревание пыли. Повышенная влажность воздуха или самой пыли снижает ее электрoзаряженность.

Высокодисперсная пыль вследствие электрoзаряженности обладает активной поверхностью, поэтому на ней сорбируются газы и другие мелкие частицы, находящиеся в воздухе. Чем меньше пылевые частицы, тем больше их активность. Газы, обволакивая пылевую частицу, способствуют более длительному витанию ее в воздухе, то есть сорбирование на пылевых частицах газов замедляет осаждение пыли.

При значительной запыленности воздуха высокодисперсной пылью электрические заряды пылевых частиц могут суммироваться и, достигнув определенного потенциала, образовывать электрические разряды — взрывы. Чаще всего такие взрывы пыли возникают при наличии огня или сильно нагретого предмета в чрезмерно запыленной атмосфере, так как при повышении температуры резко увеличивается заряженность пылевых частиц, быстрее и с большей силой происходит электрический разряд.

#### **5.4.2 ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПЫЛИ**

##### **Пыль, находящаяся в воздухе рабочих помещений:**

- оседает на поверхности кожного покрова работающих;
- попадает на слизистые оболочки полости рта, глаз, верхних дыхательных путей;
- со слюной заглатывается в пищеварительный тракт;
- вдыхается в более глубокие участки органов дыхания (включая легкие).

Находясь в запыленной атмосфере, рабочий подвергается как *внешнему*, так и *внутреннему воздействию* пыли.

**Внешнее воздействие пыли** не представляет серьезной опасности для работающих, так как с наружных поверхностей (кожного покрова, слизистых) она относительно легко смывается, а иногда просто стряхивается, и, следовательно, непосредственный контакт с ней прекращается по окончании рабочей смены или после выхода из запыленной атмосферы. Кроме того, кожный покров не пропускает большинства видов пыли и не подвергается сам их воздействию.

**Внутреннее воздействие пыли:** заглатывание пыли в пищеварительный тракт практически столь незначительно, что также не представляет большой опасности. Гораздо более **опасно вдыхание пыли**, при котором значительное ее количество попадает в организм и лишь некоторая часть выдыхается обратно. Создаются условия для длительного контакта относительно больших масс пыли со слизистой поверхностью дыхательных путей, наиболее восприимчивой к ее действию.

Степень опасности неблагоприятного действия пыли на организм определяется в основном **концентрацией пыли в воздухе** и ее **дисперсностью**. Определенную роль играют вышеописанные физико-химические свойства пыли, поэтому их также следует учитывать при гигиенической оценке пылевой загрязненности воздуха — запыленности.

**Концентрация пыли** — это весовое содержание взвешенной пыли в единице объема воздуха; эту величину принято выражать в миллиграммах пыли на 1 кубический метр воздуха (мг/м<sup>3</sup>).

Концентрацию пыли иногда выражают также в количестве пылинок в единице объема воздуха, и в некоторых зарубежных странах эта величина принята за основной показатель запыленности. Однако учеными (Е. В. Хухрина и др.) доказано, что первостепенное значение имеет не число пылинок, а их масса, поэтому был принят весовой метод гигиенической оценки запыленности воздуха как основной.

***Чем выше концентрация пыли в воздухе, тем большее ее количество за тот же период оседает на кожный покров работающих, попадает на слизистые оболочки и, самое главное, проникает в организм через органы дыхания.***

**Дисперсность пыли** выражается в процентном содержании отдельных фракций пыли по отношению ко всему количеству пылинок.

Для гигиенической оценки дисперсности пыли условно принято делить ее на следующие фракции: менее 2 мк, 2 — 4 мк, 4 — 6 мк, 6 — 8 мк, 8 — 10 мк и более 10 мк. Иногда для исследовательских целей ее делят на более мелкие фракции с выделением пылинок менее 1 мк; в некоторых же случаях (обычно для грубой оценки) ее делят на меньшее число фракций с интервалом в 3 — 4 мк (менее 2 мк, 2 — 5 мк, 5 — 10 мк и более 10 мк).

***Размеры пылинок имеют большое гигиеническое значение, так как чем мельче пыль, тем глубже она проникает в дыхательную систему.***

Если относительно крупные пылинки при вдыхании в большей степени задерживаются в верхних дыхательных путях и постепенно удаляются оттуда со слизью (отхаркиваются), то мелкая пыль, как правило, проходит в легкие и оседает там на длительный срок, вызывая поражение легочной ткани. Кроме того, мелкая пыль при той же массе имеет большую поверхность соприкосновения с легочной тканью, поэтому она более активна. Высокодисперсная пыль представляет большую опасность, чем крупная (низкодисперсная), так как она дольше находится в воздухе во взвешенном состоянии.

В различных производствах встречается самая разнообразная пыль по своей дисперсности. Например, при дроблении твердых материалов в образующейся пыли преобладают фракции 5 — 10 мк и более, при тонком помоле образуется пыль с преимущественным содержанием пылинок от 2 до 5 мк; наиболее мелкой пылью являются дымы и аэрозоли конденсации, в которых большую часть составляют пылинки менее 1 — 2 мк.

Гигиеническое значение удельного веса пыли сводится в основном к скорости ее осаждения: *чем выше удельный вес пыли, тем быстрее она оседает и тем быстрее происходит самоочищение воздуха.*

Химический состав пыли определяет биологическое действие ее на организм.

## **5.5 ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

Изучением действия на организм вредных химических веществ, встречающихся на производстве, занимается промышленная токсикология.

**Производственные яды** - вредные вещества, которые проникают в организм человека в сравнительно небольших количествах и обуславливают различные болезненные состояния.

Некоторые из них не вызывая заметных симптомов отравления, снижают защитные силы организма.

Яды встречаются на производстве в виде сырья, средств обработки, промежуточных, побочных или готовых продуктов.

*Они могут быть* в жидком, пылевидном, газообразном и парообразном состоянии.

**Газообразные и парообразные яды** действуют на организм в основном через дыхательные пути. Этот путь наиболее опасен, т.к. дыхательные пути трудно защитить, создаются условия для быстрого всасывания ядов в кровь. Некоторые газо- и парообразные яды могут оказывать раздражающее действие на слизистые оболочки и кожу, особенно в местах, влажных от пота.

**Пылевидные яды** действуют тем же путём, что и газообразные, но могут проникать в организм человека через пищеварительный тракт.

**Жидкие яды** преимущественно влияют на кожные покровы тела. Те из них, которые хорошо растворяются в жирах, способны проникать в кровь через неповреждённую кожу. Некоторые жидкие яды образуют пары при комнатной температуре.

Поступившие в организм яды подвергаются различным химическим превращениям, в результате чего многие полностью обезвреживаются и выводятся. Важную роль в обезвреживании ядов играет печень. Некоторые яды способны накапливаться в организме и вызывать отравления с наступлением определённой концентрации.

Производственные отравления могут быть ***острыми и хроническими***.

**Острыми** называются такие отравления, которые наступают при воздействии яда на протяжении не более одной смены. В этих случаях в организм попадают большие дозы яда.

**Хронические** отравления наступают в результате длительного действия на организм малых количеств отравляющих веществ. На ранних стадиях такие отравления трудно распознать, т.к. симптомы их мало специфичны: недомогание, повышенная утомляемость, нарушение сна и т.д.

Для своевременного выявления ранних стадий хронических отравлений проводятся периодические медицинские осмотры, к которым привлекаются врачи-специалисты в зависимости от характера действия яда. Кроме того, медицинские работники цеховых участков обязаны систематически контролировать содержание токсических веществ в воздухе производственных помещений. Совместно с представителями администрации и профсоюза ими проводятся расследования всех случаев производственных отравлений.

В соответствии с действующим законодательством, работникам ряда специальностей выдаётся специальное питание - молоко, сок, мармелад, которые способствуют выведению из организма производственных ядов. Занятым на вредных производствах сокращается рабочий, предоставляются дополнительные отпуска.

**Предельно допустимая концентрация** вредных веществ в воздухе рабочей зоны — это концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в продолжение 8 ч или при другой длительности, но не превышающей 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего или последующего поколений.

**Предельно допустимый уровень (ПДУ)** производственного фактора — такой уровень, воздействие которого при работе установленной продолжительности в течение

всего трудового стажа не приводит к травме, заболеванию или отклонению в состоянии здоровья в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколения.

Основными неблагоприятными производственными факторами на предприятиях являются: повышенный уровень шума; повышенное нервно-эмоциональное напряжение; вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны, превышающие предельно допустимые концентрации на рабочих местах.

### 5.5.1 ОСНОВНЫЕ ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ

При контакте с организмом человека пары, газы, жидкости, аэрозоли, химические соединения, смеси (далее — вещества) могут вызывать изменения в состоянии здоровья или заболевания.

**Химические вещества** в зависимости от их практического использования классифицируются на:

- **промышленные яды** — используемые в производстве органические растворители (например, дихлорэтан), топливо (например, пропан, бутан), красители (например, анилин) и др.;
- **ядохимикаты** — используемые в сельском хозяйстве пестициды и др.;
- **лекарственные средства**;
- **бытовые химикаты** — применяемые в виде пищевых добавок (например, уксус), средства санитарии, личной гигиены, косметики и т.п.;
- **биологические растительные и животные яды**, которые содержатся в растениях, грибах, у животных и насекомых;
- **отравляющие вещества** — зарин, иприт; фосген и др.

В организм человека вредные химические вещества могут проникать через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы. Основным путем проникновения вредных веществ в организм являются органы дыхания. **Вредное действие химических веществ на организм человека изучает специальная наука — токсикология.**

**Токсикология** — медицинская наука, изучающая свойства ядовитых веществ, механизм их действия на живой организм, сущность вызываемого ими патологического процесса (отравления), методы его лечения и предупреждения.

**Токсичность** — способность веществ оказывать вредное действие на живые организмы. Основным критерием (показателем) токсичности вещества является предельно допустимая концентрация ( $\text{мг/м}^3$ ). Показатель токсичности вещества определяет его опасность.

**По характеру воздействия на человека вредные вещества подразделяются на:**

- **общетоксические** — вызывающие отравление всего организма или поражающие отдельные системы: центральную нервную систему, кроветворные органы, печень, почки (углеводороды, спирты, анилин, сероводород, синильная кислота и ее соли, соли ртути и др.);
- **раздражающие** — вызывающие раздражение слизистых оболочек, дыхательных путей, глаз, легких, кожи (органические азотокрасители, диметиламинобензол и др.);
- **сенсibilизирующие** — действующие как аллергены (формальдегид, растворители, лаки и др.);
- **мутагенные** — приводящие к нарушению генетического кода, изменению наслед-

ственной информации (свинец, марганец, радиоактивные изотопы и др.);

- **канцерогенные** — вызывающие злокачественные опухоли (хром, никель, асбест, бенз(а)пирен, ароматические амины и др.);
- **влияющие на репродуктивную** (детородную) функцию и нормальное развитие плода: вызывающие возникновение врожденных пороков, отклонений от нормального развития детей, (ртуть, свинец, стирол, радиоактивные изотопы, борная кислота и др.).

**Пыли (аэрозоли)** не обладают выраженной токсичностью. Для этих веществ характерен фиброгенный эффект действия на организм. Аэрозоли угля, кокса, сажи, алмазов, пыли животного и растительного происхождения, силикат и кремнийсодержащие пыли, аэрозоли металлов, попадая в органы дыхания, вызывают повреждение слизистой оболочки верхних дыхательных путей и, задерживаясь в легких, вызывают воспаление (фиброзу) легочной ткани.

**Профессиональные заболевания, связанные с воздействием аэрозолей, называются пневмокониозами.**

**Пневмокониозы делятся на:**

- силикозы — развиваются при действии пыли свободного диоксида кремния;
- силикатозы — развиваются при действии аэрозолей солей кремниевой кислоты;
- разновидности силикатозов: асбестоз (асбестовая пыль), цементоз (цементная пыль), талькоз (пыль талька);
- металлокониозы — развиваются при вдыхании металлической пыли, например бериллиевой (бериллиоз);
- карбокониозы — например антраноз, возникающий при вдыхании угольной пыли.

**Результатом вдыхания человеком пыли являются пневмосклерозы, хронические пылевые бронхиты, пневмонии, туберкулезы, рак лёгких.**

На производстве, как правило, работают с несколькими химическими веществами и на работника могут воздействовать негативные факторы другой природы (физические — шум, вибрации, электромагнитные и ионизирующие излучения).

При этом возникает эффект сочетанного (при одновременном действии негативных факторов различной природы) или комбинированного (при одновременном действии нескольких химических веществ) действия химических веществ.

**Комбинированное действие** — это одновременное или последовательное действие на организм нескольких веществ при одном и том же пути их поступления в организм.

Наряду с комбинированным действием веществ необходимо выделить комплексное действие, когда вредные вещества поступают в организм одновременно, но разными путями (через органы дыхания и кожу, органы дыхания и желудочно-кишечный тракт и т.д.).

## 5.6 ВИБРАЦИЯ

**Вибрация** — это сложный 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 под действием внутренних или внешних динамических сил,

вызванных плохой балансировкой вращающихся и движущихся частей машин, неточностью взаимодействия отдельных деталей узлов, ударными процессами технологического характера, неравномерной рабочей нагрузкой машин, движением техники по неровности дороги и т.д. Вибрации от источника передаются на другие узлы и агрегаты машин и на объекты защиты, т.е. на сиденья, рабочие площадки, органы управления, а вблизи стационарной техники — и на пол (основание). При контакте с колеблющимися объектами вибрации передаются на тело человека.

Воздействие вибрации на человека классифицируют:

- по способу передачи колебаний;
- по направлению действия вибрации;
- по временной характеристике вибрации.

1. В зависимости от способа передачи колебаний человеку вибрацию подразделяют на:

1.1 *общую* - передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека;

1.2 *локальную* - передающуюся через руки человека. Вибрация, воздействующая на ноги сидящего человека, на предплечья, контактирующие с вибрирующими поверхностями рабочих столов, также относится к локальной. К виброопасному оборудованию относятся отбойные молотки, бетоноломы, трамбовки, гайковерты, шлифовальные машины, дрели и др.

1.3 *фоновая вибрация* — вибрация, регистрируемая в точке измерения и не связанная с исследуемым источником.

2. По направлению действия вибрацию подразделяют на:

2.1 *вертикальную* – распространяющуюся по оси  $x$ , перпендикулярной к опорной поверхности;

2.2 *горизонтальную* – распространяющуюся по оси  $y$ , от спины к груди;

2.3 *горизонтальную* – распространяющуюся по оси  $z$ , от правого плеча к левому плечу.

3. По временной характеристике различают:

3.1 *постоянную вибрацию* - для которой контролируемый параметр за время наблюдения изменяется не более чем в 2 раза (6 дБ);

3.2 *непостоянную вибрацию* - изменяющуюся по контролируемым параметрам более чем в 2 раза.

Вибрация относится к факторам, обладающим высокой биологической активностью. *Мощность колебательного процесса* в зоне контакта и *время этого контакта* являются главными параметрами, определяющими развитие вибрационных патологий, структура которых зависит от частоты и амплитуды колебаний, продолжительности воздействия, места приложения и направления оси вибрационного воздействия, демпфирующих свойств тканей, явлений резонанса и других условий.

При повышении частот колебаний более 0,7 Гц возможны резонансные колебания в органах человека. *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...30 Гц, при горизонтальных - 1,5...2 Гц.



При частоте больше 16...20 Гц вибрация сопровождается шумом.

Особое значение резонанс приобретает по отношению к органу зрения. Расстройство зрительных восприятия 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 всего тела в положении сидя резонанс наступает на частотах 4...6 Гц.

***Вибрационная патология стоит на втором месте (после пылевых) среди профессиональных заболеваний.***

Рассматривая нарушения состояния здоровья при вибрационном воздействии, следует отметить, что *частота заболеваний определяется величиной дозы*, а особенности клинических проявлений формируются под влиянием спектра вибраций.

*Выделяют три вида вибрационной патологии:*

- от воздействия общей, локальной и толчкообразной вибраций.

Вибрация вызывает быстрые сжатия и растяжения тканей и суставов, спазмы кровеносных сосудов, различные заболевания кровеносной системы, мышц, органов зрения и слуха.

***Предельно допустимый уровень вибрации*** — уровень параметра вибрации, при котором ежедневная (кроме выходных дней) работа, но не более 40 ч в неделю в течение всего рабочего стажа не должна вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ПДУ вибрации не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц.

***Предельно допустимые величины*** нормируемых параметров *общей* и *локальной* производственной вибрации при длительности вибрационного воздействия 480 мин (8 ч) приведены в табл. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10—33—2002.

При *частотном (спектральном) анализе* нормируемыми параметрами являются средние квадратичные значения виброскорости (и их логарифмические уровни) или виброускорения для локальной вибрации в октавных полосах частот, а для общей вибрации в октавных или 1/3-октавных полосах частот.

Вибрацию, воздействующую на человека, нормируют отдельно для каждого установленного направления, учитывая, кроме того, при общей вибрации ее категорию, а при локальной — время фактического воздействия.

***Действие вибраций на организм человека.*** Местная вибрация малой интенсивности может оказать благоприятное воздействие на организм человека: восстановить трофические изменения, улучшить функциональное состояние центральной нервной системы, ускорить заживление ран и т.п.

Увеличение интенсивности колебаний и длительности их воздействия вызывают изменения в организме работающего. Эти изменения (нарушения центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, появление головных болей, повышенная возбудимость, снижение работоспособности, расстройство вестибулярного аппарата) могут привести к развитию профессионального заболевания — вибрационной болезни.

Наиболее опасны вибрации с частотами 2...30 Гц, так как они вызывают резонансные колебания многих органов тела, имеющих в этом диапазоне собственные частоты.

## 5.6.1 МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ВИБРАЦИЕЙ

1. виброизоляция;
2. вибропоглощение.

**Виброизоляция** является средством уменьшения динамических сил, передаваемых с виброактивной системы на другую, защищаемую от вибрации. Виброизоляция машин и оборудования в зданиях проектируется с целью снижения колебаний до уровней, которые не опасны для их несущей способности или допустимы с гигиенической точки зрения.

**Вибропоглощением** называют целенаправленное увеличение потерь колебательной энергии механических систем. Оно приводит к уменьшению колебаний и излучаемого колеблющимися поверхностями звука в окружающую среду.

В настоящее время около 40 государственных стандартов регламентируют технические требования к вибрационным машинам и оборудованию, системам виброзащиты, методам измерения и оценки параметров вибрации и другие условия.

Наиболее действенным средством защиты человека от вибрации является *устранение непосредственно его контакта с вибрирующим оборудованием*. Осуществляется это путем применения дистанционного управления, промышленных роботов, автоматизации и замены технологических операций.

Снижение неблагоприятного действия вибрации ручных механизированных инструментов на оператора достигается путем технических решений:

- *уменьшением интенсивности вибрации непосредственно в источнике* (за счет конструктивных усовершенствований);
- *средствами внешней виброзащиты*, которые представляют собой упругодемпфирующие материалы и устройства, размещенные между источником вибрации и руками человека-оператора.

В комплексе мероприятий важная роль отводится разработке и внедрению научно обоснованных режимов труда и отдыха. *Например, суммарное время контакта с вибрацией не должно превышать 2/3 продолжительности рабочей смены; рекомендуется устанавливать 2 регламентируемых перерыва для активного отдыха, проведения физио-профилактических процедур, производственной гимнастики по специальному комплексу.*

В целях профилактики неблагоприятного воздействия локальной и общей вибрации *работающие должны использовать средства индивидуальной защиты:*

- *рукавицы или перчатки (ГОСТ 12.4.002-74. "Средства индивидуальной защиты рук от вибрации. Общие требования");*
- *спецобувь (ГОСТ 12.4.024-76. "Обувь специальная виброзащитная").*

На предприятиях с участием санэпиднадзора медицинских учреждений, служб охраны труда должен быть разработан конкретный комплекс медико-биологических профилактических мероприятий с учетом характера воздействующей вибрации и сопутствующих факторов производственной среды.

### **Мероприятия по защите от вибраций подразделяют на:**

- технические;
- организационные;
- лечебно-профилактические.

**К техническим мероприятиям** относят устранение вибраций в источнике и на пути их распространения. Для уменьшения вибрации в источнике на стадии проектирования и изготовления машин предусматривают благоприятные вибрационные условия труда. Замена ударных процессов на безударные, применение деталей из пластмасс, ремен-

ных передач вместо цепных, выбор оптимальных рабочих режимов, балансировка, повышение точности и качества обработки приводят к снижению вибраций.

При эксплуатации техники уменьшения вибраций можно достигнуть путем своевременной подтяжки креплений, устранения люфтов, зазоров, качественной смазки трущихся поверхностей и регулировкой рабочих органов.

**Для уменьшения вибраций на пути распространения применяют вибродемпфирование, виброгашение, виброизоляцию.**

**Вибродемпфирование** — уменьшение амплитуды колебаний деталей машин (кожухов, сидений, площадок для ног) вследствие нанесения на них слоя упруговязких материалов (резины, пластика и т.п.). Толщина демпфирующего слоя обычно в 2...3 раза превышает толщину элемента конструкции, на которую он наносится. Вибродемпфирование можно осуществлять, используя двухслойные материалы: сталь—алюминий, сталь—медь и др.

**Виброгашение** достигается при увеличении массы вибрирующего агрегата за счет установки его на жесткие массивные фундаменты или на плиты, а также при увеличении жесткости конструкции путем введения в нее дополнительных ребер жесткости.

Одним из способов подавления вибраций является установка динамических виброгасителей которые крепятся на вибрирующем агрегате, поэтому в нем в каждый момент времени возбуждаются колебания, находящиеся в противофазе с колебаниями агрегата.

Недостаток динамического виброгасителя — его способность подавлять колебания только определенной частоты (соответствующей его собственной).

**Виброизоляция** ослабляет передачу колебаний от источника на основание, пол, рабочую площадку, сиденье, ручки механизированного ручного инструмента за счет устранения между ними жестких связей и установки упругих элементов — виброизоляторов. В качестве виброизоляторов применяют стальные пружины или рессоры, прокладки из резины, войлока, а также резинометаллические, пружинно-пластмассовые и пневморезиновые конструкции, основанные на сжатии воздуха.

Чтобы исключить контакт работников с вибрирующими поверхностями, за пределами рабочей зоны устанавливаются ограждения, предупреждающие знаки, сигнализацию.

**К организационным мероприятиям** по борьбе с вибрацией относят рациональное чередование режимов труда и отдыха. Работу с вибрирующим оборудованием целесообразно выполнять в теплых помещениях с температурой воздуха не менее 16 °С, так как холод усиливает действие вибрации.

К работе с вибрирующим оборудованием не допускаются лица моложе 18 лет и беременные женщины. Сверхурочная работа с вибрирующим оборудованием, инструментом запрещена.

**К лечебно-профилактическим мероприятиям** относят производственную гимнастику, ультрафиолетовое облучение, воздушный обогрев, массаж, теплые ванночки для рук и ног, прием витаминных препаратов (С, В) и т.д.

Из СИЗ применяют рукавицы, перчатки, спецобувь с виброзащитными упругодемпфирующими элементами и др.

## 5.7 СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ

*ТКРФ (ст. 210) и Федеральный закон № 181-ФЗ от 17 июля 1999 г. «Об основах охраны труда в Российской Федерации» (ст. 4)* предусматривают в числе основных направлений государственной политики в области охраны труда установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты за счет средств работодателей.

В соответствии со ст. 221 ТК РФ и ст. 17 Закона об основах на работах с вредными и(или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, **работникам выдаются сертифицированные средства индивидуальной защиты, смывающие и обезвреживающие средства за счет средств работодателей** в соответствии с нормами, утвержденными Правительством РФ.

**Средства индивидуальной защиты подразделяются на три группы:**

- специальная одежда и специальная обувь;
- технические средства;
- средства личной гигиены.

**Спецодежда и спец обувь предназначены** для защиты работающих от загрязнений, механического травмирования, избыточного тепла и холода, агрессивных жидкостей и т.д. (комбинезоны, халаты, костюмы, сапоги, ботинки, валенки, косынки, кепи и т. п.).

**Технические средства индивидуальной защиты предназначены** для защиты органов дыхания (маски, респираторы, противогазы), слуха (бируши, наушники, антифоны), зрения (очки, щитки, маски) от вибрации (виброзащитные рукавицы), от поражения электрическим током (диэлектрические перчатки, галоши, коврики), от механического травмирования (каска, страховочные пояса, рукавицы, перчатки и др.) и других опасных и вредных факторов.

**Средства личной гигиены предназначены** для защиты кожи рук и лица от химических веществ и загрязнений (пасты, мази, моющие средства).

**Назначение спецодежды, спецобуви** и других средств индивидуальной защиты — предотвратить или уменьшить воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

Вопросы выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты регулируются *Правилами*, утвержденными постановлением Минтруда РФ от 18 декабря 1998 г. № 51. Действие Правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты **распространяется на работников всех организаций независимо от форм собственности и организационно-правовых форм**, в которых предусматривается бесплатная выдача работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

Бесплатная выдача средств индивидуальной защиты должна производиться согласно Типовым отраслевым нормам.

В отдельных случаях в соответствии с особенностями производства работодатель может, по согласованию с государственным инспектором по охране труда и соответствующим профсоюзным органом заменять один вид средств индивидуальной защиты, предусмотренных типовыми отраслевыми нормами, другим, обеспечивающим полную защиту от опасных и вредных производственных факторов: комбинезон хлопчатобумажный может быть заменен костюмом хлопчатобумажным или халатом и наоборот и т. п.

### 5.7.1 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СПЕЦОДЕЖДЕ И СПЕЦОБУВИ

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты *должны соответствовать их полу, росту и размерам, характеру и условиям работы и обеспечивать безопасность труда*. В связи с этим не допускается приобретение и выдача работникам средств индивидуальной защиты без сертификата соответствия (ст. 221 ТК РФ).

Работодатель обязан заменить или отремонтировать спецодежду и спецобувь, пришедшие в негодность до окончания сроков носки по причинам, не зависящим от работника.

В случае пропажи или порчи средств индивидуальной защиты в установленных местах их хранения по не зависящим от работников причинам работодатель обязан выдать им другие исправные средства индивидуальной защиты.

Теплая спецодежда и теплая спецобувь (костюмы на утепляющей прокладке, куртки и брюки на утепляющей прокладке, костюмы меховые, тулупы, валенки, шапки-ушанки, рукавицы меховые и др.) должны выдаваться работникам с наступлением холодного времени года, а с наступлением теплого могут быть сданы работодателю для организованного хранения до следующего сезона. Время пользования теплой спецодеждой и теплой спецобувью устанавливается работодателем совместно с соответствующим профсоюзным органом с учетом климатических условий.

Студентам образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования на время прохождения производственной практики (производственного обучения) средства индивидуальной защиты выдаются в общеустановленном порядке.

Работодатель обязан организовать надлежащий учет и контроль за выдачей работникам средств индивидуальной защиты в установленные сроки.

Выдача работникам и сдача ими средств индивидуальной защиты должны записываться в личную карточку установленного образца.

Сроки пользования средствами индивидуальной защиты исчисляются со дня их фактической выдачи работникам. При этом в сроки носки теплой спецодежды и теплой спецобуви включается и время ее хранения в теплое время года.

Работники не должны допускаться к работе без средств индивидуальной защиты, в неисправной, неотремонтированной, загрязненной спецодежде и спецобуви, а также с неисправными средствами индивидуальной защиты.

Трудовые споры по вопросам выдачи и использования средств индивидуальной защиты рассматриваются в установленном порядке (ст. 419 ТК РФ).

В случае необеспечения работника средствами индивидуальной и коллективной защиты (в соответствии с нормами) работодатель не вправе требовать от работника выполнения трудовых обязанностей и обязан оплатить возникшие по этой причине простой в соответствии с законодательством РФ.

### 5.7.2 ЗАЩИТА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

*К средствам индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД)* относят респираторы, промышленные противогазы, противопыльные тканевые маски и ватно-марлевые повязки, которые применяются для защиты от вредных веществ (аэрозолей, газов, паров), содержащихся в окружающем воздухе.

**Респираторы** – приборы для индивидуальной защиты органов дыхания человека от пыли и вредных веществ.

**Противогазы** – приборы для защиты органов дыхания, глаз и лица человека от от-

равляющих, радиоактивных веществ, бактериальных средств и др. вредных примесей, находящихся в воздухе в виде паров, газов или аэрозолей.

Надежная защита с помощью СИЗОД может быть достигнута лишь при условии рационального выбора и правильного применения в конкретной производственной обстановке соответствующих конструкций и марок СИЗОД.

СИЗОД должны обеспечивать очистку вдыхаемого воздуха от вредных веществ до содержания, не превышающего предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных ГОСТом.

По принципу действия СИЗОД в соответствии с ГОСТом делят на:

- *фильтрующие*, действие которых основано на очистке (фильтрации) вдыхаемого воздуха от вредных примесей;
- *изолирующие*, применение которых полностью изолирует органы дыхания от окружающей среды.

**Фильтрующие** СИЗОД по назначению разделяют на три типа:

1. противопылевые — для защиты от аэрозолей;
2. противогазовые — для защиты от паро-газообразных вредных веществ;
3. газопылезащитные — для защиты от парогазообразных вредных веществ и аэрозолей, присутствующих в воздухе одновременно.

**К изолирующим** СИЗОД относят:

- шланговые — обеспечивающие подачу воздуха, пригодного для дыхания из чистой зоны;
- автономные — обеспечивающие подачу дыхательных смесей из индивидуального источника воздухообеспечения.

**Работодатель при выдаче работникам таких средств индивидуальной защиты, как респираторы, противогазы, самоспасатели, предохранительные пояса, накожники, каски и некоторые другие, должен обеспечить проведение инструктажа работников по правилам пользования и простейшим способам проверки исправности этих средств, а также тренировку по их применению.**

**Сроки пользования средствами индивидуальной защиты исчисляются со дня их фактической выдачи работникам.**

### 5.7.3 ЗАЩИТА ОРГАНОВ ЗРЕНИЯ

**Защитные очки** являются средством индивидуальной защиты глаз от воздействия вредных и опасных производственных факторов: твердых частиц, пыли, брызг жидкостей и расплавленного металла, разъедающих газов, УФ-, ИК-, радио- и лазерного излучений, слепящей яркости.

Термины и определения основных понятий в области защиты глаз устанавливает ГОСТ 12.4.001 80 «ССБТ. Очки защитные. Термины и определения») **конструкция защитных очков включает *оправу* или *корпус* для удержания очковых стекол в требуемом при эксплуатации положении, *заушник* или *на головную ленту* для фиксации очков на голове, *очковые стекла*.**

Очки выпускают с однослойными или трехслойными бесцветными стеклами, а также со стеклами-светофильтрами — силикатными или пластмассовыми.

Существуют:

- *прилегающие очки* — открытые или закрытые, т. е. соприкасающиеся с лицом ча-

стью или всем контуром корпуса,

- *не прилегающие*, т. е. не соприкасающиеся с лицом по контуру корпуса (защитный лорнет, козырьковые и насадные очки.)

**ГОСТ 12.4.013—85 «ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия» определяет типы защитных очков, их обозначение и наименование, вид стекла и применяемость, т. е. указание, от каких вредных и опасных производственных факторов должен обеспечить защиту глаз данный тип очков.**

Открытые очки обозначают буквой **О**. Закрытые по типу вентиляции делят на очки с прямой вентиляцией (**ЗП**), если воздух поступает в подочковое пространство не меняя направления, и на очки с непрямой вентиляцией (**ЗН**), в которых воздух меняет направление.

У откидных очков (**00**) корпус может отводиться от лица при фиксированном креплении; двойные защитные очки — **ОД**, **ЗПД** или **ЗНД** имеют два вида очковых стекол: бесцветные и светофильтры. В зависимости от вида повреждающих факторов можно использовать одно или два стекла. Герметичные очки (**Г**) полностью изолируют подочковое пространство и глаза от окружающей среды, имеют незапотевающие очковые стекла.

**Защитные лицевые щитки** обеспечивают эффективную защиту не только глаз, но и лица от твердых частиц, искр, брызг жидкости и расплавленного металла, ИК-, УФ- и радиоизлучений, слепящей яркости. В зависимости от назначения и конструктивных особенностей щитки подразделяют на типы: по ГОСТ 12.4.023—84 «ССБТ. Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы».

Неправильное применение СИЗ или их отсутствие в опасных ситуациях приводит к травмам или заболеваниям глаз. И наоборот, защита глаз производственного персонала с помощью очков и щитков является эффективным средством повышения производительности труда и качества продукции, поскольку от остроты зрения и защищенности глаз персонала во многом зависит быстрота и качество выполняемых операций.

## **ТЕМА 6. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ**

### **6.1 ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

**Электробезопасность** — система организационных и технических мероприятий и средств, которые обеспечивают защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

**Поражение человека электрическим током возможно только при замыкании электрической цепи через тело человека.**

Это возможно при:

- прикосновении к открытым токоведущим частям оборудования и проводам;
- прикосновении к корпусам электроустановок, случайно оказавшихся под напряжением (повреждение изоляции);
- шаговом напряжении;
- освобождении человека, находящегося под напряжением;
- действии электрической дуги;
- воздействии атмосферного электричества во время грозных разрядов.

## 6.2 ВИДЫ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ: ТЕРМИЧЕСКОЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ, БИОЛОГИЧЕСКОЕ И МЕХАНИЧЕСКОЕ

Проходя через организм, электрический ток оказывает следующие воздействия:

- *термическое* (нагревает ткани, кровеносные сосуды, нервные волокна и внутренние органы вплоть до ожогов отдельных участков тела);
- *электролитическое* (разлагает кровь, плазму);
- *биологическое* (раздражает и возбуждает живые ткани организма, нарушает внутренние биологические процессы).

**Электрический удар** — поражение организма человека, вызванное возбуждением живых тканей тела электрическим током и сопровождающееся судорожным сокращением мышц.

В зависимости от возникающих последствий электрические удары делят на четыре степени:

I — судорожное сокращение мышц без потери сознания;

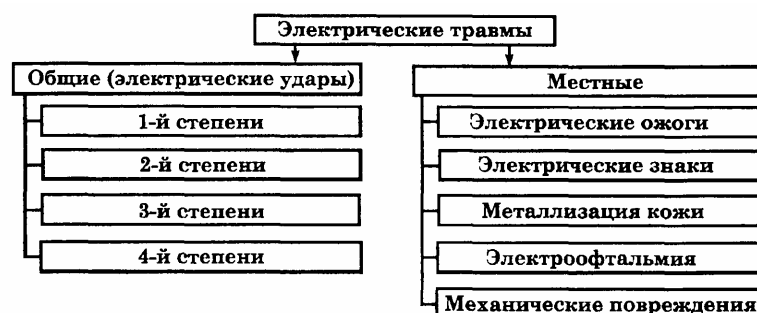
II — судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;

III — потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (или того и другого);

IV — состояние клинической смерти.

Различают два вида поражения электрическим током: **общее и местное**.

**Общее** травматическое действие тока (электрический удар) возникает при прохождении тока недопустимых величин через организм человека и характеризуется возбуждением живых тканей организма, произвольным сокращением различных мышц тела, сердца, легких, других органов и систем, при этом происходит нарушение их работы или полная остановка.



К **местным** электротравмам относят локальные нарушения целостности тканей организма. К **местным электротравмам** относятся:

- **электрический ожог** (токовый и дуговой) — токовый ожог является следствием преобразования электрической энергии в тепловую (как правило, возникает при относительно невысоких напряжениях электрической сети); дуговой ожог возникает при высоких напряжениях электрической сети между проводником тока и телом человека, когда образуется электрическая дуга;



- **электрические знаки** — пятна серого или бледно-желтого цвета овальной формы, диаметром 1—5 мм на поверхности кожи человека, образующиеся в месте контакта с проводником тока. Эта травма не представляет серьезной опасности и быстро проходит;
- **металлизация кожи** — проникновение в верхние слои кожи мельчайших частиц металла, расплавившегося под действием электрической дуги. В зависимости от места поражения эта травма может быть очень болезненной, с течением времени пораженная кожа сходит, а если поражены глаза, то возможно ухудшение или потеря зрения;
- **электроофтальмия** — воспаление наружных оболочек глаз под действием потока ультрафиолетовых лучей, испускаемых электрической дугой; по этой причине нельзя смотреть на сварочную электродугу. Травма сопровождается сильной болью и режью в глазах, временной потерей зрения, при сильном поражении требуется сложное и длительное лечение. **Нельзя смотреть на электрическую дугу без специальных защитных очков.**

**Механические повреждения** возникают в результате резких судорожных сокращений мышц под действием проходящего через тело человека тока (расслаивает, разрывает различные ткани, стенки кровеносных и легочных 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).

### 6.3 ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИСХОД ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

**Параметры, определяющие тяжесть поражения электрическим током, зависят от ряда факторов, основными из которых являются:**

- величина электрического тока и длительность его воздействия на организм;
- величина напряжения, воздействующего на организм;
- род и частота тока;
- путь протекания тока в теле человека;
- электрическое сопротивление тела человека;
- психофизиологическое состояние организма, его индивидуальные свойства;
- состояние и характеристика окружающей среды (температура воздуха, влажность, загазованность, запыленность) и др.

**Сила тока.** Протекающий через организм переменный ток промышленной частоты (50 Гц) человек начинает ощущать с малых значений, с увеличением силы тока растет его отрицательное действие на организм:

- 0,6... 1,5 мА вызывается зуд и легкое пощипывание кожи (*пороговый ток ощущения*);
- 2...3 мА — наблюдается сильное дрожание пальцев рук;
- 5...7 мА — фиксируются судороги и болевые ощущения в руках;
- 8... 10 мА— резкая боль охватывает всю руку и сопровождается судорожными сокращениями мышц кисти и предплечья;
- 10... 15 мА— судороги мышц руки становятся настолько сильными, что человек не может их преодолеть и освободиться от проводника тока (*пороговый неотпускающий ток*);
- 20...25 мА— происходят нарушения в работе легких и сердца, при длительном воз-

- действии такого тока может произойти остановка сердца и прекращение дыхания;
- более 100 мА — протекание тока через человека вызывает фибрилляцию сердца — судорожные неритмичные сокращения сердца; сердце перестает работать как насос, перекачивающий кровь (*пороговый фибрилляционный ток*);
  - более 5 А вызывает немедленную остановку сердца, минуя состояние фибрилляции.

Сила тока зависит от напряжения, приложенного к человеку, и сопротивления тела. Чем выше напряжение и меньше сопротивление, тем больше сила тока.

**Путь прохождения тока по телу человека:** наиболее опасными считаются пути прохождения через жизненно важные органы (сердце, легкие, головной мозг), т.е. голова — рука, голова — ноги, рука — рука, руки — ноги.

**Частота тока:** наиболее опасен ток промышленной частоты — 50 Гц. Постоянный ток и ток больших частот менее опасен, и пороговые значения для него больше.

При напряжении до 500 В более опасен переменный ток. Это подтверждается тем, что одинаковые с постоянным током воздействия на организм человека он вызывает при силе тока в 4—5 раз меньшей.

При напряжении свыше 500 В более опасен постоянный ток.

**Время воздействия электрического тока:** с увеличением длительности воздействия тока растет вероятность тяжелого или смертельного исхода. Наиболее опасная продолжительность действия тока — 1 с и более, т.е. не менее периода сердечного цикла (0,75...1 с).

Тяжесть поражения электрическим током зависит от ряда факторов и неодинакова в различных ситуациях. Известны случаи гибели людей от слабых токов при напряжении 12 В и благополучного исхода при действии напряжением 1000 В и более. Это зависит от состояния нервной системы, физического развития человека. Для женщин, например, пороговые значения силы тока примерно в 1,5 раза ниже, чем для мужчин.

На исход поражения сильно влияет **сопротивление тела человека**, которое изменяется в очень больших пределах. Наибольшим сопротивлением обладает верхний слой кожи толщиной около 0,2 мм, состоящий из мертвых ороговевших клеток. Общее электрическое сопротивление тела человека при сухой, чистой и неповрежденной коже, измеренное при напряжении 15...20 В, находится примерно в пределах 3...1000 кОм и больше; сопротивление внутренних тканей тела — 300...500 Ом. Поэтому люди с нежной, влажной и потной кожей, а также с повреждениями и ссадинами на коже более уязвимы для электрического тока.

При различных расчетах, связанных с обеспечением электробезопасности и расследованием электротравм, сопротивление тела человека принимают равным 1 кОм.

**Электрическое сопротивление изоляции** проводников тока, если она не повреждена, составляет, как правило, 100 кОм и более.

**Электрическое сопротивление обуви и основания (пола)** зависит от материала, из которого сделано основание и подошва обуви, и их состояния — сухие или мокрые. Например, сухая подошва из кожи имеет сопротивление примерно 100 кОм, влажная подошва — 0,5 кОм; из резины — соответственно 500 и 1,5 кОм. Сухой асфальтовый пол

имеет сопротивление около 2000 кОм, мокрый — 0,8 кОм; бетонный — соответственно 2000 и 0,1 кОм; деревянный— 30 и 0,3 кОм; земляной— 20 и 0,3 кОм; из керамической плитки— 25 и 0,3 кОм. Очевидно, что при влажных и мокрых основаниях и обуви значительно возрастает электробезопасность.

**Напряжение прикосновения  $U$**  , В — разность электрических потенциалов между двумя точками тела человека, возникающая при его прикосновении к токоведущим частям, корпусу электроустановки или нетоковедущим частям, оказавшимся под напряжением.

**Напряжение шага** возникает, когда человек находится в зоне растекания электрического тока в основании или земле (рис. 6.5). Если ноги человека удалены на различное расстояние от точки стекания тока (как правило на размер шага), то они будут находиться под разными потенциалами. В результате возникает напряжение шага, равное разности потенциалов, между точками земли или другой поверхности на которой стоит человек обеими ногами.

## 6.4 КЛАССИФИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ПО ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

**К числу опасных и вредных производственных факторов относят:**

- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенный уровень статического электричества;
- электромагнитных излучений;
- повышенную напряженность электрического и магнитного полей.

**В отношении опасности поражения людей электрическим током Правила устройства электроустановок классифицируют все помещения по следующим признакам:**

- **Помещения с повышенной опасностью** — характеризуются наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

- сырости, когда относительная влажность воздуха длительно превышает 75% (такие помещения называют сырими); или токопроводящей пыли (угольной, металлической и т.п.);
- высокой температуры (такие помещения называют жаркими), когда температура воздуха длительно (более суток) превышает 35 °С;
- токопроводящих полов (металлических, земляных, железобетонных, кирпичных и т.п.);
- возможности одновременного прикосновения к имеющим соединение с землей металлическим элементам технологического оборудования или металлоконструкциям здания и металлическим корпусам электрооборудования.

- **Особо опасные помещения** — характеризуются наличием высокой относительной влажности воздуха, близкой к 100%, или химически активной среды, разрушающе действующей на изоляцию электрооборудования, или одновременным наличием двух или более условий, соответствующих помещениям с повышенной опасностью.

- **Помещения без повышенной опасности**, в которых отсутствуют все указанные выше условия. Опасность поражения электрическим током существует всюду, где ис-

пользуются электроустановки, поэтому помещения без повышенной опасности нельзя назвать безопасными.

**Территории размещения, наружных электроустановок.** По степени опасности электроустановки *вне помещений* приравнивают к электроустановкам, эксплуатирующимся в особо опасных помещениях.

С учетом требований электробезопасности рекомендуются следующие номинальные напряжения для электроприемников:

12 В — для ручных светильников и переносного электроинструмента, применяемых в особо опасных помещениях;

42 В — для тех же целей — в помещениях с повышенной опасностью, а также для стационарных светильников, подвешенных ниже 2,5 м над полом, в помещениях особо опасных и с повышенной опасностью;

65 В — для аппаратов дуговой электросварки.

## **6.5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

**Организация работы по технике безопасности на объектах электромонтажных работ предусматривает:**

- подготовку (обучение), повышение квалификации и проверку знаний работников по вопросам охраны труда;
- инструктаж по безопасным методам работы на рабочих местах;
- допуск к работам по нарядам (наряд — это задание на производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы);
- назначение лиц, ответственных за безопасность работ (такими лицами являются производители работ, начальники участков, мастера и бригадиры монтажных бригад);
- включение в проект производства работ решений по созданию условий для безопасного и безвредного производства работ, по санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих, по достаточному освещению строительной площадки и рабочих мест;
- внедрение передового опыта работы по предупреждению производственного травматизма;
- организацию кабинетов по технике безопасности.

## **6.6 СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**

**Статическое электричество** — совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности и в объеме диэлектрических и полупроводниковых веществ, материалов изделий или на изолированных проводниках.

Электрический потенциал образуется в технологических процессах, сопровождающихся трением, измельчением, разбрызгиванием, распылением, фильтрованием и просеиванием веществ, на самих материалах и на оборудовании.

**Наиболее опасное проявление статического электричества ■ — возникновение искрового разряда и высоких потенциалов.**

Перекачка диэлектрических жидкостей (бензина, керосина, бензола, толуола и др.)

по трубопроводам и перевозка в емкостях сопровождаются значительной электризацией. Она особенно опасна при транспортировании легковоспламеняющихся жидкостей с удельным сопротивлением более  $10^{10}$  Ом-м. Диэлектрические жидкости обычно содержат примеси, являющиеся носителями электрического заряда. **Интенсивность образования зарядов возрастает с увеличением скорости движения жидкости, ее удельного сопротивления и площади контакта с твердой поверхностью.**

**Статическое электричество на производстве** может вызывать пожары и взрывы, вероятность их возникновения зависит от концентрации горючей смеси и зажигающей способности электрических разрядов. В промышленности вредное и опасное проявление статического электричества наблюдается при монтаже и сборке радиоэлектронного оборудования, изготовлении, испытании, транспортировке и хранении полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, при переливании растворителей, нанесении покрытий распылением и ряде других процессов, где применяются диэлектрические материалы.

**Воздействие статического электричества на человека** может проявляться в виде слабого длительно протекающего тока или в форме кратковременного разряда, проходящего через его тело. Такой разряд вызывает у человека рефлекторное движение, что в ряде случаев может привести к попаданию работающего в опасную зону производственного оборудования и закончиться несчастным случаем.

**На теле человека статическое электричество может накапливаться при ношении обуви с непроводящими электричество подошвами, одежды и белья из шерсти, шелка и искусственных волокон и при выполнении ряда ручных операций с веществами-диэлектриками.**

#### **Защита от статического электричества**

**Основными способами уменьшения напряженности ЭСП в рабочей зоне являются:**

- экранирование источника поля или рабочего места;
- применение нейтрализаторов статического электричества;
- применение антистатических препаратов или увлажнение электризующихся материалов;
- замена легкоэлектризующихся материалов и изделий на не электризующиеся;
- подбор контактирующих поверхностей, исходя из условий наименьшей электризации;
- уменьшение скорости переработки и транспортировки материалов;
- поддержание оптимальной относительной влажности (не ниже 60%) ионного состава воздуха рабочих помещений;
- удаление зон пребывания обслуживающего персонала от источников электростатических полей.

В отдельную группу выделяются способы, которые не предотвращают образования и накопления зарядов статического электричества, а направлены на то, чтобы возникший искровой разряд статического электричества не вызвал воспламенения горючей смеси.

**Защита от статического электричества ведется по двум направлениям:**

- уменьшением интенсивности генерации электрических зарядов;
- устранением уже образовавшихся зарядов.

**Уменьшение интенсивности генерации электрических зарядов** достигается использованием:

- слабоэлектризующихся или неэлектризующихся материалов;
- уменьшением силы трения и площади контакта взаимодействующих поверхностей,

их хромированием или никелированием;

- ограничением скоростей переработки или транспортирования материалов;
- предотвращением налива жидкости в резервуары свободно падающей струей, а также ее разбрызгивания, распыления или быстрого перемешивания.

Расстояние от конца загрузочной трубы до дна сосуда не должно превышать 200 мм, а если это невозможно, то струю направляют вдоль стенки.

**Устранение зарядов статического электричества достигается, прежде всего, заземлением электропроводных частей оборудования** (выполняется независимо от других средств защиты).

Для обеспечения заземления вращающихся частей применяют электропроводную смазку.

Автоцистерны, передвижные аппараты и сосуды, предназначенные для транспортирования огнеопасных жидкостей, заземляют на время их наполнения и опорожнения. Для перекачки нефтепродуктов используют шланги из электропроводной резины. Заземление передвижных объектов осуществляют посредством колес из электропроводных материалов или с помощью специальных заземляющих устройств (металлических цепочек или ленточек из электропроводной резины).

**Заземление работающих обеспечивается применением антистатических заземляющих браслетов, антистатической одежды и обуви.**

Для обеспечения непрерывного отвода зарядов статического электричества в землю полы во взрывоопасных помещениях выполняют из бетона, антистатического линолеума и т.п.

**Увеличение относительной влажности воздуха до 65...70%** вызывает значительное снижение поверхностного электрического сопротивления и практически полностью исключает электризацию гидрофильных материалов (древесины, бумаги, хлопчатобумажной ткани и т.п.).

**Введение антиэлектростатических присадок** (олеата и диолеата хрома, хромистых солей синтетических жирных кислот и др.) увеличивает объемную электропроводность нефтепродуктов.

Применение индукционных, высоковольтных и радиоактивных нейтрализаторов статического электричества увеличивает электропроводность воздуха путем его ионизации. Во взрывоопасных помещениях применяют радиоизотопные и аэродинамические нейтрализаторы.

Для устранения взрывоопасных концентраций мелкодисперсной пыли необходимо устройство эффективной вытяжной вентиляции с индукционными нейтрализаторами.

Уменьшить образование электростатических зарядов при заливании жидкостей в резервуар можно также путем снижения скорости заливания ( $< 1$  м/с).

**К средствам коллективной защиты от статического электричества относят:**

- заземляющие устройства;
- антиэлектростатические вещества;
- увлажняющие устройства;
- нейтрализаторы;
- экранирующие вещества (ГОСТ 12.4.124—83).

**В качестве индивидуальных средств защиты** следует применять антистатические обувь, халаты и др.

## 6.7 АТМОСФЕРНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

### Молниезащита зданий и сооружений

**Молния** — искровой разряд статического электричества, аккумулированного в грозовых облаках. Энергия искрового разряда молнии и возникающие при этом токи представляют опасность для человека, зданий и сооружений.

С грозовым разрядом связано *электромагнитное поле*, которое индуцирует напряжение на проводах и проводящих конструкциях зданий и сооружений вблизи места удара. Индуцированные напряжения на линиях электропередачи могут достигать сотен киловольт и вызывать перекрытие изоляции в установках с рабочим напряжением до 35...110 кВ.

Протекание тока молнии вызывает нагрев проводника до температуры *каления, плавления* или *испарения*.

Механические воздействия тока молнии проявляются в расщеплениях деревьев, разрушении небольших каменных строений, кирпичных труб, незащищенных молниеотводами и др.

**Прямой удар молнии** (поражение молнией) — непосредственный контакт канала молнии со зданием или сооружением, который сопровождается протеканием через него тока молнии.

**Вторичное проявление молнии** — наведение потенциалов на металлических элементах конструкции, оборудования, в незамкнутых металлических контурах, вызванное близкими разрядами молнии и создающее опасность искрения внутри объекта.

**Молниеотвод** — устройство, воспринимающее удар молнии и отводящее ее ток в землю. Молниеотвод состоит из молниеприемника, воспринимающего удар молнии, токоотвода, соединяющего молниеприемник с заземлителем, через который ток молнии стекает в землю.

## ТЕМА 7. ОСВОБОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА ОТ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

При поражении электрическим током необходимо как можно скорее освободить пострадавшего от действия тока, поскольку **тяжесть электротравмы зависит от продолжительности его действия**.

**Если пострадавший находится на высоте**, то необходимо принять меры, предупреждающие падение пострадавшего или обеспечивающие его безопасность.

**Немедленно отключить токоведущие части**, к которым прикасается пострадавший.

Если это невозможно сделать быстро, следует оттащить пострадавшего от токоведущих частей, пользуясь изолирующими защитными средствами.

**При напряжении до 1000 В** для отделения пострадавшего от токоведущих частей можно воспользоваться любыми непроводящими ток предметами: обмотать руку шарфом, оттянуть его за одежду, встать на сверток сухой ткани, сухую доску. Даже голый рукой можно оттянуть пострадавшего за его сухую одежду, отстающую от тела (за ворот, хлястик, полу пиджака). Нельзя тянуть за брюки или обувь, которые могут оказаться сырыми или иметь металлические детали, соприкасающиеся с телом.

**Если пострадавший судорожно сжал провод и оторвать его невозможно**, то можно прервать ток, проходящий через пострадавшего, отделив его не от провода, а от земли (подсунув под него сухую доску, оттянув ноги сухой веревкой). После этого он легко



разожмет руку.

Можно быстро перерубить провода топором или лопатой (по одному, чтобы не появилась электрическая дуга из-за короткого замыкания между проводами). Удобно пользоваться кусачками с изолированными рукоятками. Допускается обернуть неизолированные рукоятки сухой одеждой, полиэтиленовым пакетом или любым диэлектрическим материалом.

**Напряжение до 1000 В.** При напряжении 380/220 В и ниже, если ток проходит на землю только через тело пострадавшего, можно не опасаться поражения спасающего шаговым напряжением, так как ток, проходящий через пострадавшего столь велик, чтобы создать шаговое напряжение опасных значений. Но если провод, которого касается пострадавший, лежит на земле или соприкасается с заземленными металлическими предметами, существует опасность поражения шаговым напряжением. В такой ситуации подходить к проводу или месту заземления без диэлектрических галош или сапог нельзя. Для освобождения пострадавшего при этом лучше воспользоваться сухой палкой или доской, изолировав от нее руки своей одеждой.

Оказывающий помощь, если ему необходимо коснуться тела пострадавшего, не прикрытого одеждой, должен надеть диэлектрические перчатки или обмотать руку шарфом, надеть на руку рукав пиджака или пальто, или просто сухую материю.

При отделении пострадавшего от токоведущих частей рекомендуется действовать одной рукой, держа вторую в кармане или за спиной. Подходить к пострадавшему следует маленькими шагами.

**Напряжение выше 1000 В.** Если в установке напряжением более 1000 В быстрое отключение невозможно, то пользоваться какими бы то ни было подручными средствами вроде палки, доски или сухой одежды нельзя.

В этом случае необходимо надеть диэлектрические перчатки и боты и оттащить пострадавшего от частей установки, находящихся под напряжением, пользуясь изолирующими защитными средствами, рассчитанными на это напряжение (штанги, клещи для предохранителей или коврики), либо вызвать автоматическое отключение установки, устроив в ней короткое замыкание на безопасном расстоянии от пострадавшего.

Например, на ВЛ набрасывают голый провод на 3 или 2 фазы (*не на одну*!), предварительно присоединив его к какому-либо заземлителю. Этот провод после соприкосновения с проводами ВЛ не должен касаться бросавшего или других людей, и никто не должен стоять ближе 5 м от заземлителя.

На ВЛ напряжением выше 1000 В после отключения может сохраниться опасный для жизни емкостный заряд. Прикасаться к пострадавшему без изолирующих средств можно только после надежного заземления ВЛ [5].

## 7.1 СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

**В качестве средств и методов защиты от поражения электрическим током применяют:**

- 1) изоляцию токоведущих частей (нанесение на них диэлектрического материала — пластмасс, резины, лаков, красок, эмалей и т.п.);
- 2) двойную изоляцию — на случай повреждения рабочей;
- 3) воздушные линии, кабели в земле и т.п.;
- 4) ограждение электроустановок;
- 5) блокировочные устройства, автоматически отключающие напряжение электроустановок, при снятии с них защитных кожухов и ограждений;



- б) малое напряжение (не более 42 В) для освещения в условиях повышенной опасности;
- 7) изоляцию рабочего места (пола, настила);
- 8) заземление или зануление корпусов электроустановок, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляций;
- 9) выравнивание электрических потенциалов;
- 10) автоматическое отключение электроустановок;
- 11) предупреждающую сигнализацию (звуковую, световую) при появлении напряжения на корпусе установки, надписи, плакаты, знаки;
- 12) средства индивидуальной защиты и др.

Применение малых напряжений (до 42 В). Наибольшая степень безопасности достигается при напряжениях до 10 В, когда ток, как правило, не превышает 1...1,5 мА. Очень малые напряжения применяют в шахтерских лампах (2,5 В) и некоторых бытовых приборах (карманные фонари, игрушки и т.п.). Применение малых напряжений 12, 36 и 42 В ограничивается ручным электрифицированным инструментом, ручными переносными лампами и лампами местного освещения в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных.

**Электрическое разделение сетей.** Если единую, сильно разветвленную сеть разделить на ряд небольших сетей такого же напряжения, которые будут обладать небольшой емкостью и высоким сопротивлением изоляции, то опасность поражения резко снижается.

**Обычно электрическое разделение** сетей осуществляется путем подключения отдельных электроустановок через разделительные трансформаторы. Защитное разделение сетей применяется в электроустановках напряжением до 1000 В, эксплуатация которых связана с повышенной степенью опасности, например в передвижных установках, ручном электрифицированном инструменте и т.п.

**Электрическая изоляция.** В электроустановках применяют рабочую, дополнительную, двойную и усиленную изоляции. При вводе в эксплуатацию новых или прошедших ремонт электроустановок проводятся приемосдаточные испытания с контролем сопротивления изоляции.

**Защита от прикосновения к токоведущим частям установок.** В электроустановках напряжением до 1000 В применение изолированных проводов уже обеспечивает достаточную защиту от напряжения при прикосновении. При напряжениях свыше 1000 В опасно даже приближение к токоведущим частям. Для исключения опасности прикосновения к токоведущим частям необходимо обеспечить их недоступность посредством ограждения и расположения токоведущих частей на недоступной высоте или в недоступном месте.

**Защитное заземление.** *Защитным заземлением* называется преднамеренное электрическое соединение с землей металлических не-токоведущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением. Принципиальные схемы защитного заземления для сетей с изолированной и заземленной нейтралью представлены на рис. 6.9. Принцип действия защитного заземления — снижение напряжения прикосновения при замыкании на корпус за счет уменьшения потенциала корпуса электроустановки и подъема потенциала основания, на котором стоит человек, до потенциала, близкого по значению к потенциалу заземленной установки.

**Заземление может быть эффективным** только в том случае, если ток замыкания на землю не увеличивается с уменьшением сопротивления заземления. В сетях с глухозаземленной нейтралью напряжением до 1000 В заземление неэффективно, так как ток за-

мыкания на землю зависит от сопротивления заземления и при его уменьшении ток возрастает.

Защитное заземление применяется в сетях напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью и в сетях напряжением выше 1000 В как с изолированной, так и с заземленной нейтралью.

**Заземляющее устройство** — это совокупность заземлителя — металлических проводников, находящихся в непосредственном соприкосновении с землей, и заземляющих проводников, соединяющих заземленные части электроустановки с заземлителем. Заземляющие устройства бывают двух типов: выносные, или сосредоточенные, и контурные или распределенные.

Щадки, на которой установлено заземляемое оборудование, или сосредоточен на некоторой части этой площадки. При работе выносного заземления потенциал основания, на котором находится человек, равен или близок к нулю (в зависимости от удаленности человека от заземлителя).

**Защита человека осуществляется** за счет малого электрического сопротивления заземления, так как в соответствии с законом Ома больший ток будет протекать по той ветви разветвленной цепи, которая имеет меньшее электрическое сопротивление. Такой тип заземляющего устройства в ряде случаев лишь уменьшает опасность или тяжесть поражения электрическим током. Его достоинством является возможность выбора места размещения заземлителя с наименьшим сопротивлением грунта (сырого, глинистого, в низинах и т.п.).

Выносное заземляющее устройство применяют только при малых значениях тока замыкания на землю и, в частности, в установках напряжением до 1000 В. В контурном заземляющем устройстве одиночные заземлители размещают по контуру (периметру) площадки, на которой находится заземляемое оборудование, или распределяют на всей площадке (зоне обслуживания оборудования) равномерно.

Безопасность при контурном заземлении обеспечивается выравниванием потенциала основания и его повышением до значений, близких к потенциалу корпуса оборудования. В результате обеспечивается высокая степень защиты от прикосновения к корпусу оборудования, оказавшегося под напряжением, и от шагового напряжения.

#### **Выполнение заземляющих устройств.**

Различают заземлители **искусственные**, предназначенные исключительно для целей заземления, и **естественные** — находящиеся в земле предметы, используемые для других целей.

В качестве **искусственных заземлителей** применяют одиночные и соединенные в группы металлические электроды, забитые вертикально (стальные трубы, уголки, прутки) или уложенные горизонтально в землю (стальные полосы, прутки).

В качестве **естественных заземлителей** можно использовать проложенные в земле водопроводные и другие трубы, за исключением трубопроводов горючих жидкостей, горючих и взрывоопасных газов, а также трубопроводов, покрытых изоляцией; металлические конструкции и арматуру железобетонных конструкций зданий и т.п.

В соответствии с ГОСТ 12.1.030—81 **защитному заземлению или занулению подлежат:**

1) металлические нетоковедущие части оборудования, которые из-за неисправности изоляции могут оказаться под напряжением и к которым возможно прикосновение людей и животных;

2) все электроустановки в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных, а

также наружные установки при напряжении 42 В переменного и выше и 110 В постоянного тока и выше;

3) все электроустановки переменного тока в помещениях без повышенной опасности при номинальном напряжении 380 В и выше и постоянного — 440 В и выше;

4) все электроустановки во взрывоопасных зонах.

**Зануление** — преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей установок, которые могут оказаться под напряжением.

## 7.2 ЭЛЕКТРОЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Электрозачитные средства разделяют на изолирующие (основные и дополнительные), ограждающие и предохранительные.

*Основные изолирующие защитные средства* обладают изоляцией, способной длительно выдерживать рабочее напряжение электроустановки, и поэтому ими разрешается касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением. К ним относятся:

*в электроустановках до 1000 В* — диэлектрические перчатки, изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками, а также указатели напряжения;

*в электроустановках выше 1000 В* — изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, а также средства для ремонтных работ под напряжением выше 1000 В.

*Дополнительные изолирующие защитные средства* не способны выдержать рабочее напряжение электроустановки. Они усиливают защитное действие основных изолирующих средств, вместе с которыми они должны применяться. Дополнительные средства самостоятельно не могут обеспечить безопасность обслуживающего персонала. К дополнительным изолирующим защитным средствам относятся: *в электроустановках до 1000 В* — диэлектрические галоши и ковры, а также изолирующие подставки;

*в электроустановках выше 1000 В* — диэлектрические перчатки, боты и ковры, а также изолирующие подставки.

*Ограждающие защитные средства* предназначены для временного ограждения токоведущих частей и предупреждения ошибочных операций с коммутационными аппаратами. К ним относятся: временные переносные ограждения — щиты и ограждения-клетки, изолирующие накладки, временные переносные заземления и предупредительные плакаты.

*Предохранительные защитные средства* предназначены для индивидуальной защиты работающих от световых, тепловых и других воздействий. К ним относятся: защитные очки; специальные рукавицы, защитные каски; противогазы; предохранительные монтерские пояса; страховочные канаты; монтерские когти, индивидуальные экранирующие комплекты и переносные экранирующие устройства и др.

*К основным защитным средствам* относят: изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, изолирующие съемные вышки и лестницы, площадки, диэлектрические перчатки, боты, коврики, изолирующие подставки, диэлектрические галоши (рис. 6.13).

*Дополнительные защитные средства* (предохранительные пояса, страховочные канаты, когти, защитные очки, рукавицы, суконные костюмы и др.) служат для защиты от случайного падения с высоты, а также от световых, тепловых, механических и химиче-

ских воздействий электрического тока.

**Изолирующие штанги** применяются в закрытых электроустановках, на открытом воздухе допускается их применение только в сухую погоду. При работе штангой должны применяться диэлектрические перчатки. Без перчаток можно работать лишь в установках до 1000 В, а также измерительными штангами на линиях электропередачи и ОРУ любого напряжения. При работе нельзя касаться штанги выше ограничительного кольца.

**Электроизмерительные клещи** применяются в закрытых электроустановках, а в сухую погоду — и в открытых. Клещи применяются в установках до 35 кВ включительно. Электроизмерительные клещи бывают двух типов: одноручные для установок до 1000 В и двухручные для установок от 2 до 10 кВ включительно. Длина изолирующей части клещей должна быть не меньше 45 см при напряжении 6... 10 кВ и не менее 75 см при напряжении выше 10 до 35 кВ, а длина рукояток — не менее 15 и 25 см соответственно. Размеры клещей для электроустановок до 1000 В не нормируются и определяются удобством работы. При работе клещами в электроустановках выше 1000 В следует надевать диэлектрические перчатки, а при снятии и постановке предохранителей под напряжением и защитные очки.

**Указатели напряжения** предназначены для проверки наличия или отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок.

Все указатели имеют световой сигнал, свидетельствующий о наличии напряжения. Указатели используются для электроустановок до 1000 В и выше. Указатели, предназначенные для электроустановок до 1000 В, делятся на двухполюсные (для постоянного и переменного тока) и однополюсные (только для переменного тока).

**Двухполюсные указатели** требуют прикосновения к двум частям электроустановки, между которыми необходимо определить наличие или отсутствие напряжения. Принцип их действия — свечение неоновой лампочки или лампы накаливания (мощностью не более 10 Вт) при протекании через нее тока, обусловленного разностью потенциалов между двумя частями электрической установки, к которым прикасается указатель.

**Проверка отсутствия напряжения.** Перед началом всех видов работ в электроустановках со снятием напряжения необходимо проверить отсутствие напряжения на участке работы и вывесить запрещающие плакаты.

Проверка отсутствия напряжения у отключенного оборудования должна производиться на всех фазах, а у выключателя и разъединителя — на всех шести вводах, зажимах. Если на месте работ имеется разрыв электрической цепи, то отсутствие напряжения проверяется на токоведущих частях с обеих сторон разрыва.

Проверка отсутствия напряжения осуществляется измерительными и универсальными изолирующими штангами, электроизмерительными клещами, указателями напряжения. Все инструменты должны быть заводского изготовления и проверены на исправность.

**Профилактические испытания** проводятся с целью определения состояния электрооборудования и выявления дефектов, которые не могут быть обнаружены путем осмотра. Профилактические испытания проводятся согласно требованиям ПУЭ и строительных норм и правил. Эти испытания включают в себя; контроль изоляции; контроль соединения проводов; измерение сопротивления опор и тросов, заземляющих устройств; проверку срабатывания линии защиты и предохранительных устройств.

### 7.3 ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

**Работы в электроустановках выполняются:**

- со снятием напряжения;

- без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них;
- без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Работы без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них должны выполняться не менее чем двумя работниками, один из которых — производитель работ должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV, остальные — не ниже III.

**При работе в электроустановках напряжением до 1000 В без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них следует:**

- оградить расположенные вблизи рабочего места другие токоведущие части, находящиеся под напряжением, к которым возможно случайное прикосновение;
- работать в диэлектрических галошах или стоя на изолирующей подставке либо на диэлектрическом ковре;
- применять инструмент с изолирующими рукоятками (у отверток, кроме того, должен быть изолирован стержень); при отсутствии такого инструмента пользоваться диэлектрическими перчатками.

**Запрещается прикасаться к изоляторам электроустановки, находящейся под напряжением, без применения электрозщитных средств.**

Подмости и лестницы, применяемые для ремонтных работ, должны быть изготовлены по ГОСТу или ТУ на них. Основания лестниц, устанавливаемых на гладких поверхностях, должны быть обиты резиной, а на основаниях лестниц, устанавливаемых на земле, должны быть острые металлические наконечники. Связанные лестницы применять запрещается. При обслуживании, а также ремонтах электроустановок применение металлических лестниц запрещается.

Работу с использованием лестниц выполняют два работника, один из которых находится внизу.

При приближении грозы должны быть прекращены все работы на воздушных линиях (ВЛ) и в открытом распределительном устройстве (ОРУ), а в закрытом распределительном устройстве (ЗРУ) — работы на вводах и коммутационной аппаратуре, непосредственно подсоединенной к воздушным линиям. Во время дождя и тумана запрещаются работы, требующие применения защитных изолирующих средств.

## ТЕМА 8. ОСНОВЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### 8.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОЦЕССЕ ГОРЕНИЯ

**Горение** — химический процесс соединения веществ с кислородом, сопровождающийся выделением тепла и света. Для возникновения горения необходим контакт горючего вещества с окислителем (кислород, фтор, хлор, озон) и с источником зажигания, способный передать горючей системе необходимый энергетический импульс.

Наиболее бурно горят вещества в чистом кислороде. По мере уменьшения его концентрации горение замедляется. Большинство веществ прекращают горение при снижении концентрации кислорода в воздухе до 12...14%, а тление — при 7...8% (водород, сероуглерод, оксид этилена и некоторые другие вещества могут гореть в воздухе при 5% кислорода).

Температура, при которой вещество воспламеняется и начинает гореть, называется **температурой воспламенения**. Эта температура неодинакова у различных веществ и зависит от природы вещества, атмосферного давления, концентрации кислорода и дру-

гих факторов.

**Самовоспламенение** — процесс горения, вызванный внешним источником тепла и нагреванием вещества без соприкосновения с открытым пламенем.

**Температура самовоспламенения** — самая низкая температура горючего вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающееся возникновением пламени. Температура самовоспламенения зависит от давления, состава летучих веществ, степени измельчения твердого вещества.

**Различают следующие виды процессов горения:**

- вспышка,
- возгорание,
- воспламенение,
- самовозгорание.

**Вспышка** — быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов.

**Температура вспышки** — самая низкая температура горючего вещества, при которой над его поверхностью образуются пары или газы, способные вспыхивать от источника зажигания, но скорость их образования еще недостаточна для последующего горения.

**Возгорание** — возникновение горения под воздействием источника зажигания.

**Воспламенение** — возгорание, сопровождающееся появлением пламени.

**Температура воспламенения** — наименьшая температура вещества, при которой в условиях специальных испытаний вещество выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что после их зажигания возникает устойчивое пламенное горение. Температура воспламенения всегда несколько выше температуры вспышки.

**Самовозгорание** — процесс самонагрева и последующего горения некоторых веществ без воздействия открытого источника зажигания.

**Химическое самовозгорание** является результатом взаимодействия веществ с кислородом воздуха, воды или между самими веществами.

К самовозгоранию предрасположены растительные масла, животные жиры и пропитанные ими тряпки, ветошь, вата. Разогрев этих веществ происходит за счет реакции окисления и полимеризации, которые могут начаться при обычных температурах (10...30 °С).

Ацетилен, водород, метан в смеси с хлором самовозгораются на дневном свету; сжатый кислород вызывает самовозгорание минеральных масел; азотная кислота — деревянной стружки, соломы, хлопка.

К **микробиологическому самовозгоранию** склонны многие продукты растениеводства — сырое зерно, сено и др., в которых при определенной влажности и температуре интенсифицируется жизнедеятельность микроорганизмов и образуется паутиновый гней (гриб). Это вызывает повышение температуры веществ до критических величин, после которых происходит самоускорение экзотермических реакций.

**Тепловое самовозгорание** происходит при первоначальном внешнем нагреве вещества до определенной температуры. Полувысыхающие растительные масла (подсолнечное, хлопковое и др.), скипидарные лаки и краски могут самовозгораться при температуре 80...100 °С, древесные опилки, линолеум — при 100 °С. Чем ниже температура само-иозгорания, тем более пожароопасным является вещество.

**Взрыв** — это процесс освобождения большого количества энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени.

**Характерный признак взрыва** — мгновенный рост высокой температуры и вы-

сокого давления газов в месте взрыва.

## 8.2 ПОЖАР, УСЛОВИЯ ЕГО ВОЗНИКНОВЕНИЯ

**Пожар** — неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб.

Одновременно под пожаром понимается процесс, характеризующийся социальным и (или) экономическим ущербом в результате воздействия на людей и (или) материальные ценности факторов термического разложения и (или) горения, развивающийся вне специального очага, а также применяемых огнетушащих веществ (ГОСТ 12.1.004—91 ССБТ «Пожарная безопасность»).

## 8.3 ПОНЯТИЕ ОБ ОГНЕСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ

Под **огнестойкостью строительных конструкций** подразумевают их свойство выполнять эксплуатационные функции в течение определенного отрезка времени, сохраняя в условиях воздействия пожара заданную несущую способность (отсутствие обрушения) и способность ограждать от продуктов горения и пламени.

Огнестойкость строительной конструкции оценивается **пределом огнестойкости**, который равен количеству часов, прошедших от начала испытания конструкции по стандартному температурно-временному режиму до появления одного из следующих признаков:

- образование в образце конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые проникают продукты горения или пламя;
- повышение средней температуры в точках измерения на необогреваемой поверхности конструкции более чем на 160 °С, либо в любой из точек этой поверхности более чем на 190 °С, по сравнению с температурой конструкции до испытания, или на 220 °С независимо от начальной температуры поверхности;
- деформация и обрушение конструкции, потеря несущей способности.

## 8.4 КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВ ПО СТЕПЕНИ ВЗРЫВО- И ПОЖАРООПАСНОЕ

Производственные здания и склады по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются на следующие категории: А, Б, В1—В4, Г1, Г2, Д (НПБ 5—2000 «Нормы пожарной безопасности. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности»; СНиП 2.09.02—85\* «Производственные здания»; СНБ 2.02.03—03 «Ограничение распространения пожара в зданиях и сооружениях. Объемно-планировочные и конструктивные решения»).

Определение категории помещений в зависимости от характеристики веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении приведены ниже.

**Категория А (взрывопожароопасные)** — ГГ, ЛВЖ с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа; вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа.

**Категория Б (взрывопожароопасные)** — горючие пыли или волокна, ЛВЖ с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образо-

вызывать взрывоопасные, пылевоздушные и паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.

**Категория В1—В4 (пожароопасные)** — ГЖ и трудногорючие жидкости, горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категории А и Б.

**Категория Г1** — ГГ и ЛВЖ, сжигаемые в качестве топлива.

**Категория Г2** — негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени. Процессы, связанные со сжиганием в качестве топлива ГЖ, а также твердых горючих веществ и материалов.

**Категория Д** — негорючие вещества и материалы в холодном состоянии; допускается относить к данной категории некоторые предметы мебели, находящиеся на рабочих местах.

## 8.5 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЗАГОРАНИЙ, ПОЖАРОВ

### 8.5.1. Основные причины и источники возникновения загораний

*Основными причинами возгораний и пожаров на производстве и в быту являются:*

- нарушения правил пожарной безопасности при обращении с открытыми источниками огня (электрогазосварочные работы, применение паяльных ламп и факелов для разогрева и т.д.);
- курение в запрещенных местах (цехах, складах, местах, где хранятся и используются горючие материалы, ЛВЖ, ГЖ);
- неисправность электрооборудования, электросетей и электроаппаратуры;
- нарушение правил эксплуатации оборудования и технологических процессов;
- нарушение правил хранения горючих, самовозгорающихся материалов, ЛВЖ и ГЖ;
- возникновение зарядов статического электричества;
- отсутствие надежных устройств молниезащиты;
- аварии;
- действия сил природы.

## 8.6 СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Обеспечение пожарной безопасности осуществляется в соответствии с Законом РФ «О пожарной безопасности».

**Система пожарной безопасности в РФ** включает в себя комплекс экономических, социальных, организационных, научно-технических и правовых мер, направленных на предупреждение и ликвидацию пожаров.

**Ответственность за пожарную безопасность предприятия** возлагается на руководителей предприятий.

На каждом производственном объекте (цех, лаборатория, склад и т.п.) приказом назначается ответственный за пожарную безопасность. Фамилии ответственных лиц должны быть вывешены на видных местах.



### ***Руководители и другие должностные лица организаций:***

- обеспечивают пожарную безопасность и противопожарный режим на предприятиях, в учреждениях и организациях;
- обеспечивают своевременное выполнение противопожарных мероприятий;
- внедряют научно-технические достижения в противопожарную защиту объектов;
- обеспечивают выполнение и соблюдение требований нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации при проектировании, строительстве, реконструкции, техническом перевооружении;
- создают внештатные пожарные формирования и организуют их работу;
- содержат в исправном состоянии пожарную технику, оборудование и инвентарь;
- организуют обучение работников правилам пожарной безопасности;
- обеспечивают разработку плана действий работников на случай возникновения пожара и проводят практические тренировки по его отработке;
- представляют в органы государственного пожарного надзора отчеты о пожарах и их последствиях;
- принимают меры к нарушителям противопожарных требований;
- предоставляют в необходимых случаях органам и подразделениям по чрезвычайным ситуациям РФ технику, горючесмазочные материалы, продукты питания и места отдыха для личного состава.

Вновь принятые на работу рабочие и служащие проходят ***первичный противопожарный инструктаж***.

***Вторичный инструктаж*** о мерах пожарной безопасности проводится непосредственно на рабочем месте, а также при переводе рабочих и служащих из одного цеха в другой.

*В учреждениях системы образования, а также профессиональной подготовки, в иных организациях должно быть организовано изучение требований пожарной безопасности.*

*Каждый гражданин обязан знать и выполнять требования пожарной безопасности в быту и производственной деятельности, оказывать посильную помощь в ликвидации пожаров.*

*Собственники квартир, домов и квартиросъемщики обязаны предоставлять возможность должностным лицам органов государственного пожарного надзора и представителям внештатных пожарных формирований проводить пожарно-технические обследования жилых и подсобных помещений.*

## **8.7 ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ РЕЖИМ ПРЕДПРИЯТИЯ**

На предприятиях приказом и инструкцией устанавливается противопожарный режим. Определяются места и допустимое количество находящихся в помещениях сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Устанавливаются порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды. Определен порядок обесточивания электрооборудования по окончании рабочего дня и в случае пожара. Установлен порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы. Составлен план действий работников при обнаружении пожара; определены порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа, а также назначены лица, ответственные за их проведение; опре-

делены и оборудованы места для курения.

**Работники предприятий обязаны:**

- знать и выполнять требования пожарной безопасности;
- соблюдать и поддерживать противопожарный режим;
- выполнять меры предосторожности при проведении работ с легковоспламеняющимися и горючими веществами;
- знать характеристики пожарной опасности применяемых или производимых веществ и материалов;
- в случае обнаружения пожара сообщать о нем в пожарную службу и принимать возможные меры к спасению людей, имущества и ликвидации пожара.

В производственных, административных и складских помещениях у телефонных аппаратов должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона пожарной службы.

## **8.8 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И В БЫТУ**

**Пожарная безопасность**— состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей.

***Требования пожарной безопасности предусматривают:***

- правильную организацию пожарной охраны на предприятии, в жилых, административных и общественных зданиях;
- проведение противопожарных инструктажей, проведение смотров, издание приказов;
- соблюдение строительных норм и правил, ГОСТов при проектировании зданий и сооружений, при устройстве электросетей, электроустановок, оборудования, отопления, вентиляции освещения и др.;
- запрет на курение и применение открытого огня в недозволенных местах, соблюдение мер пожарной безопасности при проведении огневых работ и т.п.;
- своевременные профилактические осмотры, испытания и ремонты технологического и инженерного оборудования (электросетей, электроустановок, отопления, вентиляции и т.п.);
- предотвращение образования горючей среды;
- предотвращение образования в горючей сфере источников зажигания;
- применение электрооборудования и светильников, соответствующих классу взрыво- и пожароопасности помещения;
- ликвидация условий для теплового, микробиологического или химического самовозгорания веществ и материалов;
- применение мер борьбы с разрядами статического электричества и другими видами искрообразования;
- регламентация максимально допустимой температуры нагрева поверхностей оборудования, горючих веществ, материалов, конструкций и т.д.;
- применение негорючих и трудногорючих веществ и материалов вместо пожароопасных;
- ограничение количества горючих веществ и их рациональное размещение;

- изоляцию горючей среды (герметизацию оборудования и тары с пожароопасными веществами, механизацию и автоматизацию производственных процессов, размещение пожароопасных процессов и оборудования в изолированных помещениях, отсеках);
- применение устройств защиты оборудования от повреждений и аварий и др.;
- использование контрольно-измерительных приборов и автоматов для контроля, сигнализации, защиты и регулирования технологических процессов и оборудования;
- применение средств пожаротушения;
- предотвращение распространения пожара за пределы его очага (устройство противопожарных преград, аварийное отключение оборудования и коммуникаций и др.);
- применение строительных конструкций зданий и сооружений соответствующих пределов огнестойкости с тем, чтобы они сохраняли несущие и ограждающие функции в течение всей продолжительности эвакуации людей с горящего объекта;
- устройство необходимых путей эвакуации;
- применение средств коллективной защиты людей (убежища, защищенные помещения и др.) и индивидуальной их защиты (в случаях, когда эвакуация затруднена или нецелесообразна);
- применение средств пожарной сигнализации и средств извещения о пожаре;

## 8.9 ДЕЙСТВИЯ В СЛУЧАЕ ПОЖАРА

**1. Каждый работник, гражданин** обнаруживший пожар или загорание (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.), **обязан:**

- а) немедленно сообщить об этом в пожарную службу;
- б) приступить к тушению очага пожара имеющимися средствами пожаротушения (огнетушитель, пожарный кран и т.п.);
- в) принять меры по вызову администрации к месту пожара.

**2. Представитель администрации или другое должностное лицо,** прибывшие к месту пожара, **обязаны:**

- а) проверить, вызвана ли пожарная служба;
- б) поставить в известность о пожаре нанимателя;
- в) выделить для встречи пожарных подразделений лицо, хорошо знающее расположение подъездных путей и водоисточников;
- г) удалить из помещения или опасной зоны людей, не занятых в ликвидации пожара;
- д) в случае угрозы для жизни людей организовать их спасение;
- е) при необходимости вызвать другие аварийные службы (медицинскую, энергосети, горгаз и др.);
- ж) прекратить все работы, не связанные с мероприятиями до ликвидации пожара;
- з) организовать отключение электроэнергии, остановку транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, перекрытие газовых коммуникаций, остановку систем вентиляции, приведение в действие системы дымоудаления и т.д.;
- и) обеспечить мероприятия по защите людей, принимающих участие в тушении пожара, от возможного обрушения конструкций, поражений электрическим током,

отравлений, ожогов.

**3. Представитель администрации, руководивший тушением пожара**, по прибытии на пожар подразделений пожарной службы **обязан** сообщить старшему пожарной службы все сведения об очаге пожара, мерах, предпринятых по его ликвидации, о наличии в зданиях и помещениях пожаро- и взрывоопасных материалов, баллонов с газом, а также о наличии людей, нуждающихся в помощи, занятых в ликвидации очагов горения.

**4. Представитель строительной организации** при включении его в состав штаба пожаротушения **обязан**:

а) консультировать руководителя тушения пожара по специфическим особенностям горящего объекта, а также информировать его о наличии и местонахождении взрывоопасных и токсичных веществ, баллонов с газом и электроустановок;

б) обеспечить штаб рабочей силой и инженерно-техническим персоналом для выполнения работ, связанных с тушением пожара и эвакуацией имущества.

## 8.10 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности на предприятиях** несут персонально их руководители, а по городам и другим населенным пунктам — местные исполнительные и распорядительные органы.

**В жилых помещениях** государственного, общественного фонда, фонда жилищно-строительных кооперативов ответственность за нарушение требований пожарной безопасности возлагается на квартиросъемщиков, а в жилых квартирах, домах, дачах и иных строениях, принадлежащих гражданам на правах частной собственности, — на их собственников.

Лица, нарушающие или не выполняющие стандарты, нормы и правила пожарной безопасности, а также лица, виновные в возникновении пожаров, **несут дисциплинарную, материальную, административную и уголовную ответственность в соответствии с законодательством РФ.**

## 8.11 ОГНЕГАСЯЩИЕ СРЕДСТВА

**Основными огнегасящими веществами являются:**

- вода,
- химическая и воздушно-механическая пены,
- водные растворы солей,
- инертные и негорючие газы,
- водяной пар,
- галоидоуглеводородные огнегасящие составы и сухие огнетушащие порошки.

**Вода** — наиболее распространенное средство тушения пожаров. Попадая в зону горения, вода нагревается и испаряется, поглощая большое количество теплоты. При испарении воды образуется пар, который затрудняет доступ воздуха к очагу горения. Кроме того, сильная струя воды может сбить пламя, что облегчает тушение пожара, но в ряде случаев воду для тушения пожара не применяют.

Например, **водой нельзя тушить** горение таких веществ и материалов, как щелочные металлы (калий, натрий), карбид кальция, алюминиевая пудра и др., при взаимодействии

которых с водой выделяются большое количество теплоты, горючие газы и т.п.

Вода является хорошим проводником электрического тока, поэтому применение ее для тушения пожаров в электроустановках, находящихся под напряжением, может привести к поражению электротоком. Воду в виде компактных струй нельзя применять для тушения пожаров легковоспламеняющихся жидкостей.

Тушение большинства твердых горючих веществ и материалов, тяжелых нефтепродуктов, создание водяных завес и охлаждение объектов, находящихся вблизи очага пожара осуществляют водой в виде компактных и распыленных струй из лафетных стволов и ручных пожарных стволов.

Тонко распыленной водой эффективно тушатся твердые вещества и материалы, горючие и даже легковоспламеняющиеся жидкости. При таком тушении снижается расход воды, минимально увлажняются и портятся материалы, снижается температура в горящем помещении и осаждается дым.

Для тушения веществ, плохо смачиваемых водой (например, хлопка, торфа), в воду для понижения ее поверхностного натяжения вводят специальные смачиватели.

Для тушения легковоспламеняющихся жидкостей широко применяют огнегасящую пену. Пена представляет собой массу пузырьков газа, заключенных в тонкие оболочки жидкости. Растекаясь по поверхности горячей жидкости, пена изолирует очаг горения. На практике применяют два вида пены: химическую и воздушно-механическую.

**Химическая пена** получается при взаимодействии щелочного и кислотного растворов в присутствии пенообразователей. При этом образуется газ (диоксид углерода). Пузырьки газа обволакиваются водой с пенообразователем, в результате создается устойчивая пена, которая может долго оставаться на поверхности жидкости. Вещества, которые необходимы для получения диоксида углерода, применяются или в виде водных растворов, или сухих пенопорошков. Применение химической пены в практике пожаротушения сокращается, ее все больше вытесняет воздушно-механическая пена.

**Воздушно-механическая пена** представляет собой смесь воздуха — 90%, воды — 9,7 и пенообразователя — 0,3%. Характеристикой пены является кратность — отношение объема полученной пены к объему исходных веществ. Пену обычной кратности (до 20) получают с помощью воздушно-пенных стволов. Принцип действия их основан на том, что вода под давлением 0,3...0,6 МПа, предварительно смешанная с пенообразователем, поступает в специальное устройство, обеспечивающее подсос воздуха. За последнее время в практике тушения пожаров находит применение высокократная (кратность свыше 200) пена, значительно более объемная и дольше сохраняющаяся. Она получается в специальных генераторах, где воздух не подсасывается, а нагнетается под некоторым давлением.

**Водяной пар** применяют для тушения пожаров в помещениях объемом до 500 м<sup>3</sup> и небольших пожаров на открытых площадках и установках. Пар увлажняет горящие предметы и снижает концентрацию кислорода. Огнегасящая концентрация водяного пара в воздухе составляет примерно 35% по объему.

**Инертные и негорючие газы**, главным образом диоксид углерода и азот, понижают концентрацию кислорода в очаге горения и тормозят интенсивность горения. Поскольку диоксид углерода восстанавливается щелочными и щелочноземельными металлами, его нельзя применять для их тушения. Инертные газы обычно применяют в сравнительно небольших по объему помещениях. Огнегасящая концентрация инертных газов при тушении в закрытом помещении составляет 31...36% к объему помещения.

Для быстрого тушения загоревшихся электродвигателей и других электротехнических установок диоксид углерода является незаменимым средством благодаря своей не

электропроводности. Он хранится в стальных баллонах в сжиженном состоянии под давлением.

При выпуске диоксида углерода из баллона в результате его расширения происходит сильное охлаждение и образуются белые хлопья твердого диоксида углерода. В очаге горения твердый диоксид углерода испаряется, понижая температуру горящего вещества и уменьшая концентрацию кислорода.

**Водные растворы солей** относятся к числу жидких огнегасящих средств. Применяются растворы бикарбоната натрия, хлоридов кальция и аммония, глауберовой соли, аммиачно-фосфорных солей и др. Соли, выпадая из водного раствора, образуют на поверхности горящего вещества изолирующие пленки, отнимающие теплоту. При разложении солей выделяются негорючие газы.

Огнегасящее действие **галоидоуглеводородных огнегасящих составов** основано на химическом торможении реакции горения (ингибировании). Они являются предельными углеводородами, у которых один или несколько атомов водорода замещены атомами галоидов (фтора, хлора, брома). Широкое применение для пожаротушения нашли: тетрафтордибромэтан (хладон 114В2), бромистый метилен, трифтор-бромметан (хладон 13В1). Применяются также составы на основе бромистого этила.

Галоидоуглеводородные составы имеют большую плотность, что повышает эффективность пожаротушения, а низкие температуры замерзания позволяют использовать их при низких температурах воздуха.

**Огнетушащие порошки** — мелкоизмельченные минеральные соли с различными добавками, препятствующими их слеживанию и комкованию. Они обладают хорошей огнетушащей способностью, в несколько раз превышающей способность таких сильных ингибиторов горения, как галоидоуглеводороды, а также универсальностью применения, так как подавляют горение материалов, которые нельзя потушить водой и другими средствами (например, металлов и некоторых металлосодержащих соединений).

Различают порошки общего и специального назначения. Основным компонентом состава ПСБ-3 является бикарбонат натрия; ПФ — диаммоний фосфат; П-1А — аммофос; СИ-2 — силикагель, насыщенный хладоном (114В2) и др.

## ТЕМА 9. ОКАЗАНИЕ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ

### 9.1 ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ

**Первую помощь пострадавшему при несчастном случае** оказывают сразу же на месте происшествия до прихода врача или до транспортировки пострадавшего в больницу. Каждый работающий должен уметь оказать первую помощь пострадавшему и помощь самому себе («самопомощь»).

**При оказании первой помощи необходимо:**

- 1) удалить травмирующий фактор;
- 2) вынести пострадавшего с места происшествия;
- 3) обработать поврежденные участки тела и остановить кровотечение;
- 4) обеспечить неподвижность места перелома, предотвратить травматический шок;
- 5) доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

При оказании первой помощи следует обладать навыками обращения с раненым. Это особенно важно при переломах, сильных кровотечениях, потере сознания, термических

и химических ожогах. Приподнимать и переносить раненого следует осторожно, поддерживая его снизу. Для оказания первой помощи каждый производственный участок, каждая строительная площадка должна быть оснащена стандартными средствами первой помощи.

**Аптечка первой помощи:** в аптечку входят

- перевязочные материалы (бинты, вата, индивидуальные пакеты, лейкопластырь, стерильные салфетки, кровоостанавливающий жгут);
- нашатырный спирт (применяют для возбуждения дыхания, обработки кожи при ожогах кислотами, при укусах насекомыми);
- 5%-ный спиртовой раствор йода (для обработки ран);
- перманганат калия (марганцовка) — для промывания желудка делают слабо-розовый раствор, применяют также для обработки ран;
- питьевая сода (для промывания желудка, обработки кожи при ожогах);
- борный вазелин (для смазывания салфеток при закрытии проникающих ранений, смазывания кожи);
- активированный уголь (5...10 таблеток растолочь и выпить при различных отравлениях);
- борная кислота (для промывки глаз, обработки кожи);
- нитроглицерин (при болях в сердце);
- анальгин, амидопирин (обезболивающие препараты);
- папаверин (применяют при болях в сердце, гипертоническом кризе);
- ножницы, нож, стаканчик для приема лекарств, напальчники, запас питьевой воды.

## 9.2 ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ РАНЕНИЯХ И УШИБАХ

Оказывающий помощь должен вымыть руки с мылом, протереть их спиртом или смазать пальцы йодом. Нельзя промывать рану водой, очищать ее, прикасаться к ней даже вымытыми руками. Если рана загрязнена, можно только протереть кожу вокруг нее от краев раны к периферии стерильной ватой или марлей. Ссадины, уколы, мелкие ранения, которые не кровоточат, необходимо смазать 5%-ной настойкой йода или бриллиантовой зеленью и наложить повязку.

Небольшие раны можно заклеить полоской пластыря, клеем БФ-6, коллодием, которые дезинфицируют рану и предохраняют от загрязнения. При отсутствии индивидуального перевязочного пакета можно использовать **чистый** носовой платок, предварительно смочив его йодом.

Ранения сопровождаются повреждением кровеносных сосудов и кровотечением, которое бывает внутренним (наиболее опасное) и наружным. Внутреннее кровотечение возникает при проникающих ранениях в брюшную или грудную полость, при разрыве внутренних органов в результате сильного удара, падения с высоты, сдавливания и т.п. Кровь при этом скапливается во внутренних полостях тела.

Симптомы внутреннего кровотечения; бледность лица, слабость, частый пульс, одышка, головокружение, жажда, обморочное состояние. Остановить внутреннее кровотечение методами первой помощи нельзя. Пострадавшему необходимо обеспечить покой и вызвать врача. На место травмы следует положить холод (лед, снег и т.п.).

**Наружное кровотечение может быть:**

- 1) **капиллярным** — кровь выступает отдельными каплями по всей поверхности ра-

ны;

2) **венозное** — кровь темно-красного цвета вытекает ровной струйкой;

3) **артериальное** — кровь обогащена кислородом алого цвета, вытекает в виде пульсирующей струи.

**Остановить венозное кровотечение** можно наложением тугой повязки ниже поврежденного места или наложить жгут, скрутку.

Наиболее опасное артериальное кровотечение. **Остановить артериальное кровотечение** можно наложением тугой повязки выше поврежденного места или наложить жгут, скрутку.

Для скрутки можно использовать шарф, пояс, ремень, резиновую трубку и т.п. Перед наложением жгута раненую конечность поднимают, жгут, скрутку накладывают поверх одежды или подкладывают под него кусок материи (рис.2).

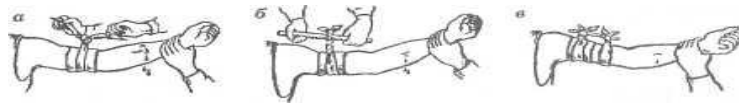


Рис. 2. Остановка кровотечения закруткой: а — затягивание узла; б—закручивание с помощью палочки; в — закручивание палочки

Затягивать шнур нужно только до остановки кровотечения. **Жгут нельзя оставлять в затянутом состоянии более 2 ч, иначе может наступить омертвление конечности.** За это время необходимо доставить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение.

### 9.3 СОЛНЕЧНЫЙ И ТЕПЛОВОЙ УДАРЫ

#### Признаки:

- вначале сильная головная боль,
- слабость,
- прилив крови к голове,
- шум в ушах,
- тошнота,
- головокружение,
- жажда,
- синюшность лица,
- одышка,
- пульс 120... 140 ударов в минуту,
- температура тела повышается до 40 °С.

Кожа пострадавшего горячая и покрасневшая, зрачки расширены. У пострадавшего появляются судороги, галлюцинации, бред. **Состояние быстро ухудшается и он может погибнуть в течение нескольких часов от паралича дыхания и остановки сердца.**

**Первая помощь:** пострадавшего перенести в прохладное место, в тень, снять с него одежду и уложить, несколько приподняв голову, на голову и область сердца прикладывать холодные компрессы или поливать холодной водой. Если сознание не потеряно, надо обильно поить холодными напитками. Для возбуждения пострадавшему давать нюхать ватку, смоченную нашатырным спиртом. При нарушении дыхания или остановке сердца — немедленно проводить искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.



## 9.4 ОБМОРОЖЕНИЕ

Случаи обморожения наблюдаются в основном при работе на открытом воздухе в холодное время года.

**Различают четыре степени обморожения:**

- **первая степень** наблюдается побледнение и припухлость кожи, снижается ее чувствительность;
- **вторая степень** — появление пузырьков со светлой жидкостью;
- **третья степень** происходит омертвление кожи, пузырьки наполнены кровяной жидкостью;
- **четвертая степень** — полное омертвление всех мелких тканей.

**Первая помощь:** с пострадавшего снять одежду и обувь. На пораженную конечность наложить теплоизолирующую повязку. Ее следует накладывать, захватывая участок здоровой, неповрежденной кожи. При этом на область отморожения накладывают стерильные сухие салфетки, поверх них укладывают толстый слой ваты. После этого конечность обертывают клеенкой, брезентом или металлической фольгой. Бея повязка фиксируется бинтом. Пострадавшего помещают в теплое помещение, дают обильное горячее питье, обезболивающие препараты — анальгин или амидопирин. При отморожении ушных раковин, щек, носа эти участки растирают рукой до покраснения, затем обрабатывают этиловым спиртом. **Недопустимо растирание отмороженных участков снегом.** При использовании теплоизолирующей повязки ее не снимают до появления на отмороженных участках чувства теплоты, покалывания. Пострадавший доставляется в ближайшее лечебное учреждение.

**Замерзание: первая помощь:** пострадавшего, предварительно сняв с него одежду, помещают в ванну: температура воды в которой должна быть 36—37 °С, в течение 15—20 мин температуру воды поднимают до 38—40 °С. Согревание в ванне продолжают до тех пор, пока температура тела, измеренная в прямой кишке пострадавшего, не достигнет 35 °С. Необходимо следить, чтобы пострадавший не захлебнулся.

Если нет возможности приготовить ванну, пострадавшего моют теплой водой, постепенно повышая ее температуру. После восстановления нормальной температуры и сознания, пострадавшего надо напоить горячим чаем, укутать теплым одеялом и быстро доставить в лечебное учреждение.

## 9.5 ЭЛЕКТРОТРАВМА

**Местные изменения тканей при электротравме представляют собой термические ожоги различной степени выраженности.**

Общие изменения развиваются, прежде всего, как результат поражения нервной системы. **Эти изменения в нервной системе и определяют картину поражения и его тяжесть.**

**Легкая** степень поражения характеризуется разбитостью, усталостью, испугом, иногда обморочным состоянием.

**Средняя** степень тяжести поражения характеризуется потерей сознания различной длительности, бледностью или синюшностью кожных покровов, судорогами, ослаблением дыхания и нарушением деятельности сердца. Дыхание учащено, поверхностно; пульс слабый, частый. Часто бывают параличи конечностей.

При **тяжелом** поражении — шок, часто состояние клинической смерти.

**Общее травматическое действие (электрический удар) возникает при протекании недопустимых величин тока через организм человека и характеризуется возбуждением живых тканей организма, произвольным сокращением различных мышц тела,**

сердца, легких, других органов и систем, при этом происходит нарушение их работы или полная остановка.

При поражении человека электрическим током необходимо прежде всего освободить его от действия электрического тока. Этого можно достичь либо отделением пострадавшего от токоведущих частей, либо отключением напряжения. Отделение от токоведущих частей производится при помощи сухой палки, доски, черенка лопаты и т.д. Пострадавшего можно оттянуть за сухую одежду. Если трудно отделить пострадавшего от токоведущих частей, следует перерубить провода топором с сухой ручкой или каким-либо предметом с изолирующей ручкой. **Голыми руками прикасаться к пострадавшему нельзя.**

**Основное условие успеха оказания первой помощи — быстрота действий, так как спустя 5 мин после паралича сердца человека спасти нельзя.** Если пострадавший находится на высоте, то перед отключением напряжения следует обезопасить падение пострадавшего.

После устранения действия тока следует определить состояние пострадавшего. **Если пострадавший в сознании**, его необходимо уложить или усадить в удобное положение и до прибытия врача обеспечить полный покой, непременно наблюдая за дыханием и пульсом.

**Если пострадавший в бессознательном состоянии**, но нормально дышит и у него прощупывается пульс, его надо удобно уложить, расстегнуть ворот и пояс, поднести к носу ватку, смоченную нашатырным спиртом, обрызгать его водой и обеспечить полный покой.

**Остановка дыхания и сердечной деятельности** — самые тяжелые последствия электрического тока. Если отсутствует дыхание, но у пострадавшего прощупывается пульс, нужно приступить к проведению искусственного дыхания. Если же отсутствует и сердцебиение, то наряду с искусственным дыханием следует проводить наружный (непрямой) массаж сердца.

Когда пострадавший придет в себя, а также при легких поражениях, ему надо дать анальгин или амидопирин, напоить большим количеством жидкости, наложить на область ожога повязку и срочно доставить в лечебное учреждение.

## 9.6 ОЖОГИ

**Первая помощь:** пострадавшего вынести из зоны действия высокой температуры. Воспламенившуюся одежду или горящие на теле вещества быстро загасить, прекратить доступ воздуха к горящему участку (закрыть плотной тканью, засыпать землей, песком), тлеющую одежду заливают водой. На пострадавшем с обширными ожогами части одежды надо обрезать и оставить на месте.

**Вскрывать пузыри и отрывать части одежды, прилипшие к местам ожогов нельзя! К обожженным участкам руками не притрагиваться.**

Обожженные места прикрыть чистой марлей или положить сухую ватно-марлевую повязку. При обширных ожогах пострадавшего укутывают в чистую простыню. Можно продезинфицировать повреждения, смочив их одеколоном.

**Пострадавшего укутать в одеяло, напоить большим количеством жидкости, дать анальгин или амидопирин и немедленно перевезти в лечебное учреждение.**

**Ожоги** возникают от воздействия на кожу *высокой температуры* (термические), а также от воздействия *кислот и щелочей* (химические), от воздействия *электрического тока* (электрические).

**По тяжести различают четыре степени ожогов:**

- I — покраснение и отек кожи;
- II — пузыри, наполненные плазмой крови;
- III — струны, омертвление ткани;
- IV — обугливание ткани.

**При ожогах I степени** обожженное место кожи промывают спиртом, одеколоном, водкой или слабым раствором марганцово-кислого калия.

**При ожогах II и III степеней** на пораженный участок кожи следует наложить стерильную повязку. Нельзя вскрывать образовавшиеся пузырьки и отделять прилипшие куски одежды. Особую осторожность нужно проявлять при освобождении одежды обожженных участков тела. Рекомендуется в этом случае одежду и обувь снимать так, чтобы не содрать кожу и не загрязнить рану.

**При ожогах глаз**, вызванных воздействием электрической дуги, применяют примочки 2%-ного раствора борной кислоты.

**Участок кожи, обожженный кислотой или щелочью**, обмывают струей холодной воды в течение 12...20 мин. Затем прикладывают примочку из содового раствора при ожогах кислотой, а при ожогах щелочью — из слабого раствора уксуса или борной кислоты (1 чайная ложка на 1 стакан).

## 9.7 ОТРАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

**При отравлениях появляются:**

- головная боль,
- головокружение,
- тошнота, одышка,
- в тяжелых случаях — судороги и потеря сознания.

**При появлении признаков отравления пострадавшего необходимо вынести на свежий воздух, положить холодный компресс на голову и дать понюхать нашатырный спирт.**

При появлении рвоты пострадавшего необходимо уложить на бок. При потере сознания следует немедленно вызвать врача, а до его прихода делать искусственное дыхание. **Первая помощь при химических отравлениях** сводится в основном к тому, чтобы до прибытия врача или до доставки пострадавшего в лечебное учреждение **удалить яд из организма или нейтрализовать его**. Если яд попал в организм через желудочно-кишечный тракт, надо дать пострадавшему несколько стаканов теплой воды или слабого раствора марганцово-кислого калия, а затем вызвать рвоту. Рвоту вызывают раздражением задней стенки глотки или при помощи раствора поваренной соли (2 столовые ложки на один стакан теплой воды). После рвоты для связывания яда пострадавшему надо дать выпить полстакана воды с двумя-тремя столовыми ложками активированного угля, а затем солевое слабительное.

При отравлении солями тяжелых металлов и кислотами рекомендуется промывание желудка раствором окиси магния (20...30 г на 1 л воды). Окись магния образует нерастворимые соединения с тяжелыми металлами и нейтрализует кислоты.

При остановке дыхания вследствие отравления (например, парами эфира, аммиаком) нужно вынести пострадавшего на свежий воздух и сделать искусственное дыхание.

**Отравления могут быть кислотами и щелочами.** При этом кислоты и щелочи, разъедая слизистую оболочку полости рта, пищевода и желудка, могут вызвать их прободение.

**При отравлении кислотами** пострадавшему дают пить раствор питьевой соды (1—2 ложки на стакан воды), молоко, воду.

**При отравлении щелочью** пострадавшего поят водой с уксусной кислотой, лимонным соком, молоком.

**При подозрении на прободение** (сильная боль за грудиной и под ложечкой) пострадавшему ничего не дают пить, и его срочно доставляют в больницу.

**Отравления могут быть также алкоголем, метиловым спиртом и суррогатом алкоголя.** Первая помощь при этом пострадавшему — промыть желудок, дав ему выпить 2—3 стакана теплой воды, после чего, надавливая на корень языка, вызвать рвоту.

Перечисленные меры применяют независимо от вида яда, вызвавшего отравление. Если известен вид яда, предпринимают дополнительные меры в зависимости от его химического состава. Как правило, это введение в желудок веществ, которые нейтрализуют действие яда. В качестве противоядия в некоторых случаях пользуются 0,04%-ным раствором перманганата калия.

При ослаблении дыхания или его остановки — немедленно делать искусственное дыхание.

Во всех случаях подозрения на отравление суррогатами алкоголя, техническими жидкостями, парфюмерно-косметическими изделиями пострадавшие нуждаются в доставке в лечебное учреждение.

**В случае попадания яда через кожу** нужно тщательно омыть препарат струей воды, лучше с мылом, или, не размазывая по коже и не втирая, снять его куском марли (ткани, ваты), а затем обмыть холодной водой или слабощелочным раствором (1 чайная ложка питьевой соды на стакан воды).

**При попадании яда в глаза** надо их тщательно промыть водой или 2%-ным раствором пищевой соды.

**Для защиты рук от воздействия химических веществ** используют резиновые, а в отдельных случаях шерстяные или синтетические перчатки, а также специальные пасты (мази).

Гальванотиписты, фотографы, копировщики, травильщики, печатники, приемщики на офсетных машинах и другие работники, соприкасающиеся с химическими растворами, должны работать в резиновых кислото- и щелочестойких бесшовных перчатках или кислото-защитных хлопчатобумажных рукавицах со специальным покрытием. Для сохранения защитных свойств перчаток и рукавиц запрещается надевать их на загрязненные руки, допускать попадание в них масла, растворов кислот и т.п.

В цехах, где используются в больших количествах кислоты и щелочи (гальваническое, травильное отделения), следует надевать резиновые сапоги.

**Органы дыхания защищают от вредных газов, паров и пыли, используя специальные фильтрующие и изолирующие приборы.**

**Фильтрующие приборы** подразделяются на:

- **противогазы**, предназначенные для защиты от отравляющих газов и паров;
- **респираторы**, защищающие органы дыхания от пыли и дыма.

Респираторы могут быть с клапанами и без клапанов. Клапаны служат для разделения вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Респираторы, предназначенные для защиты не только органов дыхания, но и головы, шеи, лица от раздражающих кожу веществ, имеют вид капюшона или шлема, к которым присоединяют фильтры из разных материалов — фетра, ваты, специального картона, бумаги и т.п.

Средства защиты органов дыхания выбирают в соответствии с ГОСТ 12.4.034—2001 ССБТ «Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие, Общие тех-

нические требования» в зависимости от вида вредных веществ, их концентрации и требуемого коэффициента защиты.

**Кожу лица, шеи и рук** при работе с едкими веществами **защищают** специальными **мазями, пастами**, которые наносят на кожу перед началом работы, а затем смывают.

**Пасты и мази** делятся на **гидрофильные и гидрофобные**.

**Гидрофильные** — легко растворяются в воде. Они защищают кожу от жиров, масел, нефтепродуктов.

**Гидрофобные** пасты не растворяются в воде. Их используют для защиты кожи от растворов различных кислот, щелочей и солей.

## **9.8 ПОРЯДОК ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТАЮЩИХ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ**

Рабочим и служащим, занятым на работах с вредными условиями труда, с особыми температурными условиями или с загрязнением, в соответствии с ТК РФ выдают бесплатно по установленным нормам спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты, а также обеспечивается их стирка, чистка, дезактивация и хранение.

Согласно ТК, на работах, связанных с загрязнением, работникам выдается бесплатно по установленным нормам мыло. На работах, где возможно воздействие на кожу вредно действующих веществ, выдаются бесплатно по установленным нормам смывающие и обезвреживающие средства.

## **ТЕМА 10. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

### **10.1 ОБЯЗАННОСТИ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА**

Руководитель, главный инженер, главный механик, главный энергетик, другие главные специалисты, руководители структурных подразделений, мастера — каждый на своем участке работы обязан **обеспечивать безопасные и безвредные условия труда**.

#### **Главный инженер:**

- руководит разработкой и осуществлением планов работы по охране труда,
- организует исполнение указаний вышестоящих органов,
- проверяет состояние техники безопасности и санитарно-гигиенических условий труда в цехах и структурных подразделениях,
- принимает оперативные меры по устранению выявленных недостатков.

В его обязанности входят также организация **разработки и утверждение инструкций по охране труда для всех профессий** работников и выполняемых работ, осуществление пропаганды охраны труда и обеспечение работников инструкциями и правилами по охране труда. Главный инженер **организует проверку знаний и повышение квалификации руководителей и специалистов по вопросам охраны труда**, обеспечивает своевременное представление установленной отчетности по охране труда, а также оперативных сведений о несчастных случаях и проводимой работе по их устранению.

#### **Главный технолог:**

- обеспечивает разработку и внедрение рациональных и безопасных технологических процессов, приспособлений, инструмента,
- соблюдение технологических инструкций.

#### **Главный конструктор :**

- обеспечивает разработку безопасных конструкций изготавливаемых предприятием

станков, машин, оборудования, приспособлений, установок и другой продукции.

**Главный механик и главный энергетик:**

- обеспечивают своевременное проведение технического обслуживания и ремонтов оборудования, грузоподъемных машин и механизмов, паровых и водогрейных котлов, аппаратов и устройств, работающих под давлением, компрессорных установок, электротехнических установок и устройств, а также вентиляционных и отопительных систем.

**Служба эксплуатации зданий и ее персонал:**

- осуществляют технический надзор за безопасным состоянием производственных зданий и сооружений.

*Безопасное состояние и эксплуатацию транспортных средств* железнодорожного и водного транспорта, подъездных путей и причалов; организацию погрузочно-разгрузочных работ; надлежащее содержание территории и санитарно-бытовых помещений и устройств предприятия, обеспечение питьевой водой, средствами индивидуальной и коллективной защиты обеспечивают соответствующие заместители руководителя предприятия и находящиеся в их подчинении службы.

**Мастер:**

- организовывает и создает безопасные условия труда на рабочих местах,  
- следит за состоянием и правильной эксплуатацией оборудования, приспособлений, ограждений, средств сигнализации и автоматики.

Он следит за работой вентиляционных установок, освещением рабочих мест; безопасным использованием электрооборудования, газосварочного оборудования; осуществляет мероприятия по охране труда.

**Совместно с общественным инспектором по охране труда мастер осуществляет оперативный контроль за состоянием охраны труда.**

**Мастер** проводит *инструктаж* по охране труда на рабочем месте, принимает участие в *обучении рабочих* по охране труда, *ведет журналы* регистрации инструктажей на рабочем месте.

**О** происшедших несчастных случаях мастер немедленно докладывает **начальнику цеха**, обеспечивает участок средствами наглядной агитации и пропаганды охраны труда (инструкции, памятки, плакаты).

## 10.2 СЛУЖБА ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

*Служба охраны труда на предприятии* — самостоятельное структурное подразделение, которое подчиняется непосредственно руководителю или главному инженеру предприятия и несет ответственность за организацию работы на предприятии по созданию здоровых и безопасных условий труда работающих, предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

**Служба охраны труда, инженер по охране труда или лица, выполняющие его функции обязаны:**

- организовывать работу по охране труда и контролировать соблюдение на предприятии действующего законодательства о труде и охране труда, инструкций по охране труда, производственной санитарии, пожарной безопасности;
- контролировать соблюдение правильности эксплуатации паровых котлов, сосудов, работающих под давлением, баллонов со сжатыми, сжиженными и растворенными газами, контрольной аппаратуры, кранов, подъемников, графиков замера производственного шума, воздушной среды, вибрации;
- составлять перечень работ повышенной опасности, регистрировать их проведение, осуществлять контроль за их безопасным производством;

- разрабатывать программы обучения работающих безопасным методам труда;
- составлять с участием руководителей технических служб перечень инструкций по охране труда для отдельных профессий и отдельных видов работ;
- участвовать в работе квалификационных комиссий по проведению квалификационных экзаменов, в комиссиях по проверке знаний рабочими правил, норм и инструкций по охране труда;
- участвовать в работе экзаменационных комиссий по проверке знаний должностными лицами и специалистами законодательства о труде, правил и норм по охране труда;
- разрабатывать программу вводного инструктажа и обеспечивать его проведение;
- контролировать обеспечение работников средствами индивидуальной защиты и правильность их применения;
- участвовать в составлении раздела коллективного договора, касающегося вопросов улучшения условий труда, укрепления здоровья работников;
- участвовать в расследовании несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве, разработке мероприятий по их предупреждению, вести учет и анализировать причины происшествий;
- контролировать выполнение предписаний органов государственного специализированного надзора;
- консультировать работников по вопросам охраны труда, осуществлять руководство работой кабинета охраны труда, организовывать на предприятии пропаганду охраны труда и др.

### **10.3 ОБУЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ ЗНАНИЯМ ОХРАНЫ ТРУДА**

**Наниматель обязан обеспечить обучение, инструктаж, повышение квалификации и проверку знаний работников по охране труда (ТК РФ).**

Учебные планы и программы при подготовке рабочих по профессиям должны предусматривать теоретическое обучение по вопросам охраны труда и производственное обучение безопасным методам и приемам труда.

Теоретическое обучение осуществляется в рамках специального учебного предмета «Охрана труда» и (или) соответствующих разделов специальных дисциплин в объеме не менее 10 ч.

При обучении профессиям рабочих, занятых на работах с повышенной опасностью, предмет «Охрана труда» преподается в объеме не менее 60 ч в учреждениях, обеспечивающих получение профессионально-технического образования, и не менее 20 ч — на курсах непосредственно в организации.

Обучение безопасности труда проводят по учебным программам, составленным на основе типовых программ. При подготовке по профессиям, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, программа согласовывается с соответствующими органами государственного надзора.

Подготовка, переподготовка, получение второй профессии, повышение квалификации по профессии рабочих завершается экзаменом в квалификационной комиссии.

Состав комиссии определяется Положением о порядке аттестации лиц, прошедших обучение профессиям рабочих в условиях непрерывного профессионального обучения, и присвоения им квалификации. В экзаменационные билеты включаются вопросы по охране труда. Результаты проверки знаний по вопросам охраны труда оформляются протоколом, который хранится 5 лет, и фиксируют в личной карточке, если она применяется.

Ответственность за организацию своевременного и качественного обучения и проверку знаний в целом по предприятию возлагают на нанимателя (главного инженера, технического директора), в подразделениях (цехе, участке, мастерской, лаборатории) — на руководителя подразделения, а в учебном заведении — на директора. Своевременность обучения методам безопасности труда работников предприятия и учебного заведения контролирует отдел охраны труда или работник, на которого возложены эти обязанности приказом руководителя предприятия (учебного заведения).

## 10.4 ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА

Для создания комфортных и безопасных условий труда необходимо комплексное изучение **системы человек — машина — производственная среда**, которые находятся в тесной взаимосвязи и влияют на безопасность, производительность и здоровье человека.

**Эргономика** — научная дисциплина, комплексно изучающая человека в конкретных условиях его деятельности в современном производстве.

**На человека в процессе труда действуют множество факторов:**

- вид трудовой деятельности,
- ее тяжесть и напряженность,
- условия, в которой она осуществляется (вредные вещества, излучения, климатические условия, освещенность и т.д.),
- психофизиологические возможности человека (прежде всего антропометрические характеристики человека, скорость реакций на различные раздражители, особенности восприятия человеком цвета и т.д.).

Для того чтобы человекомашина система функционировала эффективно и не приносила ущерба здоровью человека, необходимо, прежде всего, обеспечить совместимость характеристик машины и человека. Совместимость человека с машиной определяется его антропометрической, сенсомоторной, энергетической (биомеханической) и психофизиологической совместимостью.

**Антропометрическая совместимость** предполагает учет размеров тела человека, возможность обзора внешнего пространства, положения (позы) оператора в процессе работы.

**Сенсомоторная совместимость** предполагает учет скорости двигательных (моторных) операций человека и его сенсорных реакций на различные виды раздражителей (световые, звуковые и др.) при выборе скорости работы машины и подачи сигналов.

**Энергетическая (биомеханическая) совместимость** предполагает учет силовых возможностей человека при определении усилий, прилагаемых к органам управления.

**Психофизиологическая совместимость** должна учитывать реакцию человека на цвет, цветовую гамму, частотный диапазон подаваемых сигналов, форму и другие эстетические параметры машины.

## 10.5 ПРОПАГАНДА ОХРАНЫ ТРУДА И ЕЕ РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Для пропаганды охраны труда, безопасных методов и приемов работы **предназначены кабинеты охраны труда**. Кабинет охраны труда может быть совмещен с кабинетом для учебных занятий (при численности работающих менее 300 человек). В структурных подразделениях организации создаются уголки по охране труда (при численности работающих менее 100 человек).



### **Основные задачи работы кабинета охраны труда:**

- обучение, инструктаж и проверка знаний по охране труда;
- информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, полагающихся СИЗ и компенсациях по условиям труда;
- оказание методической помощи структурным подразделениям в организации работы по охране труда;
- организация консультаций, лекций, выставок по охране труда;
- создание информационной базы нормативных и правовых актов по охране труда.

В кабинете охраны труда имеются в наличии учебные материалы, справочно-методические и информационно-выставочные. **Кабинет охраны труда должен быть оснащен:**

- нормативными правовыми актами по охране труда с учетом специфики предприятия, в том числе стандартами, правилами, инструкциями;
- учебными программами, методическими, справочными и другими материалами, необходимыми для проведения обучения;
- техническими средствами обучения: проекционной, видео-, аудиоаппаратурой, персональными компьютерами, тренажерами, контрольно-измерительными приборами и др.;
- наглядными пособиями: плакатами, схемами, макетами; образцами инструмента, защитных средств, видеофильмами и т.д.;
- экспозиционным оборудованием: витрины, стеллажи, стенды;
- необходимой оргтехникой и телефонной связью.

#### **Рекомендуемый перечень документации по охране труда:**

1. Планы работы кабинета охраны труда.
2. Журнал регистрации вводного инструктажа.
3. Программы обучения и протоколы проверки знаний по вопросам охраны труда.
4. Учебно-методическая и инструктивная литература по охране труда.
5. Нормативные правовые акты по охране труда.
6. Информационные материалы по несчастным случаям и авариям на производстве, профессиональным заболеваниям, происшедшим в отрасли.
7. Статистическая отчетность по охране труда.
8. Протоколы совещаний, семинаров, планы мероприятий и приказы по охране труда.
9. Коллективный договор, соглашение по охране труда.
10. Материалы аттестации рабочих мест по условиям труда.

## **10.6 ОСВЕЩЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ, ВИДЫ ОСВЕЩЕНИЯ**

**Освещение играет важную роль в создании комфортных условий и поддержании высокой работоспособности человека.**

Неправильно организованное освещение рабочих мест ухудшает видение, утомляет зрительный аппарат, вызывает снижение остроты зрения, отрицательно влияет на нервную систему, может быть причиной травматизма.

Видимая часть оптических излучений лежит в диапазоне длин волн от 380 до 760 нанометров (нм) и каждой длине волны соответствует определенный цвет: от фиолетового (380...450 нм) до красного (620...760 нм). Видимые излучения обычно измеряют в нанометрах ( $1 \text{ нм} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ мкм}$ ).

В зависимости от источника света различают *естественное, искусственное* и *со-*

вмещенное освещение (СНБ 2.04.05—98 «Естественное и искусственное освещение»).

*Естественное освещение* обеспечивается солнцем и рассеянным светом небосвода, проникающим и через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях. Естественное освещение производственных помещений может осуществляться через окна в боковых стенах (*боковое*), через верхние световые проемы, фонари (*верхнее*) или обоими способами одновременно (*комбинированное* освещение). Верхнее и комбинированное естественное освещение имеет преимущество, так как обеспечивает более равномерное освещение помещений.

*Искусственное освещение* создается искусственными источниками света (лампами накаливания или газоразрядными лампами) и подразделяется на *рабочее, эвакуационное (аварийное), охранное и дежурное*.

**Нормирование искусственного освещения** оценивается непосредственно по освещенности рабочей поверхности  $E$ , лк.

Систему комбинированного освещения следует применять, если в помещениях выполняются работы I—III, IVa, IVб, IVв, Va разрядов. Систему общего освещения допускается применять при отсутствии технической возможности или нецелесообразности устройства местного освещения. При наличии в одном помещении рабочих и вспомогательных зон следует предусматривать локализованное общее освещение (при любой системе освещения) рабочих зон и менее интенсивное освещение вспомогательных зон, относя их к разряду VIIa.

Для искусственного освещения применяют электрические лампы двух типов: лампы накаливания (ЛН) и газоразрядные лампы (ГЛ).

*Лампы накаливания* относятся к тепловым источникам света. Видимое излучение (свет) в них получается в результате нагрева электрическим током вольфрамовой нити. Лампы накаливания широко используются в быту благодаря их надежности и удобству в эксплуатации, относительно низкой стоимости. В значительно меньшей степени они используются на производстве из-за их низкой светоотдачи, небольшим сроком службы, преобладанием в спектре желтых и красных лучей, что сильно отличает спектральный состав искусственного света от солнечного. В маркировке ламп накаливания буква В обозначает вакуумные лампы, Г — газонаполненные, К — лампы с криптоновым наполнением, Б — биспиральные лампы.

В *газоразрядных лампах* видимое излучение возникает в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов или паров металлов, которыми заполняется колба лампы. Газоразрядные лампы называют люминесцентными, так как изнутри колбы покрыты люминофором, который под действием ультрафиолетового излучения, излучаемого электрическим разрядом, светится, преобразуя тем самым невидимое ультрафиолетовое излучение в свет.

Газоразрядные лампы получили широкое распространение на производстве, в организациях и учреждениях из-за значительно большей светоотдачи (40...110 лм/Вт) и срока службы (8000...12000 ч). В основном они применяются для освещения улиц, иллюминации, световой рекламы. Подбирая сочетание инертных газов, паров металлов, заполняющих колбы ламп, и люминоформа, можно получить свет практически любого спектрального диапазона — красный, зеленый, желтый и т.д.

## 10.7 ГИГИЕНА ТРУДА ЖЕНЩИН

Гигиенические требования к условиям труда женщин с учетом анатомо-физиологических особенностей их организма.

Некоторые промышленные яды, вибрация, вынужденное положение тела, чрезмер-

ное физическое напряжение, ионизирующее излучение оказывают на женщин более неблагоприятное воздействие, чем на мужчин, работающих в тех же условиях. Влияние их усиливается во время беременности, лактации, климакса и т.д.

**Промышленные яды.** Особое место занимают неэлектролиты, растворяющиеся в жирополиоидах, т.е. все углеводороды ароматического и жирного ряда и их производные, которые могут проникнуть в плод через плаценту и выделяться с молоком.

Нитро- и аминопроизводные бензола и его гомологов оказывают выраженное токсическое действие на организм женщины.

При контакте с фтором в грудном молоке снижается содержание фосфора и кальция и нарушаются количественные соотношения этих микроэлементов. Свинец, ртуть, мышьяк, фосфор и другие яды могут проникать через плаценту или молоко матери в организм ребенка или нарушать развитие плода.

**Вибрация.** Специфическое значение для женского организма могут иметь вибрации больших амплитуд и малых частот, вызывающие сотрясение всего тела и колебательные движения отдельных органов. Вибрации малых амплитуд и высоких частот в основном оказывают влияние на нервную систему, не вызывая значительного смещения органов.

Женщины, подвергающиеся воздействию общей вибрации, должны проходить периодические медицинские осмотры ежегодно.

**Физическое напряжение и вынужденное положение тела** в течение длительного времени может вызвать у женщин смещение внутренних органов, застойные явления в области малого таза и обострения воспалительных процессов. Существующим законодательством для женщин введены ограничения при переноске и передвижении тяжестей: при ручной переноске — не более 20 кг, на носилках — 50, передвижении на одноколесной тачке — 50, трех- и четырехколесной — 100, в вагонетке по рельсам — 600 кг.

На рабочих местах женщин устанавливаются оптимальные или допустимые параметры микроклимата.

Для женщин предпочтительны стационарные рабочие места и работы, выполняемые в свободном режиме и позе, допускающей перемену положения по желанию. Нежелательна постоянная работа «стоя» и «сидя».

Женщины, работающие в производстве, должны быть обеспечены спецодеждой, обувью и защитными приспособлениями в соответствии с действующими типовыми нормами.

На производстве должна быть организована комната гигиены женщины и комната для кормления грудных детей.

Беременных женщин запрещается привлекать к ночным работам, кормящих грудью — к ночным и сверхурочным работам; для них предусмотрены специальные отпуска до и после родов. С 5-го месяца беременности женщину переводят на легкую работу. Запрещается труд беременных работниц в условиях возможного контакта с химическими веществами и соединениями, воздействия источников ионизирующего излучения; постоянных электрических и магнитных полей, инфразвука, ультразвука и других факторов, уровни которых превышают оптимальные величины общей и локальной вибрации; теплового (инфракрасного) излучения — общего потока или локального (воздействующего на область живота). Запрещается применение труда беременных на подземных и горных работах, в ночные и вечерние смены, в условиях повышенного или пониженного атмосферного давления, его резких перепадов, в подвальных и других помещениях без естественного освещения.

Уровни шума на рабочих местах для беременных женщин не должны превышать 50—60 дБА. В период беременности и кормления ребенка грудью женщины не допус-

каются к выполнению всех видов работ, связанных с использованием ВДТ и ПЭВМ.

## 10.8 ГИГИЕНА ТРУДА ПОДРОСТКОВ

У подростков моложе 18 лет организм отличается повышенной чувствительностью к неблагоприятным производственным факторам. Трудовое законодательство предусматривает льготные условия и ограничения, направленные на улучшение условий и охраны труда молодежи (ТК РФ).

Трудовое законодательство предусматривает льготные условия и ограничения, направленные на улучшение условий и охраны труда молодежи.

**Не допускается прием на работу лиц моложе 16 лет. В исключительных случаях молодежь в возрасте от 15 до 16 лет принимают только по согласованию с профсоюзом, как правило, только для производственного обучения.**

Лица моложе 18 лет принимаются на работу после предварительного медицинского осмотра и в дальнейшем до достижения 18-летнего возраста обязательно проходят профилактические медицинские осмотры.

**Продолжительность рабочей недели для лиц в возрасте 16..18 лет установлена 36 ч, для лиц от 15 до 16 лет — 24 ч. Их запрещено привлекать к ночным и сверхурочным работам, а также к работам в выходные дни. Этим лицам предоставляется ежегодный отпуск в 1 календарный месяц предпочтительно летом или в любое время года по их выбору.**

*Увольнение по инициативе администрации допускается лишь в исключительных случаях с согласия профсоюза и комиссии по делам несовершеннолетних при исполнении, при этом предлагается обязательное трудоустройство увольняемого на другом предприятии.*

Существует ограничение на применение труда подростков в работах по переноске тяжестей (масса груза не должна превышать 16,4 кг).

Контроль за выполнением руководителями предприятий мероприятий по охране труда подростков осуществляет врач по гигиене.

## 10.9 ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА РАБОТНИКОВ

**Личная гигиена.** Для профилактики отравления химическими веществами важное значение имеют режим и состав питания, соблюдение правил личной гигиены.

Токсичные вещества легче всасываются в кровь при отсутствии пищи в желудке, поэтому перед работой с ними важен прием пищи, в том числе жидкой (жидкость ускоряет вывод ядов из организма). В состав пищи должны входить вещества с обволакивающими свойствами (крахмал, желатин и т.д.), которые препятствуют всасыванию ядов.

Пища, богатая белками и витаминами, повышает сопротивляемость организма к ядам. При работе с хлорорганическими веществами полезны продукты, содержащие животные белки (мясо, творог, рыба), витамин В<sub>2</sub>, соли кальция; с фосфорорганическими — творог, сыр, простокваша, сахар, овощи, фрукты, содержащие витамин С (вредны острые блюда, жиры); с медью и цинкосодержащими препаратами — говядина, каша, овощи, фрукты, сахар, мед (вредны жиры и молоко, а с фосфидом цинка — яйца).

Перед едой необходимо вымыть с мылом руки и лицо, прополоскать рот. После работы следует принять душ. Площадки, помещения для отдыха и приема пищи, а также продукты, вода должны находиться не ближе 200 м от мест работы с вредными веществами.

Не разрешается пить, курить, принимать пищу во время работы с химическими ве-

ществами.

Мыть и снимать средства индивидуальной защиты следует в определенном порядке. Вначале моют резиновые перчатки, не снимая с рук, в 2...5%-ном растворе кальцинированной соды, затем промывают их в воде, снимают сапоги, комбинезоны, защитные очки, респиратор, снова промывают перчатки в обеззараживающем растворе и воде и снимают их. Спецодежду очищают от пыли (встряхиванием, выколачиванием, с помощью пылесоса), сушат и проветривают на открытом воздухе 8... 12 ч. Через каждые 6 рабочих смен ее подвергают обезвреживанию.

## 10.10 СВЕТОВАЯ И ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

### Сигнальная окраска

**Сигнальные цвета, знаки и плакаты безопасности применяют для предупреждения работающих о возможной опасности, предписания или разрешения определенных действий.**

**В качестве сигнальных цветов применяют красный, желтый, зеленый и синий цвета.**

На автоматизированных линиях:

- **красные сигнальные лампы** устанавливают на машинах и оборудовании, которые не контролируются обслуживающим персоналом;

- **зеленые** — на временно не работающем оборудовании.

**Красный цвет** — *запрещающий, сигнализирует о необходимости немедленного вмешательства, указывает устройство, работа которого представляет опасность.*

Его применяют для запрещающих знаков, отключающих устройств машин и механизмов, в том числе аварийных, внутренних поверхностей крышек (дверец) шкафов с открытыми токоведущими элементами электрооборудования (если вся машина красного цвета, то указанные поверхности должны быть желтыми); сигнальных ламп, извещающих о нарушении технологического процесса или условий безопасности, пожарной техники, оборудования и др.

**Желтый цвет** — *предупреждающий, указывает на приближение одного из параметров к предельным, представляющим опасность значениям.* Его применяют для предупреждающих знаков, обозначения элементов строительных конструкций (низких балок, выступов, малозаметных ступеней, кромок, погрузочных платформ, люков и т.п.), открытых движущихся частей оборудования, кромок оградительных устройств, которые не полностью закрывают движущиеся элементы оборудования; постоянных и временных ограждений, устанавливаемых на границах опасных зон; ограждений лестниц, балконов и пр.

Предупреждающую окраску в виде чередующихся наклонных под углом 45...60° черных и желтых полос шириной 30...200 мм применяют для обозначения низких балок, колонн, выступов, малозаметных ступеней, сужений подъездов, элементов внутрицехового транспорта, подъемно-транспортного оборудования, кабин, бамперов, боковых поверхностей электрокранов, кранов, обойм грузовых крюков и др.

**Синий цвет** — *сигнализирующий, используется для технической информации о работе оборудования и т.п.* Его применяют для предписывающих знаков и в ряде других случаев.

**Зеленый цвет** — *извещает о нормальном режиме работы; его применяют для обозначения эвакуационных выходов, сигнальных ламп, извещающих о нормальной работе машин, и для указательного знака.*

Сигнальные цвета широко применяются для опознавания различных веществ и мате-

риалов, аппаратуры, органов управления и т.п.

Так, трубопровод с водой при необходимости окрашивают в зеленый цвет, паром—красный, воздухом—синий, горючим газом — желтый, горючей жидкостью — коричневый и т.д. Баллоны со сжатым или сжиженным аммиаком имеют желтый, с воздухом — черный, с кислородом — голубой, с ацетиленом — белый цвет и т.д. Коробки промышленных противоголовок для защиты от паров органических веществ окрашивают в коричневый цвет, от кислых газов — в желтый, от оксида углерода — в красный и т.д. Сигнальную (оранжевую) спецодежду используют дорожные рабочие.

## **10.11 ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ И ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ**

Кроме сигнальных цветов широко применяют различные опознавательные надписи. Видом информативной сигнализации являются также различного рода схемы, указатели, надписи. Последние поясняют назначение отдельных элементов машин либо указывают допустимые величины нагрузок. Как правило, надписи наносят непосредственно на корпуса машин, оборудования, тару или на табло, расположенное в зоне обслуживания. Например, надписи «Перевозка людей запрещена» наносят на борта транспортных средств, «Огнеопасно» — на тару с легковоспламеняющимися веществами и т.д.

**Знаки безопасности подразделяют на 4 группы:**

- 1) **запрещающие** — запрещают выполнять определенные действия;
- 2) **предупреждающие** — предупреждают о возможной опасности;
- 3) **предписывающие** — предписывают выполнять определенные действия;
- 4) **указательные** — указывают месторасположение различных объектов, устройств.

Вид знаков строго регламентирован государственным стандартом. Эти знаки отличаются друг от друга цветом и формой, примеры знаков безопасности показаны на форзацах книги.

В местах, зонах, пребывание в которых связано с возможной опасностью для работающих, а также на производственном оборудовании, являющемся источником опасности, установка знаков безопасности обязательна. Знаки, установленные на воротах и входных дверях, распространяют свое действие на все помещение, а у въезда на объект — на весь объект. Знаки, используемые в темное время, освещают. Кроме знаков применяют также плакаты безопасности запрещающие, предупреждающие, предписывающие и указательные, устанавливаемые в местах временных работ, а также в других случаях.

## **10.12 БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ РАБОТ**

### **Погрузочно-разгрузочные работы**

Погрузочно-разгрузочные работы весьма травмоопасны. Причинами травм являются неправильная организация работ, ненадежная строповка груза, использование не прошедших техническое освидетельствование грузоподъемных машин, тары, строп, работа без средств индивидуальной защиты, особенно рукавиц, касок, плохая подготовка обслуживающего персонала и др.

К постоянным погрузочно-разгрузочным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и инструктаж по охране труда. Рабочие, допущенные к погрузке (разгрузке) опасных грузов (взрывчатых веществ, окислителей токсичных веществ и др.), проходят специальное обучение с последующей аттестацией. На опасные грузы в соответствии с ГОСТом наносят определенные знаки опасности.

Транспортные средства, поставленные под погрузку (разгрузку) должны быть затор-

можены. Перемещение груза вручную без приспособлений разрешается на высоту не более 1,5 м, а по наклонной плоскости — на высоту не более 3 м. Для погрузки (выгрузки) штучных грузов из кузовов транспортных средств устраивают специальные эстакады, платформы высотой на уровне пола кузова. Если высота пола кузова и разгрузочно-погрузочной площадки не совпадают, для переноски груза применяют трапы, мостики или сходни, выполненные из дерева или металла, имеющие прогиб при максимальной нагрузке не более 20 см, снабженные поручнями. При длине более 3 м под их середину устанавливают опору. Ширину трапов и мостиков принимают не менее 0,6 м, сходней — 0,8 м при движении в одну сторону и не менее 1,5 м — при движении в обе стороны.

Для погрузки (разгрузки) бочек, рулонов, труб, круглого леса и других подобных грузов применяют специальные следи (покаты) длиной не менее 4 м (с крючками для фиксации на кузове), выполненные из дерева диаметром не менее 200 мм или из металла. Длинномерные грузы (бревна, трубы и т.д.) должны переносить с помощью специальных захватных приспособлений не менее чем двое рабочих. Стеклообразные емкости с агрессивными жидкостями переносят на специальных носилках, тачках, оборудованных гнездами с мягкой обивкой; мелкие, штучные, а также сыпучие грузы транспортируют в специальной таре (контейнерах, поддонах, ящиках), укладывая их ниже уровня борта.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны иметь уклон не более 5°.

Рабочие, занятые на погрузочно-разгрузочных работах, должны выполнять только ту работу, которая им поручена.

При погрузке и выгрузке барабанов с карбидом кальция рабочие не должны пользоваться крючьями, ломом, лопатами или другими металлическими предметами. Разгружать барабаны с карбидом кальция разрешается только по деревянным следам, сбрасывать барабаны с автомашины запрещается.

Погрузку и выгрузку отравляющих веществ (технические спирты, растворители, антифриз, мышьячные соединения и др.), способных к образованию взрывчатых смесей, следует производить в специально отведенных местах с соблюдением мер безопасности.

Ручки лопат и носилок должны быть изготовлены из прочных пород древесины и чисто, без заусенец, обработаны. Перед началом работы груз должен быть тщательно осмотрен. В случае повреждения тары груз необходимо брать осторожно.

Кантовать тяжеловесные грузы, подвозить их под стропы необходимо при помощи специальных ломов или реечных домкратов. Применять для этого случайные предметы запрещается.

Погрузка и выгрузка пылящих, едких грузов навалом запрещается.

При выгрузке не разрешается выдергивать из середины штучные грузы, уложенные в штабель или кучи, так как верхний груз обвалится. Грузы следует брать только с верха штабеля (кучи).

Чтобы предохранить себя от ушиба в случае падения груза при открывании продольного борта, надо сначала снять средние затворы, а затем, находясь у торцов платформы (машины), концевые.

При укладке грузов следует оставлять проходы и проезды необходимой ширины (не менее 1 м).

Запрещается складывать материалы и оборудование ближе 1 м от бровки выемки и траншеи, а также опираться на заборы.

Грузы в мешках, кулях, кипах надо укладывать в перевязку. Грузы должны быть в исправной таре.

Баллоны со сжатым или сжиженным газом (кислородом, ацетиленом и др.) нельзя подвергать ударам, сбрасывать на землю во избежание взрыва. Их переносят на специ-

альных носилках с мягкими гнездами.

На транспортных средствах груз размещают, а при необходимости закрепляют так, чтобы в процессе его транспортировки он не мог самопроизвольно смещаться, выпадать, ограничивать обзорность водителя, нарушать устойчивость машины; закрывать световые и сигнальные приборы, номерные знаки и регистрационные номера.

Бочки с жидкостями, стеклянную тару транспортируют пробками (горловинами) вверх, баллоны со сжиженным газом — только на подрессоренных средствах с искрогасителями на выхлопных трубах, укладывая их поперек кузова на специальные стеллажи с выемками под баллоны, обитые войлоком, предохранительными колпаками в одну сторону (вертикально только в специальных контейнерах). Пылящие грузы (цемент, известь) транспортируют в специально оборудованных машинах.

Предельная норма переноски тяжестей для мужчин — 50 кг, для женщин — 20 кг. Перемещение грузов массой более 20—25 кг должно быть механизировано.

Грузоподъемные механизмы на погрузочно-разгрузочной площадке располагают так, чтобы между ними были свободные проходы для людей шириной 0,8 м и проезды для транспортных средств шириной не менее 2,5 м.

Подъемно-транспортными средствами разрешается поднимать груз, масса которого вместе с грузозахватными приспособлениями не превышает допустимую грузоподъемность данного оборудования. Нельзя поднимать груз неизвестной массы, вмерзший в грунт, заземленный или за что-либо зацепившийся. Перед горизонтальным перемещением груза он должен быть поднят на высоту не менее 0,5 м выше встречающихся на пути предметов.

На грузах, а также под грузом в зоне его перемещения подъемно-транспортным оборудованием не должны находиться люди. Грузы укладывают в штабеля высотой не более 3 м при ручной выгрузке и не более 6 м — при использовании механизмов. При скорости ветра более 12 м/с погрузочно-разгрузочные работы с помощью механизмов должны быть прекращены.

### **10.13 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫМ РАБОТАМ**

Погрузочно-разгрузочные работы производят, как правило, механизированным способом.

Работы по погрузке, разгрузке и перемещению тяжестей называют *такелажными*. Стropальные и такелажные работы могут выполнять лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию, обучение и проверку знаний по безопасности труда, пожарной безопасности и оказанию первой помощи и имеющие удостоверение на право производства таких работ.

При выполнении такелажных работ вручную предельная норма переноски тяжестей для мужчин 50, для женщин — 20 кг. Подростки и женщины допускаются только к работам по перемещению штучных (кирпич, легкая арматура и т.п.) и навалочных (песок, гравий и т.п.) грузов, пустой тары, пиломатериалов; работа производится в спецодежде и рукавицах. Нельзя также оставлять груз на наклонной плоскости. Работающим следует находиться вне зоны возможного падения грузов.

Способы укладки грузов должны обеспечивать: устойчивость штабелей, пакетов и грузов, находящихся в них; безопасность работающих на штабеле или около него; возможность применения и нормального функционирования средств защиты работающих и пожарной техники, а также соблюдение требований к охраняемым зонам линий электропередачи, узлам инженерных коммуникаций и энергоснабжения.



Такелажные работы с грузом более 50 кг и подъемом груза на высоту более 3 м производятся только механизированным способом с помощью кранов, автопогрузчиков, электрических и ручных лебедок, талей, блоков, домкратов, полиспастов. Вспомогательными приспособлениями являются цепи, веревочные и стальные канаты (тросы), кольца, стропы, захваты, клещи, тара и др. Для крепления груза применяют канаты и калиброванные цепи. Для подвязки груза без узлов применяют стропы — отрезки гибких канатов сравнительно небольшой длины. Стропы выбирают такой длины, чтобы угол между ветвями (в натянутом состоянии) не превышал 90°.

Запрещается устанавливать груз в местах временных перекрытий, залегания труб, газо- и паропроводов, кабелей и т.п., а также находиться на перемещаемом грузе.

Запрещается также пользоваться неисправными или изношенными чалочными приспособлениями, срок испытания которых истек; поправлять ударами кувалды, лома и т.п. ветви стропов, которыми обвязан груз; удерживать руками или клещами соскальзывающие при подъеме груза стропы; уравнивать груз собственным весом.

## 10.14 СКЛАДИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ

**К складам предъявляются следующие требования:**

- площадка перед складом должна быть выровнена, утрамбована и иметь уклон в сторону кюветов;
- территория, проезды и подходы к дверям склада должны быть свободными, а в зимнее время своевременно очищаться от снега и льда. Места, где возможно скольжение, следует посыпать песком;
- помещение, предназначенное для складирования, должно быть в исправном состоянии;
- ширина дверных проемов должна быть не менее 1,8 м, а высота не менее 2,3 м;
- проходы и проезды, а также подходы к средствам пожаротушения должны быть свободными;
- для временного хранения использованных обтирочных материалов и тряпок должен быть установлен железный плотно закрывающийся ящик;
- для укладки и транспортировки грузов весом более 50 кг склад должен быть обеспечен подъемно-транспортными механизмами;
- склады должны быть обеспечены достаточным количеством лестниц-стремянкок;
- стеллажи должны быть прочными и соответствовать форме и размерам материалов. Деревянные стеллажи должны обрабатываться огнезащитным составом;
- для складов должен быть разработан план размещения веществ и материалов с указанием их наиболее характерных свойств (взрывопожароопасные, ядовитые, химически активные и т.п.);
- в складских помещениях должны соблюдаться проходы: против ворот — не менее ширины ворот; против дверных проемов — шириной, равной ширине дверей, но не менее 1 м; между стеной и штабелем (стеллажом), а также между стеллажами — 0,8 м. Проходы и места штабельного хранения должны быть обозначены на полу хорошо видимыми ограничительными линиями;
- расположение закрытых складских площадок в зоне работ кранов не допускается.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основные источники:

1. Девисилов В.А. Охрана труда: Учебник.- 4-е изд., испр. и доп./ В.А. Девисилов – М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009.- 496 с.
2. Арустамов Э.А. Охрана труда: Учебник - 10-е изд./ Э.А. Арустамов - М: Колос, 2006-476с.
3. Белов С.В. Охрана труда: Учебник / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков – М: Колос, 2007-616с.

### Дополнительные источники:

1. Беляков Г.Н. Охрана труда/ Г.Н. Беляков - М.; Колос, 2005-272с.
2. Калошин А.И. Охрана труда/ А.И. Калошин - М.; ВО Агропромиздат, 2006-304с.

### Интернет ресурсы:

1. Электронные ресурс «Охрана труда». Форма доступа:

[www.ohranatruda.ru.wikipedia.org](http://www.ohranatruda.ru.wikipedia.org)

[http://library.tuit.uz/lectures/aps/pochto\\_bezopasnost.htm](http://library.tuit.uz/lectures/aps/pochto_bezopasnost.htm)