

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бутакова Оксана Стефановна  
Должность: директор  
Дата подписания: 03.12.2024 08:14:50  
Уникальный программный ключ:  
92ebe478f3654efe030354ec9c160360cb17a169

Министерство образования и науки Республики Саха (Якутия)  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Саха (Якутия) «Ленский технологический техникум»

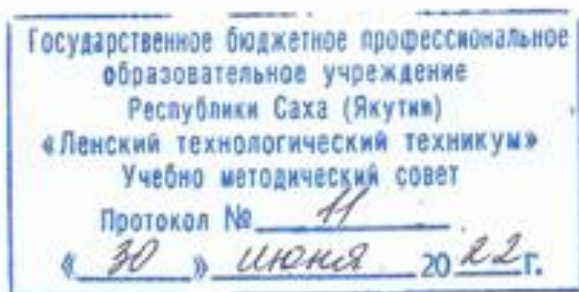
**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**  
Дисциплина: ОП.03 Охрана труда и техника безопасности  
Профессия: 18.01.28 Оператор нефтепереработки

Методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине ОП.03 «Охрана труда и техника безопасности» разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по профессии 18.01.28 Оператор нефтепереработки, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. №919

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Учебно-методическим советом

ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»



**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

на заседании ПЦК «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № 10

от «29» июня 2021 г.

Председатель ПЦК: Проф. Гарбушкина И.А.

Автор: Евстафьев А.Е., преподаватель, мастер п/о ГБПОУ РС(Я) «Ленский технологический техникум».

## Оглавление

Введение .....	4
Методические указания к выполнению практической работы для студентов .....	4
Система оценивания практических работ .....	4
Практическая работа №1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Практическая работа №2 .....	21
Практическая работа №3 .....	33
Практическая работа №4 .....	43
Практическая работа №5 .....	58
Практическая работа №6 .....	71

## **Введение**

Методические рекомендации по выполнению практических работ по ОП.03 Охрана труда и техника безопасности составлены для студентов профессии 18.01.28 Оператор нефтепереработки в соответствии с программой учебной дисциплины ОП.03 Охрана труда и техника безопасности. В основу методической разработки для проведения практических работ положен принцип развивающего обучения.

Выполнение практических работ позволяет студентам закрепить знания, полученные на занятиях, получить навыки и умения работы с справочным материалом. А также приобрести опыт практической деятельности, опыт познания и самопознания в процессе изучения дисциплины.

Практические работы реализуются с учетом возможностей образовательного учреждения.

Результатом проверки уровня усвоения учебного материала является отметка. При оценке знаний студентов преподаватель обращает внимание на правильность, осознанность, логичность и доказательность в изложении материала, самостоятельность ответа. Оценка знаний предполагает учёт индивидуальных особенностей студентов, дифференцированный подход к организации работы в группе.

### **Методические указания к выполнению практической работы для студентов**

К выполнению практической работы необходимо подготовиться до начала занятия, используя рекомендованную литературу и конспекты лекций.

Студенты обязаны иметь при себе линейку, карандаш, циркуль, тетрадь для практических работ.

Отчеты по практическим работам должны включать в себя следующие пункты:

название практической работы и ее цель;

краткий порядок выполнения работы;

далее пишется «Ход работы» и выполняются этапы практической работы, согласно указанному в работе порядку.

При подготовке к сдаче практической работы, необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы.

Если отчет по работе не сдан вовремя (до выполнения следующей работы) по неуважительной причине, оценка за работу снижается.

### **Система оценивания практических работ**

**Отметка "5"** Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые

для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

**Отметка "4"** Практическая работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата. Используются указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из статистических сборников. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

**Отметка "3"** Практическая работа выполнена и оформлена студентами с помощью преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на "отлично" данную работу студентами. На выполнение работы затрачено много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показали знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе.

**Отметка "2"** Выставляется в том случае, когда студенты оказались не подготовленными к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны из-за плохой подготовки студентов.

**В процессе проведения практических работ реализуются достижение студентами следующих результатов:**

**умения:**

- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
- пользоваться средствами индивидуальной и групповой защиты;
- применять безопасные приёмы труда на территории организации и в производственных помещениях;
- использовать экобиозащитную и противопожарную технику;
- определять и проводить анализ травмоопасных и вредных в сфере профессиональных деятельности;
- соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знания:**

- виды и правила проведения инструктажей по охране труда;
- возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;

- действие токсичных веществ на организм человека;
- законодательство в области охраны труда;
- меры предупреждения пожаров и взрывов;
- нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности;
- общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях;
- основные источники воздействия на окружающую среду;
- основные причины возникновения пожаров и взрывов;
- особенности обеспечения безопасных условий труда на производстве;
- правовые и организационные основы охраны труда на предприятии, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии;
- права и обязанности работников в области охраны труда;
- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты;
- предельно допустимые концентрации (ПДК) и индивидуальные средства защиты;
- принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;
- средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.

### **Практическая работа №1**

**Подтема1.1:** Изучение факторов, влияющих на исход поражения человека электрическим током

**Цель работы:** изучить воздействие электрического тока на человека и научиться определять электротравмы.

**Ход работы:**

- 1.Изучить теоретический материал.
- 2.Выполнить задание, предложенное преподавателем.
- 3.Сделать выводы по работе.
- 4.Подготовиться к защите практической работы.

### **Основные сведения**

**Электротравма** - поражение электрическим током. Его источником служит техническое и атмосферное электричество. Поражения техническим электричеством могут возникнуть как в случаях непосредственного контакта с токоведущими частями различных электроустановок, так и на расстоянии через воздух и землю под действием токов высокого напряжения.

#### **Основные причины и условия поражения электрическим током**

1. Прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением.
2. Прикосновение к нетоковедущим, но токопроводящим частям электрооборудования, оказавшиеся под напряжением из-за неисправности изоляции или защитных устройств.
3. Попадание под шаговое напряжение.
4. Нарушение правил технической эксплуатации электроустановок, потребителей и правил техники безопасности.

#### **Факторы, влияющие на поражение электрическим током**

На исход поражения электрическим током оказывает влияние следующие факторы:

1. Род тока (постоянный, переменный).
2. Величина тока.
3. Частота переменного тока.
4. Величина приложенного напряжения.
5. Путь протекания тока.
6. Длительность воздействия.
7. Окружающая среда.
8. Сопротивление тела человека.
9. Схема включения человека в цепь (двухфазное, однофазное).
10. Площадь прикосновения тела с электродом.
11. Индивидуальные свойства организма
12. Фактор внимания

#### **Факторы 1-4:**

При не высоких напряжениях опасность переменного тока в три раза выше опасности постоянного тока. При напряжении 500 В их опасность сравнивается, а при напряжениях выше 500 В опасность постоянного тока становится преобладающей.

*Пороговые токи:*

- 0,6 – 1,5 мА для переменного тока;
- 5 – 7 мА для постоянного тока.

*Не отпускающие токи:*

- 20 – 25 мА для переменного тока;
- 50 – 80 мА для постоянного тока.

*Фибрилляционные токи:*

- 80 – 100 мА для переменного тока;
- 100 – 300 мА для постоянного тока.

***При токе 0,1 А наступает паралич дыхания, паралич сердца и смерть.***

Наиболее опасной считается частота переменного тока 50 Гц. С увеличением частоты более указанной опасность поражения уменьшается. При частоте 500 Гц и более опасность поражения переменным током сравнивается с опасностью поражения такого же потенциала постоянного тока.

Опыты показали, что опасность возникновения фибрилляции сердца у животных больше при 50 Гц, а опасность остановки дыхания – при 200 Гц. В частотном диапазоне по обе стороны от этих значений опасность тока снижается.

Наличие частотных составляющих в выпрямленном токе утяжеляет исход электротравмы.

Величина напряжения опасная для жизни: 42 вольта и выше переменного тока; 110 и выше постоянного тока. Напряжение ниже 42 В принято считать безопасным, но это только в нормальных условиях, при нарушении которых может наступить смерть при напряжении ниже 42 В и даже при напряжении 12 В.

Судебно-медицинской экспертизой зарегистрированы несколько случаев гибели людей от напряжения 12 В и ниже.

#### **Фактор 5:**

Наиболее опасен путь протекания тока, когда на его пути находятся жизненно важные органы (мозг, сердце). В тоже время немаловажным является то, каким участком тела касается человек токоведущих частей, какова плотность нервных окончаний на нем (27% смертных случаев – при соприкосновении с токоведущими частями в двух местах на одной руке или одной ноге).

#### **Фактор 6:**

Одним из основных факторов, влияющих на исход поражения электрическим током, является длительность его воздействия. Чем меньше продолжительность протекания тока, тем меньше опасность поражения.

При воздействии на человека электрического тока возможны различные пути его прохождения через человека (см. рис. 1).

При движении тока через жизненно важные органы – сердце, легкие, головной мозг – опасность их поражения резко возрастает. Если же ток проходит иными путями, то его воздействие на жизненно важные органы может быть рефлекторным, т.е. через центральную нервную систему, благодаря чему вероятность тяжелого исхода резко уменьшается.



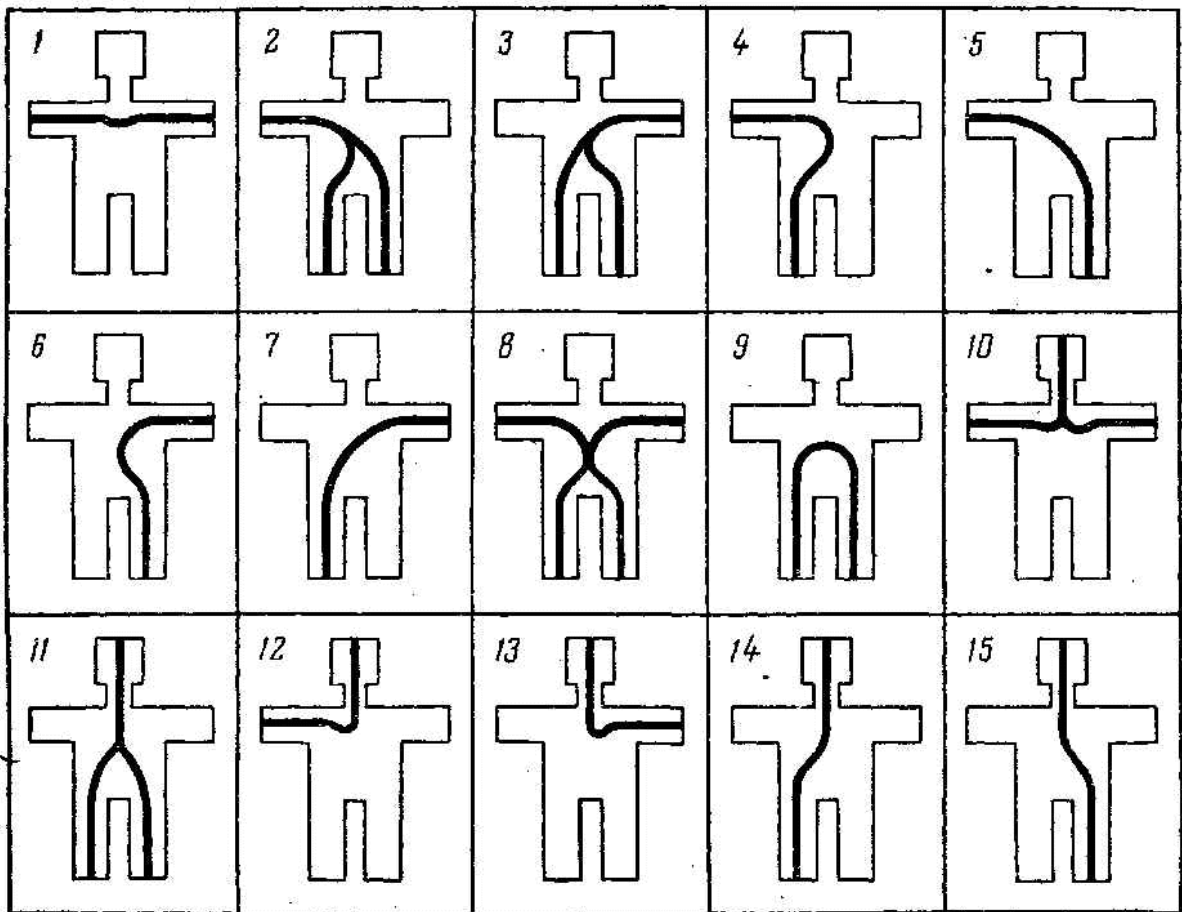


Рисунок 1. Характерные пути тока в теле человека (петли тока):

1 – рука – рука; 2 – правая рука – ноги; 3 – левая рука – ноги; 4 – правая рука – правая нога; 5 – правая рука – левая нога; 6 – левая рука – левая нога; 7 – левая рука – правая нога; 8 – обе руки – обе ноги; 9 – нога – нога; 10 – голова – руки; 11 – голова – ноги; 12 – голова – правая рука; 13 – голова – левая рука; 14 – голова – правая нога; 15 – голова – левая нога

Характерными, обычно встречающимися в практике являются не более 15 петель, однако самые распространенные из них (6 петель) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика наиболее распространенных путей тока в теле человека

Пути тока	Частота возникновения пути тока, %	Доля потерявших сознание во время воздействия током, %	Значение тока, проходящего через область сердца, % общего тока, проходящего через тело
Рука – рука			3,3
Правая рука – ноги			6,7
Левая рука – ноги			3,7
Нога – нога			0,4
Голова – ноги			6,8
Голова – руки	4		7,0
Прочие			-

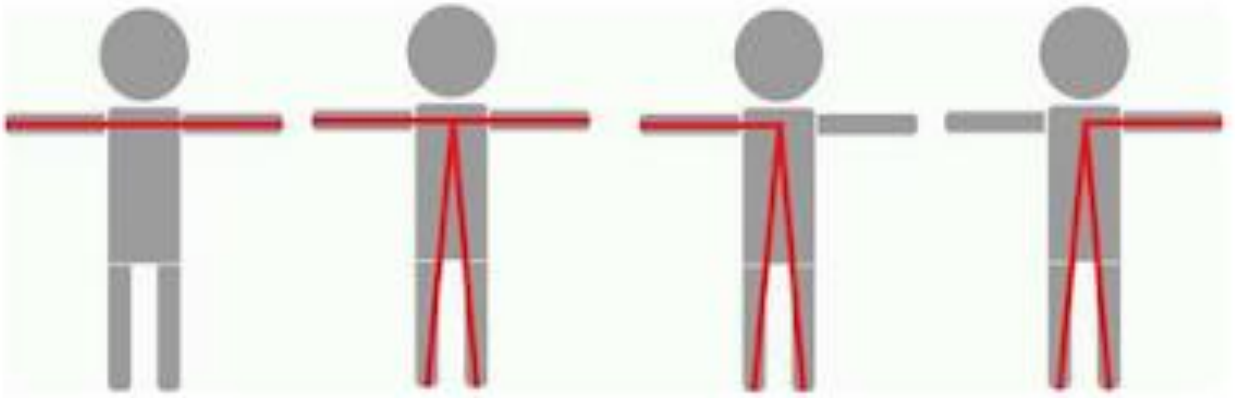


Рисунок 2. Наиболее опасные схемы прохождения электрического тока:

рука-рука; руки-ноги; правая рука- левая и правая нога; левая рука и левая и правая нога

При расследовании несчастных случаев, связанных с воздействием электрического тока, прежде всего выясняется, по какому пути протекал ток. Человек может коснуться токоведущих частей (или металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением) самыми различными частями тела. Отсюда – многообразие возможных путей тока.

*Наиболее вероятными признаны следующие:*

- \*«правая рука - ноги» (20% случаев поражения);
- \*«левая рука - ноги» (17%);
- \*«обе руки - ноги» (12%);
- \*«голова - ноги» (5%);
- \*«рука - рука» (40%);
- \*«нога - нога» (6%).

Все петли, кроме последней, называются «большими», или «полными» петлями, ток захватывает область сердца и они наиболее опасны. В этих случаях через сердце протекает 8-12 процентов от полного значения тока. Петля «нога - нога» называется «малой», через сердце протекает всего 0.4 процента от полного тока. Эта петля возникает, когда человек оказывается в зоне растекания тока, попадая под шаговое напряжение.

#### **Фактор 7:**

На степень поражения электротоком оказывают влияние условия внешней среды: категория помещения в отношении электробезопасности, уровень шума и освещенности, концентрация вредных веществ в воздухе, содержание кислорода и углекислого газа, атмосферное давление.

#### **Фактор 8:**

О сопротивлении тела человека сказано выше. При расчетах сопротивление тела человека принимается равным 1000 Ом.

### **Фактор 9:**

В зависимости от схемы включения человека в цепь, через его тело проходит фазное или линейное напряжение

$$U_{\text{лин}} = U_{\text{фаз}} \cdot \sqrt{3}$$

### **Фактор 10:**

Степень поражения электротоком находится в прямой зависимости от площади электрода, которого касается человек и силы давления электрода на кожу.

### **Фактор 11:**

На исход поражения электрическим током влияют также индивидуальные свойства организма человека.

Установлено, что вполне здоровые и физически крепкие люди переносят электрические удары легче, чем больные и слабые. Повышенной чувствительностью к электротоку обладают люди, страдающие болезнями кожи, сердечно – сосудистой системы, органов внутренней секреции, легких, нервов и др.

Поэтому, правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок предусматривается отбор по состоянию здоровья персонала для обслуживания электроустановок.

Важное значение имеет и фактор внимания. Статистика отмечает, что перед обеденным перерывом и в конце рабочего дня, когда снижается внимание, увеличивается не только вероятность поражения электротоком, но и может усугубиться его тяжесть. Напряженное внимание, твердая воля в состоянии не только ослабить действие электротока, но иногда совершенно его уничтожить.

Повозрастное распределение лиц, на установках напряжением 65 В и менее:

- до 21 года-22%,
- 21 – 30 лет-65,5%
- старше 30 лет-12,5%

### **Фактор 12:**

Фактор внимания – особое состояние настороженности у человека, сознающего опасность выполняемой им работы. Внимание человека создает оборонительную реакцию.

### **Основные источники:**

1. Графкина М.В. Охрана труда: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/ М.В. Графкина. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 176 с.

2. Секирников В.Е. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/В.Е. Секирников. – 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 192 с.

3. Куликов О.Н. Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности: учебник для нач.проф. образования/О.Н. Куликов, Е.И. Ролин. – 2-е изд.стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 144 с.

#### **Дополнительные источники:**

1. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебн.для нач.проф.образования. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2015.-240 с.

#### **Интернет – ресурсы:**

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа <http://fcior.edu.ru>

2. Образовательный портал: <http://www.edu.sety.ru>

#### **Контрольные вопросы:**

- 1.Перечислите факторы, определяющие исход поражения человека электрическим током.
2. Назовите основные причины и условия поражения электрическим током.
3. Перечислите пути протекания тока через тело человека и охарактеризуйте их по степени опасности поражения электрическим током.

### **Практическое занятие №1**

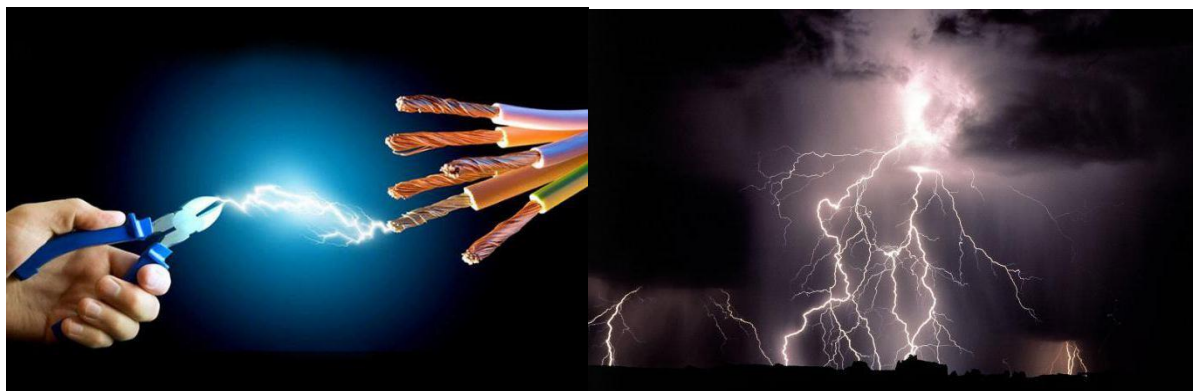
**Подтема 1.2:** Виды электрических травм. Воздействие электрического тока на человека

#### **Цель работы:**

- изучить воздействие электрического тока на человека:
- научиться определять электротравмы.

#### **Основные сведения**

**Электротравма** – это комплекс повреждений, возникающих вследствие поражения техническим или природным электричеством (молнией).



Потенциальную угрозу для человека представляют сила тока более 0,15 Ампер, а также постоянное и переменное напряжение более 36 Вольт. Последствия электротравм могут

принимать самые разные формы – от незначительных ожогов до остановки кровообращения, дыхания и потери сознания, что, соответственно, нередко становится причинами летального исхода. Практически во всех случаях воздействие тока больше нормы сопровождается повреждением кожного покрова, слизистых оболочек и костей в местах входа и выхода электрического разряда. Также страдают центральная и периферическая нервная системы.

Электротравма сопровождается появлением меток тока (электроожогов). У некоторых больных выявляются переломы вследствие резкого сокращения мышц. Диагноз электротравмы выставляют на основании анамнеза, клинических признаков, КТ, рентгенографии, ЭКГ, ЭхоЭГ и других исследований.

**По характеру поражения человека током различают:**

*Местные электротравмы* – электроофтальмия, ожог, металлизация кожного покрова (проникновение под кожу и расплавление мелких металлических частиц под воздействием электрической дуги), механические нарушения целостности;

*Общие электротравмы* – поражение электрическим током разных мышечных групп, сопровождаемое остановкой дыхания и сердца, а также судорогами.

Электротравмы местного типа появляются из-за воздействия короткого замыкания на определенную часть тела.

Общая электротравма – это результат прямого действия тока с того момента, как он прошел через весь организм человека. При поражении молнией наряду с симптоматикой, присущей общей травме, возникает нарушение слуха, речи, на коже появляются темно-синие пятна.

*Местные электротравмы* — это выраженные повреждения кожи, мягких тканей, связок, костей. К ним относятся контактные и дуговые электрические ожоги разной степени тяжести, резко очерченные пятна серого или бледно-желтого цвета которые появляются в местах соприкосновения с источником тока (так называемые электрические знаки). К местным видам электротравм также относят металлизацию кожи (явление при котором в верхние слои кожи проникают мельчайшие частицы металла, различные механические повреждения) и электроофтальмию (воспаление наружных оболочек глаза под действием мощного потока УФ-лучей).

*Общие электротравмы* — это так называемые электрические удары, которые сопровождаются судорожными сокращениями мышц. Принято выделять четыре степени поражения:

- Общие электротравмы I степени. Для них характерны мышечные судороги без потери сознания;
- Общие электротравмы II степени. Сопровождаются судорогами и потерей сознания;

- Общие электротравмы III степени. Потеря сознания с нарушением функций сердечной деятельности либо дыхания;

- Общие электротравмы IV степени. Клиническая смерть.

**В зависимости от характера воздействия** электрического тока, существуют следующие виды электротравм:

*Мгновенная* – получение электрического разряда, который превышает допустимый уровень за считанные секунды. Такая травма сопровождается опасными для здоровья и жизни повреждениями, поэтому пострадавший нуждается в срочной реанимации и хирургической помощи;

*Хроническая* – воздействие электрического напряжения на человека длительно и незаметно. Например, хроническими электротравмами страдают люди, работающие возле генераторов высокой мощности. В данном случае поражение характеризуется нарушением сна и памяти, повышением утомляемости, тремором, головными болями, расширением зрачков и повышением артериального давления.

#### **Виды воздействия электрического тока**

Существует четыре вида воздействия тока:

- термические;
- электролитические;
- динамические;
- биологические.

*Термическое воздействие* - на теле, после контакта с электричеством, появляются ожоги произвольной формы. При перегревании временно теряют свою функциональность органы, находящиеся на пути электротока. В результате поражения может пострадать как мозг, так и кровеносная или нервная системы, что приводит к серьезным расстройствам.

*Электролитическое воздействие* - поражение крови и лимфы в организме, что влечёт к их расщеплению и изменению физико-химического состава.

*Динамическое*, или как его еще называют *механическое*, *воздействие* вызывает повреждение структуры тканей организма (в том числе, мышечные, лёгочные ткани, стенки кровеносных сосудов) в виде расслоения, рваных ран, в отдельных случаях - даже разрывов. Увечью способствует перегрев крови и тканевой жидкости с мгновенным выделением пара, похожим на взрыв.

*Биологическое воздействие* поражает мышечную систему и живые ткани, приводит к её временной дисфункции. В результате, могут возникать произвольные судорожные мышечные сокращения. Это действие, даже временного характера, может пагубно повлиять на работу сердца или дыхательной системы, не исключается летальный исход.

#### **Виды электротравм**

Различают следующие виды электротравм:

- местного характера, когда нарушены отдельные участки тела;
- общее поражение - нанесены увечья электрическим ударом всему организму.

Соотношения электротравм, по данным статических исследований, распределились в следующем образом:

- 20% - местные проявления;
- 25% - общее поражение организма;
- 55% - смешанные поражения.

Чаще всего, возникают несчастные случаи с обоими видами травм, однако их следует рассматривать, как отдельные, так как они имеют значительные различия.

**Электротравмы местного характера.** Повреждения организма связаны с нарушениями целостности тканей тела. Чаще травмируется кожный покров, но бывают случаи нанесения вреда связкам или костям.

Степень опасности травм зависит от состояния и места повреждённой ткани. В большинстве случаев они излечиваются с полным восстановлением функциональности поражённой части тела.

Около 75% несчастных случаев от поражения электротоком имеют зону повреждения местного характера и встречаются со следующей частотой:

- ожоги от электричества -  $\approx 40\%$ ;
- электрические знаки -  $\approx 7\%$ ;
- металлизация кожного покрова -  $\approx 3\%$ ;
- механическое поражение -  $\approx 0,5\%$
- случаи электроофтальмии -  $\approx 1,5\%$ ;
- смешанные травмы -  $\approx 23\%$ .

**Электрические ожоги.** Повреждения тканей возникают от термического влияния электрического тока, происходят часто, разделяются на:

- токовые, либо контактные, возникающие при соприкосновении человека с токоведущим оборудованием;
- дуговые, обусловленные действием электрической дугой.

Токовые ожоги характерны для электроустройств с напряжением до 2 кВ.

Электрические объекты большего напряжения образуют электрическую дугу.

Сложность ожога зависит от мощности тока и длительности его прохождения. Кожный покров сгорает быстро из-за большего сопротивления чем у внутренних тканей. При увеличенных частотах токи проникают глубоко в организм, поражают внутренние органы.



Дуговые ожоги происходят при работе ЭУ с различными напряжениями. Причём источники до 6 кВ могут образовать дугу при случайном коротком замыкании. Более высокие напряжения пробивают сопротивление воздушной изоляции между человеком и электрооборудованием при сокращении безопасного промежутка до токоведущих частей.

**Электроразряды.** Это находящиеся на поверхности тела пятна овальной формы бледно-жёлтого или серого цвета. По размеру они около 1-5 мм. Легко поддаются лечению и не приносят человеку большого дискомфорта.

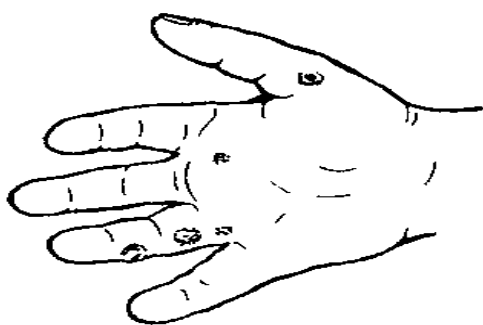


Рис. 1.4. Типичные электрические знаки

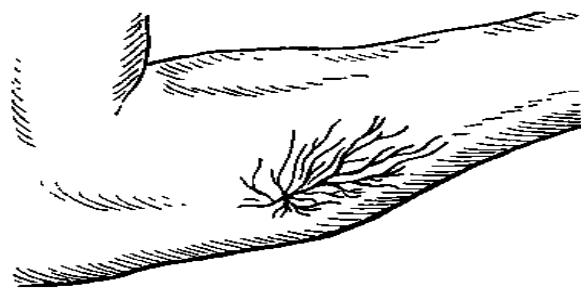


Рис. 1.5. Электрический знак, возникший при поражении человека молнией

**Металлизация кожи.** Представляет собой повреждение кожных покровов мелкими частичками расплавленного металла, которые проникают в верхние слои кожи от дуги при коротких замыканиях.



К наиболее опасной травме относятся повреждения области глаз. Для её предотвращения, при работах, связанных с разрывами цепей и одновременным образованием электродуги, работник должен использовать специальные защитные очки, а тело полностью закрывать спецодеждой.

**Механические повреждения.** Наиболее характерны при работе в электрических установках до 1000 В под длительным воздействием электротока.



Проявляются в виде произвольных мышечных судорог, которые могут привести к разрыву кожи, нервных тканей или кровеносных сосудов. Встречаются случаи с вывихом суставов и переломом костей.

**Электроофтальмия.** Повреждение глаз связано с воспалительными процессами наружной оболочки (конъюнктивы и роговицы) от воздействия сильного светового потока ультрафиолетового спектра электрической дуги.

Для защиты требуется использовать очки или маску с цветными специальными стёклами.

**Электрический удар.** Быстрое, практически мгновенное образование цепи тока в организме поражает живые ткани, приводит к судорогам мышц, нарушает работу всех органов, особенно нервной системы, сердца и лёгких.

*Степени электрического удара определяют пятью этапами:*

1. Легкие сокращения отдельных мышц;
2. Мышечные судороги, создающие болевые ощущения, при которых пострадавший находится в сознании;
3. Судорожные сокращения мышц, вызвавшие потерю сознания, когда сердце и лёгкие продолжают функционировать;
4. Пострадавший лишен сознания, нарушен ритм/работа сердца и/или дыхание.
5. Летальный исход.

**Фибрилляция.** Волокна сердечной мышцы (фибриллы) под действием переменного тока с частотой 50 Гц, превышающего 50 мА, начинают хаотические сокращения. Через несколько секунд полностью прекращается нагнетание крови. Останавливается кровоток организма.



Путь току через сердце создают чаще всего, контакты между руками либо ногой и рукой. Меньшие 50 мА и большие 5 А токи фибрилляцию сердечной мышцы у человека не вызывают.

**Электрический шок.** Удар электрическим током тяжело воспринимается организмом, возникает реакция нервно-рефлекторного характера. Поражаются дыхательная и нервная системы, кровообращение, внутренние органы.

После воздействия током наступает фаза так называемого возбуждения организма: появляется осязаемость боли, увеличивается артериальное давление.

Затем организм переходит в фазу торможения: снижается кровяное давление, нарушается пульс, ослабевают дыхательная и нервная системы, наступает депрессия. Длительность этого состояния может колебаться от нескольких минут до суток.

**По последствиям физиологического воздействия** на организм человека электрический ток можно подразделить на *пороговый осязаемый, пороговый неотпускающий, пороговый фибрилляционный*.

Приводимые далее величины относятся к переменному току промышленной частоты (50 Гц).

**Пороговый осязаемый** ток, имеющий малые значения (от 0,6 до 1,5 мА), вызывает первые осязаемые воздействия, но не травмирует.

**Пороговым неотпускающим** считается ток величиной 10-15 мА. Под его воздействием практически исключается возможность самостоятельного отрыва человека от токоведущих установок.

Смертельно опасным считается ток более 100 мА, который вызывает паралич органов дыхания и фибрилляцию сердца и называется **пороговым фибрилляционным**.

### Практическое задание

**по теме:** Виды электрических травм. Воздействие электрического тока на человека

Группа \_\_\_\_\_

ФИО студента \_\_\_\_\_

**Записать и зарисовать наиболее опасные схемы прохождения электрического тока**  
(максимум 0,5 балла)

**Определить вид электротравмы и записать ее особенности**  
(максимум 0,5 балла)

**Записать классификацию электрического тока в зависимости от последствий физиологического воздействия на организм человека и их величину**

*(max 0,5 балла)*

**Определить вид воздействия электрического тока на человека и записать последствия**

*(max 0,5 балла)*

.....поражает мышечную систему и живые ткани, приводит к её временной дисфункции.

**Заполнить таблицу (особенности электрических ожогов)**

*(max 1 балл)*

Вид электрические ожога

Понятие

Особенности электрических ожогов

**Что вызывает динамическое воздействие электрического тока**

*(max 0,5 балла)*

**Чему равна величина напряжения опасная для жизни**

*(max 0,5 балла)*

**Записать этапы электрического удара**

*(max 0,5 балла)*

**Как проявляются механические повреждения**

*(max 0,5 балла)*

**Как влияют индивидуальные свойства организма человека на исход поражения электрическим током**

*(max 0,5 балла)*

**Сопротивление тела человека при расчетах принимается .....**

*(max 0,5 балла)*

**Записать как влияет частота на поражение электрическим током и что происходит при ее увеличении и уменьшении**

*(max 0,5 балла)*

**Составить ребусы на слова: электротравма; электроофтальмия; фибрилляция**

*(max 2 балла)*

**Оценка:** \_\_\_\_\_

**Дата проверки:** \_\_\_\_\_

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

## Практическая работа № 2

**Тема:** Средства защиты от поражения электрическим током.

**Цель:**

- изучить методы и средства защиты от поражения электрическим током;

**Ход занятия:**

- изучить основные нормативно-правовые документы;

- изучить учебную литературу по теме занятия;

- освоить алгоритм выхода на объект.

### Основные сведения

#### Средства защиты от поражения электрическим током

Для защиты человека от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 12.1.019-79 применяют:

– изоляцию токоведущих частей, проводов путем нанесения на них диэлектрического материала: пластмасс, лаков, красок, эмалей т.п. (состояние изоляции проверяют не реже одного раза в год в сухих помещениях без повышенной опасности и двух раз в год в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных);

– двойную изоляцию, когда к рабочей изоляции на случай ее повреждения предусматривают дополнительную изоляцию (например, выполняют корпуса или ручки электроинструментов из диэлектрического материала, покрывают изолированные провода общей нетокопроводной оболочкой и т.п.);

– недоступность проводов, частей (воздушные линии электропередачи на опорах, электрические кабели в земле и др.);

– ограждение электроустановок (например, кожухами на электрорубильниках, заборами на подстанциях и др.).

– блокировочные устройства, автоматически отключающие напряжение с электроустановок при снятии с них защитных кожухов, ограждений;

– малые напряжения (не более 42 В), например, для питания электрифицированных инструментов, светильников местного освещения в условиях повышенной электроопасности;

– изоляцию рабочего места (пола, площадки, настила);

– заземление или зануление корпусов электроустановок, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции;

– выравнивание электрических потенциалов;

– автоматическое отключение электроустановок;

– предупреждающую сигнализацию (например, звуковую или световую при появлении напряжения на корпусе электроустановки), надписи, плакаты, знаки; – средства индивидуальной защиты и др..

## 1. Защитное заземление

*Защитное заземление* - это преднамеренное электрическое соединение с землей (или ее эквивалентом) металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Заземление предназначено для устранения опасности поражения работника электрическим током в случае прикосновения к нетоковедущим металлическим частям электроустановки, оказавшимся под напряжением, за счет снижения до безопасных значений напряжения, действующего на человека.

Принципиальная схема защитного заземления, установленного на производственном оборудовании, представлена на рисунке 1.

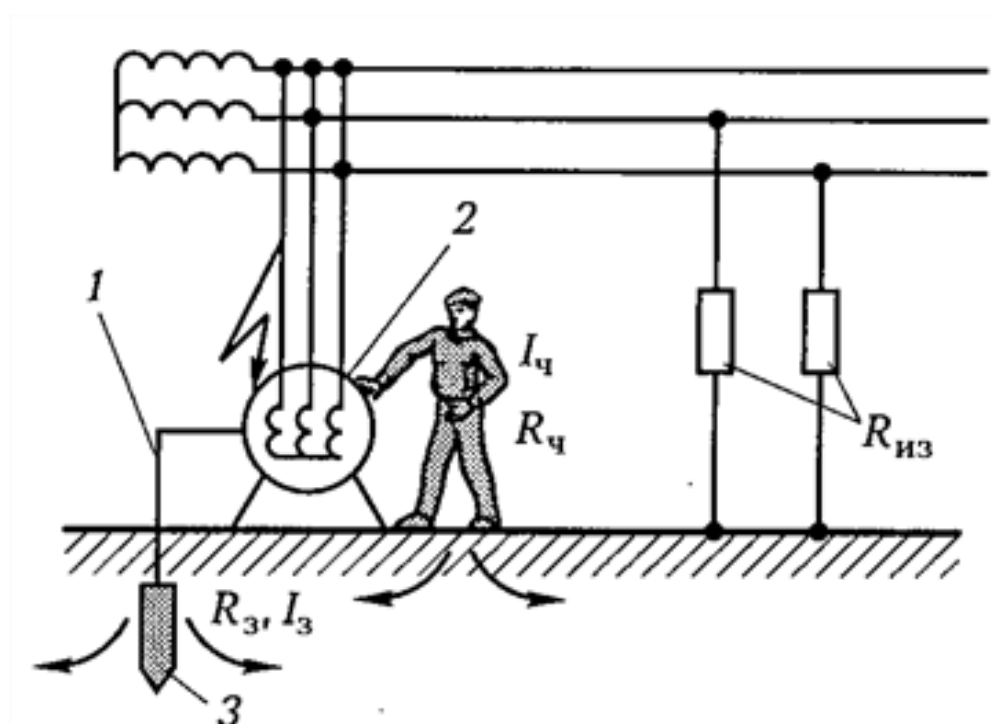


Рисунок 1. - Принципиальная схема защитного заземления:

1 - система защитного заземления; 2 - электроустановка; 3 - заземлитель;  $I_з$ ,  $I_{ч}$  - сила тока, протекающего соответственно через заземлитель и тело человека;  $R_з$ ,  $R_{ч}$ ,  $R_{из}$  - сопротивление соответственно заземлителя, тела человека и изоляции

Принцип действия защитного заземления заключается в следующем. При замыкании фазы на корпус электроустановки 2 человек, прикоснувшийся к этому корпусу, попадает под фазное напряжение, опасное для жизни. При наличии заземляющего устройства тело человека и заземлитель 3 оказываются соединенными параллельно, поэтому при коротком замыкании сила тока, проходящего через тело человека, будет во столько же раз меньше силы тока,

уходящего через систему защитного заземления  $I$ , во сколько раз сопротивление тела человека больше сопротивления защитного заземлителя.

Исследованиями установлено, что безопасное напряжение на корпусе не должно превышать 40 В. При силе тока короткого замыкания, равной 10 А (практически она не превышает несколько ампер), и напряжении в сети до 1 кВ необходимое сопротивление заземлителя должно быть порядка 4 Ом. Расчетное сопротивление тела человека принимается равным 1 кОм.

Защитное заземление устраивают в трехфазных трехпроводных сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1 кВ и в сетях напряжением свыше 1 кВ с любым режимом нейтрали. Заземлению подлежат электроустановки напряжением переменного тока свыше 42 В, расположенные в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных, а также наружные электроустановки.

Защитное заземление устанавливается на следующие элементы электроустановок:

корпуса электродвигателей, сварочные трансформаторы, переносное электрооборудование, каркасы распределительных щитов, щитов управления, щитков и шкафов, металлические конструкции распределительных устройств, металлические рамы автомобилей, металлические оболочки кабелей и проводов, стальные трубы электропроводки и т.д.

Заземлителями могут быть находящиеся в земле металлические стержни или трубы, полосы или проволока, плиты, пластины или листы, фундаментные заземлители в виде стальной арматуры железобетона.

## **2. Зануление**

*Зануление* - это превращение замыкания на корпус электроустановки в однофазное короткое замыкание, в результате чего срабатывает токовая защита, которая отключает поврежденный участок цепи. При занулении происходит преднамеренное электрическое соединение нулевого (защитного) провода с металлическими нетоковедущими частями электроустановок, которые могут оказаться под напряжением.

Зануление, как и защитное заземление, защищает человека от поражения электрическим током при появлении на корпусе электрооборудования опасного напряжения из-за пробоя изоляции. Принципиальная схема защитного зануления представлена на рисунке 2.

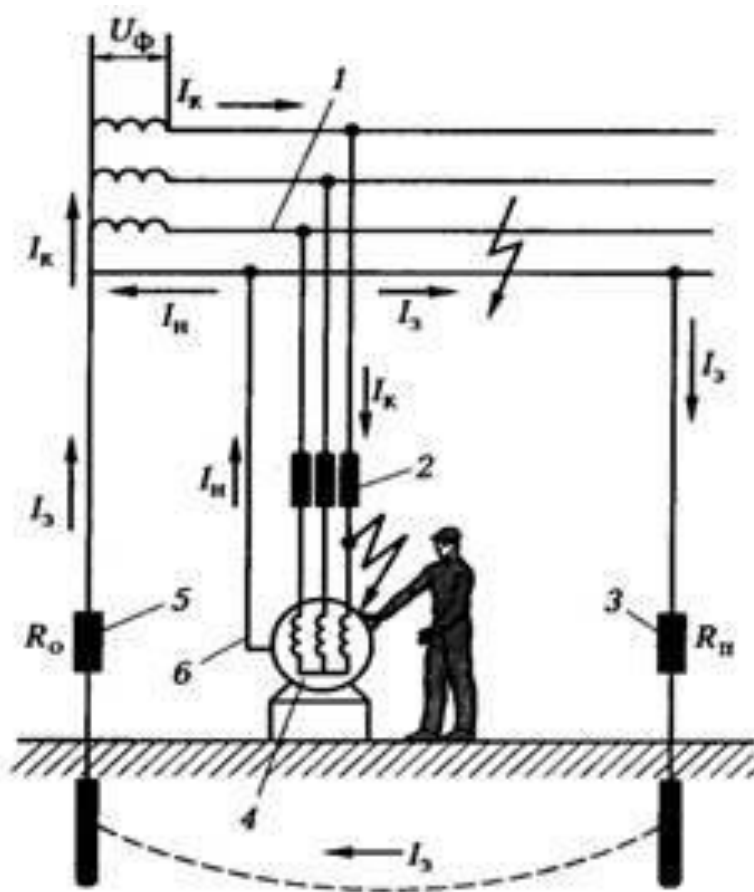


Рисунок 2.- Принципиальная схема защитного зануления:

1 - фазный провод; 2 - токовая защита; 3 - повторное заземление; 4 - электроустановка; 5 - заземляющее устройство; 6 - нулевой (защитный) провод;  $I_k$  - сила тока короткого замыкания;  $I_n$ ,  $I_z$  - сила тока, протекающего соответственно через нулевой (защитный) провод и заземлитель;  $R_0$ ,  $R_n$  - сопротивление соответственно основного и повторного заземлений;  $U_\phi$  - фазное напряжение

Принцип действия защиты занулением основан на том, что при появлении на металлических частях электроустановки 4 опасного напряжения в результате замыкания на корпус, возникает короткое замыкание между фазным 1 и нулевым (защитным) 6 проводами, которое характеризуется большой силой тока, что вызывает срабатывание токовой защиты 2 (сгорание предохранителя, для которого эта сила тока является максимальной) и автоматическое отключение электроустановки 4 от электрической сети. В аварийный период (т. е. в период времени от короткого замыкания до отключения электроустановки) безопасность от поражения током обеспечивается заземляющим устройством 5 с сопротивлением  $R_0$ , которое действует как защитное.

Токовой защитой 2 могут служить плавкие предохранители, автоматы и устройства защитного отключения, магнитные пускатели, срабатывающие за очень короткий промежуток времени (доли секунды).



Повторное заземление 3 нулевого провода защищает человека от поражения током в случае замыкания фазы на корпус и одновременного обрыва нулевого провода. Такое заземление устраивают через каждые 250 м, а также на концах линий и ответвлений длиной более 200 м. Сопротивление  $R_n$  каждого из повторных заземлений составляет не более 10 Ом.

Защиту занулением применяют в трехфазных четырехпроводных сетях с заземленной нейтралью напряжением до 1 кВ.

Быстродействующая защита (УЗО – устройства защитного отключения), обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки (через 0,05 - 0,2 с) при возникновении в ней опасности поражения человека электрическим током, называется **защитным отключением**. При замыкании фазы на корпус, снижении сопротивления изоляции сети ниже определенного предела, при непосредственном прикосновении человека к токоведущим частям электроустановки и в других опасных для человека случаях происходит изменение каких - либо электрических величин, которые дают сигнал для срабатывания защитного отключения.

**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 12.1.009-82. ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения).

**Электроустановка** - совокупность аппаратов, машин, приспособлений, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенная для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования её в другой вид энергии.

Факторами опасного и вредного воздействия на человека, связанными с использованием электрической энергии, являются:

- протекание электрического тока через организм человека;
- воздействие электрической дуги;
- воздействие биологически активного электрического поля;
- воздействие биологически активного магнитного поля;
- воздействие электростатического поля;
- воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ).

**Средства и способы защиты человека от поражения электрическим током сводятся к следующему:**

- уменьшению рабочего напряжения электроустановок;
- выравниванию потенциалов (заземление, зануление);
- электрическому разделению цепей высоких и низких напряжений;

- увеличению сопротивления изоляции токоведущих частей (рабочей, усиленной, дополнительной, двойной и т. п.);
- применению устройств защитного отключения и средств коллективной защиты (оградительных, блокировочных, сигнализирующих устройств, знаков безопасности и т. п.), а также изолирующих средств защиты.

### Структура классов напряжения

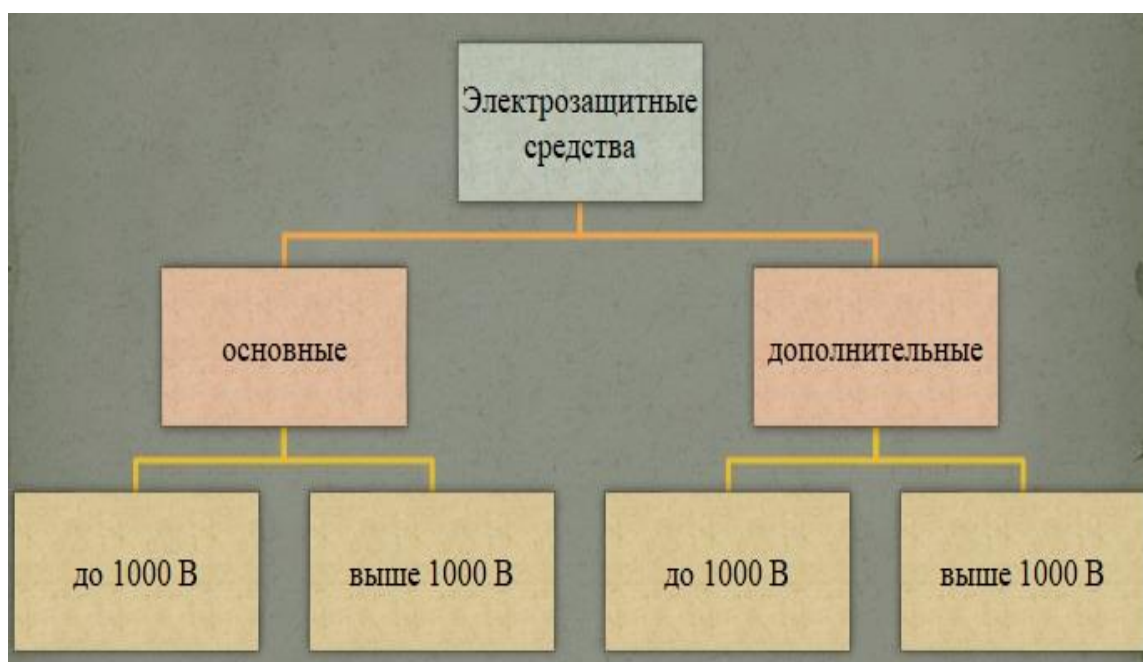
- Ультравысокий класс напряжения – от 1000 кВ.
- Сверхвысокий класс напряжения – от 330 кВ до 750 кВ;
- Высокий класс напряжения – от 110 кВ до 220 кВ;
- Средний класс напряжения – от 1 кВ до 35 кВ;
- Низший класс напряжения – до 1 кВ

Классификация и перечень средств защиты для работы в электроустановках, требования к их испытаниям, содержанию и применению установлены «Инструкцией по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках», утвержденной приказом Минэнерго России от 30.06.2003 г № 261 (СО 153-34.03.603-2003)

### Классификация электроззащитных средств

При работе в электроустановках человек подвергается опасности поражения электрическим током. Для обеспечения безопасности работы, помимо защитных мер, таких как, заземление, автоматическое отключение питания, уравнивание и выравнивание потенциалов и др., также применяют специальные электротехнические изделия, называемые электроззащитными средствами.

В отличие от защитных мер, которые являются частью электроустановки, защитные средства работник приносит на рабочее место и использует только во время выполнения работ.



*Электрозащитные средства* предназначены для защиты людей при обслуживании электроустановок. Их подразделяют на изолирующие (основные и дополнительные), ограждающие и вспомогательные.

### **Специальные средства защиты**

Наибольшее распространение среди технических мер защиты человека в сетях до 1000В получили:

- защитное заземление (обеспечивает защиту электроустановки и оборудования, а также защиту людей от воздействия опасных напряжений и токов, могущих возникнуть при поломках, неправильной эксплуатации техники (т.е. в АВАРИЙНОМ режиме) и при разрядах молний. Также защитное заземление используется для защиты аппаратуры от помех при коммутациях в питающей сети и интерфейсных цепях, а также от электромагнитных помех, наведенных от работающего рядом оборудования);
- зануление (преднамеренное электрическое соединение открытых проводящих частей электроустановок, не находящихся в нормальном состоянии под напряжением, с глухозаземлённой нейтральной точкой генератора или трансформатора, в сетях трёхфазного тока; с глухозаземлённым выводом источника однофазного тока; с заземлённой точкой источника в сетях постоянного тока, выполняемое в целях электробезопасности);
- защитное отключение (обеспечивает автоматическое отключение электроустановки (через 0,05 - 0,2 с) при возникновении в ней опасности поражения человека электрическим током).

Средства индивидуальной защиты, используемые в электроустановках

**Электрозащитные средства** — (предметы), которые служат для защиты людей от поражения электрическим током, воздействия электрической дуги или электромагнитного поля при работах в электроустановках.

Средства защиты, используемые в электроустановках, по своему назначению подразделяются на две категории: **основные** и **дополнительные**.

*Основные электрозащитные средства* – это средства защиты, изоляция которых длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановок и которые позволяют прикасаться к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

*Дополнительные электрозащитные средства* – это средства защиты, дополняющие основные средства, а также служащие для защиты от напряжения прикосновения и напряжения шага, которые сами по себе не могут при данном напряжении обеспечить защиту от поражения током, а применяются совместно с основными электрозащитными средствами.

Все электрозащитные средства перед эксплуатацией проходят приемо-сдаточные испытания и периодически (через 6...36 месяцев) подвергаются контрольным осмотрам и эксплуатационным электрическим испытаниям повышенным напряжением.

К **основным** электробезопасным средствам для работы в электроустановках напряжением выше 1000В относятся:

- изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, указатели напряжения для фазировки;
- изолирующие устройства и приспособлений для работ на ВЛ с непосредственным прикосновением электромонтера к токоведущим частям (изолирующие лестницы, площадки, изолирующие тросы, канаты, корзины телескопических вышек, кабины для работы у провода и др.)

Изолирующие части основных средств защиты должны быть выполнены из электроизоляционных материалов с устойчивыми диэлектрическими свойствами (из фарфора, бумажно-бакелитовых труб, эбонита, гетинакса, древеснослоистых пластиков, пластических и стеклоэпоксидных материалов и т. д.).

Материалы, поглощающие влагу (бумажно-бакелитовые трубы, дерево и др.), должны быть покрыты влагостойким лаком и иметь гладкую поверхность без трещин, расслоений и царапин.

К **дополнительным** электробезопасным средствам, применяемым в электроустановках напряжением выше 1000В, относятся:

- диэлектрические перчатки;
- диэлектрические боты;
- диэлектрические ковры;
- индивидуальные экранирующие комплекты;
- изолирующие подставки и накладки;
- диэлектрические колпаки;
- переносные заземления;
- оградительные устройства;
- плакаты и знаки безопасности.

К **основным** электробезопасным средствам, применяемым в электроустановках напряжением до 1000В, относятся:

- изолирующие штанги;
- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- указатели напряжения;
- диэлектрические перчатки;
- слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками.

К **дополнительным** электробезопасным средствам в электроустановках напряжением до 1000В относятся:

- диэлектрические галоши;

- диэлектрические ковры;
- переносные заземления;
- изолирующие подставки и накладки;
- оградительные устройства;
- плакаты и знаки безопасности.

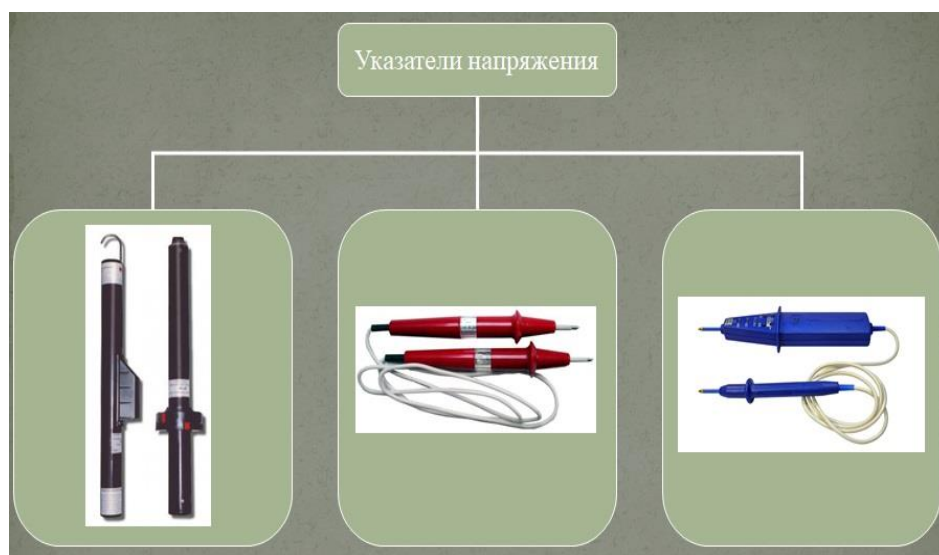
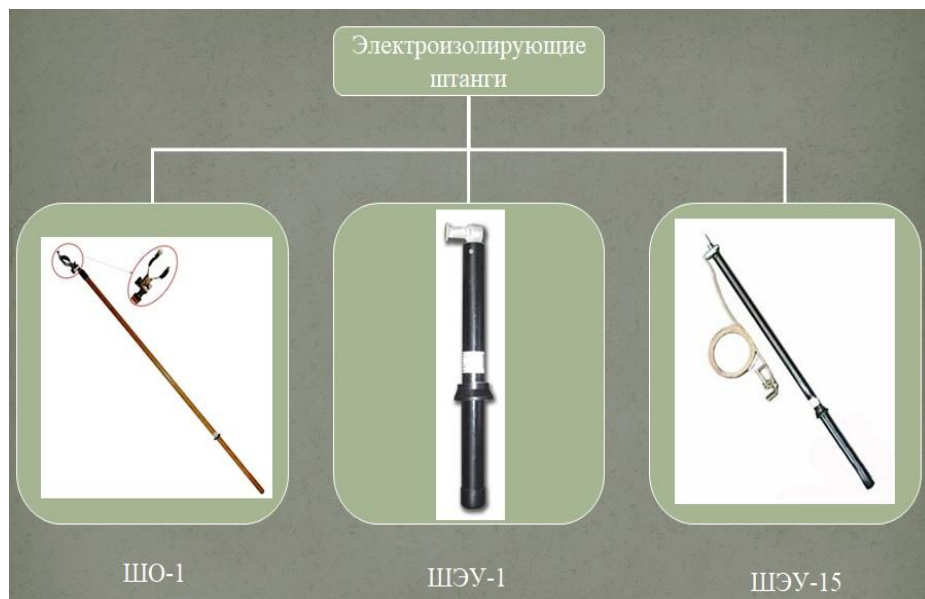
**Задание:** изучить основные методы и средства обеспечения безопасности при эксплуатации электроустановок, знать основные средства и способы защиты человека от поражения электрическим током.

**Ход работы**

1. Изучить теоретический материал.
2. Изучить способы защиты от электрического тока (заземление, зануление). Зарисовать схемы.
3. Описать электрозащитные средства.
4. Записать основные факторы опасного и вредного воздействия на человека, связанные с использованием электрической энергии.
5. Заполнить таблицу:

Основные электрозащитные средства для работы в электроустановках напряжением выше 1000 В	Дополнительные электрозащитные средства, применяемые в электроустановках напряжением выше 1000 В

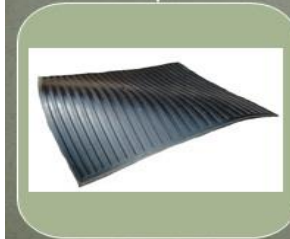
6. Ответить на контрольные вопросы



Ручной электроизолирующий инструмент



Электроизолирующие средства



Электрозашитные средства





### Критерии оценки

**Оценка 5** – «отлично» выставляется, если обучающийся выполнил все задания, имеет глубокие знания учебного материала по теме практического занятия, смог ответить на все контрольные и дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – «хорошо» выставляется, если обучающийся выполнил все задания, показал знание учебного материала, смог ответить почти полно на все заданные контрольные и дополнительные вопросы.

**Оценка 3** – «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся выполнил все задания, в целом освоил материал практического занятия, ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

**Оценка 2** – «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не выполнил все задания, имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практического занятия, полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на контрольные вопросы.

### Контрольные вопросы:

1. Дайте определение электробезопасность?
2. Перечислите средства и способы защиты человека от поражения электрическим током.
3. Назначение электрозащитных средств.
4. Что называется заземлением?
5. Что называется занулением?



## Практическая работа № 3

### Подтема 3.1: Применение средств индивидуальной защиты на производстве

#### Цель:

- дать студентам представление о роли средств индивидуальной защиты (СИЗ) в системе оздоровительных мероприятий;
- изучить средства индивидуальной защиты органов дыхания, применяемые на производстве

#### Ход работы:

- изучить основные нормативно-правовые документы;
- изучить учебную литературу по теме занятия;
- изучить назначение, виды и область применения средств индивидуальной защиты органов дыхания, применяемые на производстве.

### Основные сведения

#### Средства индивидуальной защиты.

##### *Средства защиты органов дыхания*

Современный уровень производства не всегда позволяет обеспечивать работающим безопасные условия труда. Многие виды работ связаны с опасностью травмирования рабочего, загрязнения его тела и одежды, с возможностью вдыхания пыли, аэрозолей, вредных паров, газов, отравляющих веществ, инфицирования патогенными микроорганизмами, агрессивного действия кислот и щелочей и т.п. Поэтому для предотвращения и уменьшения воздействия на работающих вредных и опасных производственных факторов приходится использовать различные средства защиты.

Таким образом, при проведении повседневных работ индивидуальную защиту используют как дополнительное вспомогательное средство в общем комплексе средств защиты.

При аварийных, ремонтных и других эпизодически проводимых работах индивидуальную защиту персонала следует рассматривать в большинстве случаев как одно из основных мероприятий в системе организации безопасности проведения работ.



Средства индивидуальной защиты, предназначены для защиты одного работающего.

**Классификация средств индивидуальной защиты.** Средства индивидуальной защиты подразделяются на следующие классы и виды:

- изолирующие костюмы (пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры);
- средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, самоспасатели, пневмошлемы, пневмомаски, пневмокуртки);
- одежда специальная защитная (комбинезоны, полуккомбинезоны, куртки, брюки, костюмы, пальто, полупальто, фартуки, жилеты, тулупы, полущубки, накидки, плащи, полуплащи, халаты, рубашки, шорты, платья, сарафаны, блузы, юбки, наплечники);
- средства защиты рук (рукавицы, перчатки, полуперчатки, напальчники, наладонники, напульсники, нарукавники, налокотники);
- средства защиты ног (сапоги, сапоги с удлиненным голенищем, сапоги с укороченным голенищем, полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, бахилы, галоши, боты, тапочки, унты, чувяки, щитки, ботфорты, наколенники, портянки);
- средства защиты глаз и лица (очки защитные, щитки лицевые);
- средства защиты головы (каска защитные, шлемы, подшлемники, шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники);
- средства защиты органов слуха (противошумные шлемы, противошумные вкладыши, противошумные наушники);
- средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства (предохранительные пояса, диэлектрические коврики, ручные захваты и манипуляторы, тросы, ловители и др.);
- защитные дерматологические средства (моющие пасты, кремы, мази);

- комплексные средства защиты, т.е. единые конструктивные устройства, обеспечивающие защиту двух и более органов: дыхания, зрения, слуха, а также лица и головы.

## Средства индивидуальной защиты работника



**В соответствии со статьей 17 Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации» и статьей 221 Трудового кодекса РФ работодатель обязан бесплатно по установленным нормам обеспечить средствами индивидуальной защиты работников, выполняющих работы во вредных и (или) опасных условиях, особых температурных условиях или условиях, связанных с загрязнением.**

**Респираторы** применяются для защиты органов дыхания от радиоактивной и грунтовой пыли и при действиях во вторичном облаке бактериальных (биологических) средств.

Изолирующие (шланговые или кислородные) респираторы используют при недостаточном (менее 16%) содержании кислорода, а также при высоком содержании вредных примесей в воздухе (например, при аварийно-спасательных работах). Фильтрующие (противопылевые) респираторы легки, портативны, но при высокой загрязнённости воздуха менее надёжны, чем изолирующие.

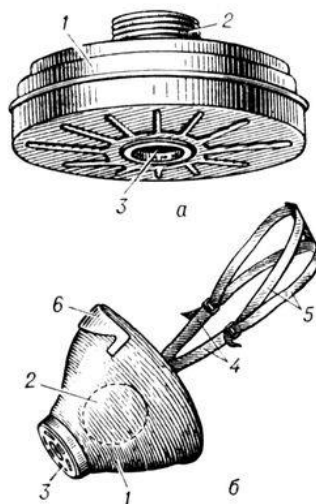


Рис.1. Респиратор

**а** — респираторный патрон типа Р; 1 — коробка, 2 — навинтованная горловина, 3 — отверстие (используется совместно с лицевой частью — шлем маской фильтрующего противогаса);

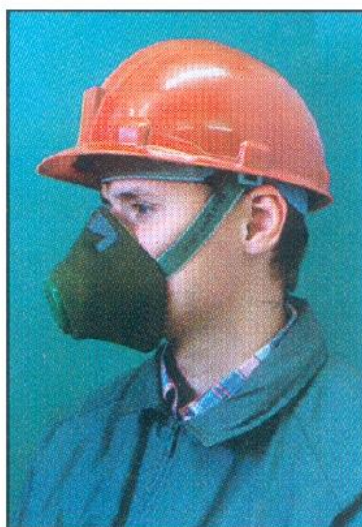
**б** — респиратор Р-2; 1 — фильтрующая полумаска, 2 — вдыхательный клапан, 3 — выдыхательный клапан, 4 — эластичные тесёмки, 5 — нерастягивающиеся тесёмки, 6 — носовой зажим.

В качестве фильтра респиратора, защищающих от радиоактивной пыли, служат различные волокнистые материалы: фетр, вата, гофрированная бумага, рыхлый картон или ткани из натуральных и синтетических волокон. В производственной и лабораторной практике широкое распространение получил простейший респиратор — респираторная повязка ШБ-1,

называемая «Лепесток», состоящая из фильтрующей ткани, заключённой между двумя слоями марли; повязка обладает высокой защитной способностью и малой массой (около 10 г). Для защиты от радиоактивной пыли могут также применяться респираторы различных типов (рис. 1).



**Лепесток-1**



**P-2**



**У-2К**

**Респиратор P-2** представляет собой фильтрующую полумаску, снабженную двумя вдыхательными клапанами, одним выдыхательным клапаном с предохранительным экраном, оголовьем, состоящим из эластичных и нерастягивающихся тесемок и носовым зажимом.

Наружная часть полумаски изготовлена из полиуретана (пористого синтетического материала), а внутренняя из тонкой воздухонепроницаемой пленки, в которую вмонтированы вдыхательные клапаны. Между полиуретаном и пленкой расположен фильтр из полимерных волокон.

При вдохе воздух проходит через всю наружную поверхность полиуретана и фильтр, очищается от пыли и через вдыхательные клапаны попадает в органы дыхания.

При выдохе воздух выходит наружу через выдыхательный клапан.

Изготавливаются респираторы P-2 трех размеров.

Подбор респиратора осуществляется по размерам, которые определяются по результатам измерения высоты лица (расстояния между точкой наибольшего углубления переносья и самой низкой точкой подбородка).

Таблица 1

Измерение, мм	Требуемый размер респиратора
До 109	
От 110 до 119	
120 и более	

После подбора респиратора производится его примерка и проверка плотности прилегания полумаски.

***Для примерки респиратора необходимо:***

- вынуть респиратор из пакета и проверить его исправность;
- надеть полумаску на лицо так, чтобы подбородок и нос разместились внутри нее, одна нерастягивающаяся тесьма оголовья располагалась бы на теменной части головы, а другая – на затылочной; при необходимости с помощью пряжек отрегулировать длину эластичных тесемок, для чего необходимо снять полумаску и снова надеть;
- прижать концы носового зажима к носу.

При надевании респиратора не следует сильно прижимать полумаску к лицу и сильно обжимать носовой зажим.

Для проверки плотности прилегания надетой полумаски к лицу необходимо ладонью руки плотно закрыть отверстия предохранительного экрана выдыхательного клапана и сделать легкий выдох. Если при этом по линии прилегания респиратора к лицу воздух не выходит, а лишь несколько раздувает полумаску, респиратор надет герметично; если чувствуется, что воздух проходит в области крыльев носа, то надо плотнее прижать к носу концы носового зажима. Если герметично надеть респиратор не удастся, необходимо его заменить респиратором другого размера.

После примерки и проверки плотности прилегания полумаски респиратор укладывается в пакет и закрывается с помощью кольца. В таком виде респиратор храниться.

При пользовании респиратором необходимо периодически проверять плотность прилегания полумаски к лицу. Для удаления влаги из подмасочного пространства через выдыхательный клапан нужно нагибать голову вниз. При обильном выделении влаги можно на 1-2 мин. снять респиратор (только при использовании для защиты от радиоактивной пыли), вылить влагу из внутренней полости полумаски, протереть внутреннюю поверхность и снова надеть респиратор.

После снятия респиратора необходимо произвести его дезактивацию путем удаления пыли с наружной части полумаски выколачиванием (вытряхиванием) или осторожным постукиванием полумаской о какой-либо предмет. Внутренняя поверхность полумаски протирается влажным тампоном, при этом полумаска не выворачивается. Затем респиратор просушивается, укладывается в пакет, закрывается с помощью кольца.

**Противогаз** – это устройство (прибор) для защиты органов дыхания, глаз и лица человека от отравляющих, радиоактивных веществ, бактериальных средств и других вредных примесей, находящихся в воздухе в виде паров, газов или аэрозолей. По принципу индивидуальной защиты противогазы делятся на фильтрующие, действие которых основано на очистке (фильтрации) вдыхаемого воздуха от вредных примесей, и изолирующие,

применение которых полностью изолирует органы дыхания от окружающей среды (дыхание осуществляется воздухом, регенерирующимся в патроне противогаза).

### Фильтрующий противогаз

Фильтрующие противогазы в виде многослойных марлевых повязок, пропитанных специальными растворами для защиты от хлора и фосгена, появились во время 1-й мировой войны 1914—1918г.г., однако при применении др. отравляющих веществ они оказались непригодными. В 1915г. русским учёным-химиком Н. Д. Зелинским был изобретён первый в мире сухой фильтрующий противогаз с активированным углем и резиновой маской. В 1916г. этот противогаз поступил на вооружение русской и союзнических армий. Вскоре сухие противогазы появились в армиях других государств.

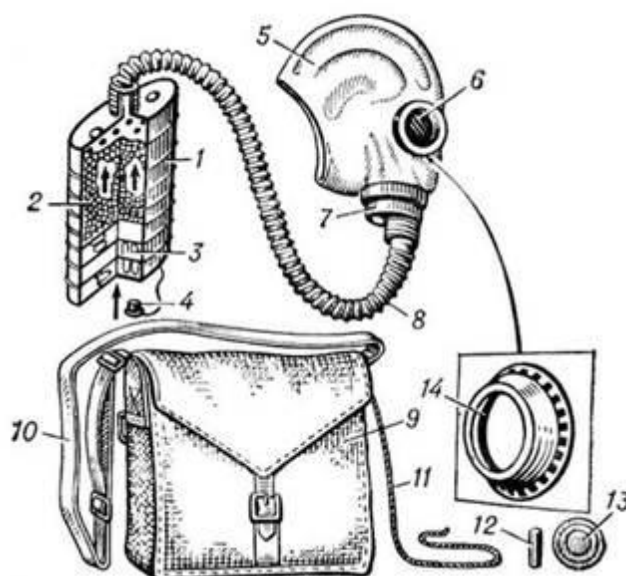


Рис. 2. Фильтрующий противогаз

1 — противогазовая коробка; 2 — специально обработанный активированный уголь; 3 — аэрозольный фильтр; 4 — резиновая пробка; 5 — шлем-маска; 6 — очки; 7 — клапанная коробка; 8 — соединительная трубка; 9 — противогазная сумка; 10 — лямка; 11 — тесьма; 12 — специальный карандаш; 13 — незапотевающие пленки; 14 — утеплительная манжета.

Фильтрующий противогаз (рис.2) применяется для защиты от попадания в органы дыхания, на глаза и лицо отравляющих, радиоактивных веществ и бактериальных (биологических) средств.

Принцип защитного действия противогаза основан на том, что используемый для дыхания воздух предварительно очищается (фильтруется) от вредных примесей. При вдохе зараженный воздух поступает в *противогазовую коробку*. Очищенный в коробке воздух поступает через соединительную трубку под *лицевую часть* противогаза. Кроме того, в

комплект противогаза входят противогазовая сумка, незапотевающие пленки или специальный «карандаш» для предохранения от запотевания стекол очков.

**Противогазовая коробка** служит для очистки вдыхаемого воздуха от отравляющих, радиоактивных веществ и бактериальных (биологических) средств. Для этого коробка снаряжена противодымным (аэрозольным) фильтром и специальным поглотителем. В аэрозольном фильтре он очищается от аэрозолей, а в слое (шихте) активированного угля — от паров и газов.

*Лицевая часть* противогаза обеспечивает проведение очищенного в противогазовой коробке воздуха к органам дыхания и защищает глаза и лицо от попадания на них отравляющих, радиоактивных веществ и бактериальных

Лицевая часть противогаза состоит из резиновой шлем-маски с очками и обтекателями, клапанной коробки и соединительной трубки.

**Шлем-маски** имеются пяти, четырех и трех размеров в зависимости от образца лицевой части. Размер обозначен цифрой на подбородочной части шлем-маски. Для сохранения громкости речи в противогазе специальные лицевые части ШМС и ММ-1 имеют мембранную коробку, состоящую из корпуса, резинового кольца, мембраны, опорного кольца, фланца и крышки. Эти лицевые части обеспечиваются коробками с запасными мембранами. Фронтальное расположение и размеры стекол очков шлем-маски ШМС обеспечивает работу личного состава с оптическими приборами.

*Клапанная коробка* служит для распределения потоков вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Внутри коробки помещаются вдыхательный и выдыхательный клапана (основной и дополнительный). Выдыхательный клапан – наиболее ответственная и вместе с тем наиболее уязвимая деталь клапанной коробки, так как при его неисправности (засорении, замерзании) зараженный воздух будет проникать под шлем-маску.

*Соединительная трубка* служит для соединения шлем-маски с противогазовой коробкой. Верхним концом при помощи ввинтной гайки она присоединяется к клапанной коробке, а нижним концом при помощи ниппеля и накидной гайки – к горловине противогазовой коробки.

Соединительная трубка изготовлена из резины и имеет поперечные складки (гофры), что придает ей необходимую упругость и обеспечивает прохождение воздуха при изгибах.

**Противогазовая сумка** служит для хранения и переноски противогаза. Она имеет два отделения: одно – для противогазовой коробки, другое – для лицевой части противогаза и респиратора, незапотевающих пленок или «карандаша» и переговорных мембран. Кроме того, на сумке может быть наружный карман для индивидуального противохимического пакета.

### ***Подбор шлем-маски***



Подбор шлем-маски осуществляется по размеру, который определяется путем измерения головы по замкнутой линии, проходящей через макушку, подбородок и щеки. Измерения округляются до 0,5 см.

Таблица 2

Результат измерений в см для шлем-маски	Требуемый размер
До 61,0	
61,5-64,0	
64,5-67,0	
67,5 и более	

Правильно подобранная шлем-маска должна плотно прилегать к лицу и исключать возможность проникновения наружного воздуха в органы дыхания, минуя противогазовую коробку.

Проверка подбора шлем-маски и исправности противогаза при получении его в пользование, а также в ходе эксплуатации проводится внешним осмотром и проверкой противогаза на герметичность.

***Внешний осмотр противогаза производить в следующем порядке:***

- проверить целостность шлем-маски, осмотрев ее; места обнаруженных проколов или порывов обвести с наружной стороны химическим карандашом или ручкой;
- проверить целостность деталей мембранной коробки и правильность ее сборки;
- проверить целостность стекол очков, исправность обтекателей, наличие и исправность прижимных колец;
- осмотреть клапанную коробку и проверить, нет ли на ней вмятин, пробоин и ржавчины; проверить состояние клапанов, а также резинового прокладочного кольца;
- осмотреть соединительную трубку и проверить, нет ли на ней проколов и порывов, не помята ли накидная или винтовая гайка, нет ли срыва резьбы;
- осмотреть противогазовую коробку и проверить, нет ли на ней пробоин, ржавчины и не помяты ли горловина и крышка;
- вынуть резиновую пробку из отверстия в дне противогазовой коробки;
- проверить наличие и состояние утеплительных мажет, коробок с незапотевающими пленками и запасными мембранами, «карандаша» против запотевания стекол очков.

Противогаз носят в трех положениях: «походном», «наготове» и «боевом».

Для перевода противогаза в «походное» положение необходимо: надеть сумку с противогазом через правое плечо так, чтобы она находилась на левом боку, и клапан ее был обращен от себя; подогнать с помощью передвижной пряжки длину плечевого ремня так, чтобы верхний край сумки был на уровне поясного ремня; отстегнуть клапан сумки, вынуть противогаз, проверить надежность присоединения ФПК к лицевой части, состояние стекол очкового узла и клапанов выдоха, грязные стекла протереть, утратившие прозрачность

незапотевающие пленки заменить; уложить противогаз в сумку и застегнуть ее; сдвинуть сумку с противогазом назад, чтобы при ходьбе она не мешала движению руки и при необходимости закрепить противогаз на туловище с помощью поясной тесьмы.

При переводе противогаза в положение «наготове» необходимо расстегнуть клапан сумки (у противогазов ПМГ и ПМГ-2 сумки не расстегивать), закрепить противогаз поясной тесьмой на туловище, ослабить подбородочный ремень шлемофона (стального шлема) или развязать тесемки головного убора, отстегнуть пилотку с козырьком от куртки ОКЗК. Плечевой ремень сумки располагают, как правило, под ляжками вещевого мешка, но поверх ремней снаряжения и держателей плаща ОП-1М.

Для ношения противогазов ПБФ, ПМК и ПМК-2 на поясном ремне необходимо: снять ремень, продеть его в шлевку на задней стенке сумки и закрепить на туловище, сдвинув сумку с противогазом назад так, чтобы при ходьбе она не мешала движению руки.

**В «боевое» положение противогаз переводят по сигналу «Химическая тревога», по команде «Газы», а также самостоятельно.**

*Для перевода противогаза в «боевое» положение необходимо: задержать дыхание, закрыть глаза, при необходимости положить оружие; снять стальной шлем и головной убор; вынуть противогаз, взять шлем-маску обеими руками за утолщение края у нижней части так, чтобы большие пальцы ладони были снаружи, а остальные внутри ее; приложить нижнюю часть шлем-маски под подбородок и резким движением рук вверх и назад натянуть шлем-маску на голову так, чтобы не было складок, а очковый узел располагался против глаз; устранить перекос и складки, если они образовались при надевании шлем-маски, сделать полный выдох, открыть глаза и возобновить дыхание.*

Надевать противогазы можно и другими приемами, но их применение должно обеспечивать быстрое и правильное надевание и сохранность лицевой части противогаза.

Для надевания противогаза в положении лежа необходимо: задержать дыхание, закрыть глаза, снять головной убор; достать противогаз из сумки и надеть его; сделать выдох, открыть глаза, возобновить дыхание.

Важным условием длительного пребывания и работы в противогазе является глубокое и ровное дыхание, которое вырабатывают в процессе систематических тренировок. Правильное дыхание в противогазе способствует сохранению боеспособности личного состава при действиях в зоне заражения.

Если в процессе использования противогаза дышать стало труднее, необходимо легким постукиванием рукой по коробке стряхнуть пыль или снег с чехла. Если и после этого дышать трудно, то, не снимая противогаза, снять чехол, стряхнуть с него пыль или снег и быстро надеть на коробку.

По окончании использования противогаза в «боевом» положении снять с коробки чехол и стряхнуть с него пыль.

**Противогаз снимать по команде «Противогаз снять» или «Средства защиты снять»!**

По этой команде: снять головной убор, взять рукой клапанную коробку, слегка оттянуть лицевую часть вниз и движением руки вперед и вверх снять противогаз; надеть головной убор и стальной шлем, если они не заражены; сложить противогаз и уложить его в сумку. При возможности снятую лицевую часть вывернуть наизнанку, просушить и протереть чистой ветошью.

Порядок снятия противогаза, зараженного капельножидкими ОВ, изложен ниже. В случае длительного пребывания личного состава на зараженной местности и наличия в воздухе незначительных концентраций паров фосфорорганических ОВ допускается с разрешения командиров подразделений однократное снятие противогазов.

Приложение 1

## Классификация СИЗ

**По назначению:**

- индивидуальные средства защиты органов дыхания (СИЗОД)
- средства защиты кожи (СЗК)

**По принципу защитного действия:**

- фильтрующие
- изолирующие



Приложение 2

*Основные документы, регулирующие применение и порядок выдачи средств индивидуальной защиты на предприятиях и в организациях:*

- Трудовой кодекс Российской Федерации (ст. 209-212, 215, 219, 221);
- Федеральный закон от 17.07.1999 г.- 181 «Об основах охраны труда в Российской Федерации» (ст. 4, п. 1; ст. 8; ст. 9, п. 5; ст. 14, п. 2; ст. 17, пп. 1 и 2; ст. 20, п. 3);

- Федеральный закон от 30.03.99 г.- 53 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ст. 25, п. 2; ст. 39, п. 3; ст. 55, п. 1);

- постановление Минтруда и социального развития РФ «О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда» ? 12 от 14.03.1997 г. (п. 3.3 и приложение 7);

- Федеральный закон от 17.12.1999 г. ? 212 «О защите прав потребителей»;

- постановление Минтруда РФ от 18.12.1998 г. - 51 «Об утверждении правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» с изменениями - 39 от 29.10.1999 г. и - 7 от 03.02.2004 г.;

- типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты для различных отраслей промышленности и производства, утвержденные постановлениями Минтруда и социального развития РФ - 61 от 08.12.1997 г., - 63 от 16.12.1997 г., - 66 от 25.12.1997 г., - 67 от 26.12.1997 г. и - 68 от 29.12.1997 г.

- типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех отраслей экономики, утвержденные постановлением Минтруда России - 69 от 30.12.1997 г.;

- нормы бесплатной выдачи работникам теплой специальной одежды и теплой специальной обуви по климатическим поясам, единым для всех отраслей экономики, утвержденные постановлением Минтруда Росси - 70 от 31.12.1997 г.;

- ГОСТ 12.4.0011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация внутренних норм выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» и др.

***На основании вышеперечисленных документов разрабатываются корпоративные документы управления: приказы, распоряжения, положения, правила, инструкции и т.п.***

**Задание:**

1. Изучить теоретический материал.
2. Записать основные документы, регулирующие применение и порядок выдачи средств индивидуальной защиты на предприятиях и в организациях.
3. Записать назначение средств индивидуальной защиты органов дыхания, применяемые на производстве.
4. Записать классификацию СИЗ и заполнить таблицу:

	Марка	Расшифровка условного обозначения
1	ОУ-5	

5. Ответить на контрольные вопросы.

**Основные источники:**

4. Графкина М.В. Охрана труда: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.В. Графкина. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 176 с.

5. Секирников В.Е. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Е. Секирников. – 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 192 с.

6. Куликов О.Н. Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности: учебник для нач. проф. образования / О.Н. Куликов, Е.И. Ролин. – 2-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 144 с.

**Дополнительные источники:**

2. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебн. для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2015.-240 с.

3. В.А. Девисиллов «Охрана труда». М.: «Форум-инфа – М», 2009.

4. ГОСТ 12.1.001-91 ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования.

5. ГОСТ 12.1.10-76 ССБТ Взрывобезопасность. Термины и определения.

6. ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования.

**Интернет – ресурсы:**

3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа <http://fcior.edu.ru>

4. Образовательный портал: <http://www.edu.sety.ru>

5. Книжный портал. Техника: <http://www.bookivedi.ru>

6. Портал нормативно-технической документации: <http://www.pntdoc.ru>

**Контрольные опросы:**

1. Назовите основные документы, регулирующие применение и порядок выдачи средств индивидуальной защиты на предприятиях и в организациях

2. Назначение средств индивидуальной защиты, их классификация.

3. Устройство средств индивидуальной защиты органов дыхания, применяемые на производстве (респиратор, противогаз).

4. Гигиенические требования к средствам индивидуальной защиты органов дыхания (респиратором, противогазам).

## Практическое занятие №3

### Подтема3.2: Средства индивидуальной и коллективной защиты

#### Цель работы:

- изучить виды и характеристики средств индивидуальной и коллективной защиты;
- изучить назначение СКЗ и СИЗ в области охраны труда

**Задание:** изучить виды и характеристики СКЗ и СИЗ, заполнить таблицы.

**Оборудование:** конспект лекций по дисциплине «Охрана труда», Трудовой кодекс Российской Федерации, КарнаухН.Н. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2018 г.

#### Основные сведения

Для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения применяются средства защиты, которые подразделяются на две категории: средства коллективной защиты (СКЗ) и средства индивидуальной защиты (СИЗ).

**Средства коллективной защиты** - средства защиты, конструктивно и функционально связанные с производственным процессом, производственным оборудованием, помещением, зданием, сооружением, производственной площадкой.

**Средства индивидуальной защиты** — средства, которые используются работниками для защиты от вредных и опасных факторов производственного процесса, а также для защиты от загрязнения. СИЗ применяются в тех случаях, когда безопасность выполнения работ не может быть полностью обеспечена организацией производства, конструкцией оборудования, средствами коллективной защиты.

**Средства коллективной защиты (ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация).**

1. К средствам нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест относятся устройства для: поддержания нормируемой величины барометрического давления; вентиляции и очистки воздуха; кондиционирования воздуха; локализации вредных факторов; отопления; автоматического контроля и сигнализации; дезодорации воздуха.

2. К средствам нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест относятся: источники света; осветительные приборы; световые проемы; светозащитные устройства; светофильтры.

3. К средствам защиты от повышенного уровня ионизирующих излучений относятся: оградительные устройства; предупредительные устройства; герметизирующие устройства; защитные покрытия; устройства улавливания и очистки воздуха и жидкостей; средства дезактивации; устройства автоматического контроля; устройства дистанционного

управления; средства защиты при транспортировании и временном хранении радиоактивных веществ; знаки безопасности; емкости радиоактивных отходов.

4. К средствам защиты от повышенного уровня инфракрасных излучений относятся устройства: оградительные; герметизирующие; теплоизолирующие; вентиляционные; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления; знаки безопасности.

5. К средствам защиты от повышенного или пониженного уровня ультрафиолетовых излучений относятся устройства: оградительные; для вентиляции воздуха; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления; знаки безопасности.

6. К средствам защиты от повышенного уровня электромагнитных излучений относятся: оградительные устройства; защитные покрытия; герметизирующие устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления; знаки безопасности.

7. К средствам защиты от повышенной напряженности магнитных и электрических полей относятся: оградительные устройства; защитные заземления; изолирующие устройства и покрытия; знаки безопасности.

8. К средствам защиты от повышенного уровня лазерного излучения относятся: оградительные устройства; предохранительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления; знаки безопасности.

9. К средствам защиты от повышенного уровня шума относятся устройства: оградительные; звукоизолирующие, звукопоглощающие; глушители шума; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления.

10. К средствам защиты от повышенного уровня вибрации относятся устройства: оградительные; виброизолирующие, виброгасящие и вибропоглощающие; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления.

11. К средствам защиты от повышенного уровня ультразвука относятся устройства: оградительные; звукоизолирующие, звукопоглощающие; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления.

12. К средствам защиты от повышенного уровня инфразвуковых колебаний относятся: оградительные устройства; знаки безопасности.

13. К средствам защиты от поражения электрическим током относятся: оградительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; изолирующие устройства и покрытия; устройства защитного заземления и зануления; устройства автоматического отключения; устройства выравнивания потенциалов и понижения напряжения; устройства дистанционного управления; предохранительные устройства; молниеотводы и разрядники; знаки безопасности.

14. К средствам защиты от повышенного уровня статического электричества относятся: заземляющие устройства; нейтрализаторы; увлажняющие устройства; антиэлектростатические вещества; экранирующие устройства.

15. К средствам защиты от пониженных или повышенных температур поверхностей оборудования, материалов и заготовок относятся устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; термоизолирующие; дистанционного управления.

16. К средствам защиты от повышенных или пониженных температур воздуха и температурных перепадов относятся устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; термоизолирующие; дистанционного управления; для радиационного обогрева и охлаждения.

17. К средствам защиты от воздействия механических факторов относятся устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; предохранительные; дистанционного управления; тормозные; знаки безопасности.

18. К средствам защиты от воздействия химических факторов относятся устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; герметизирующие; для вентиляции и очистки воздуха; для удаления токсичных веществ; дистанционного управления; знаки безопасности.

19. К средствам защиты от воздействия биологических факторов относятся: оборудование и препараты для дезинфекции, дезинсекции, стерилизации, дератизации; оградительные устройства; герметизирующие устройства; устройства для вентиляции и очистки воздуха; знаки безопасности.

20. К средствам защиты от падения с высоты относятся: ограждения; защитные сетки; знаки безопасности.

#### Классификация средств индивидуальной защиты (ГОСТ 12.4.011-89)

1. Костюмы изолирующие: - пневмокостюмы; - гидроизолирующие костюмы; - скафандры.

2. Средства защиты органов дыхания: - противогазы; - респираторы; - самоспасатели; - пневмошлемы; - пневмомаски; - пневмокуртки.

3. Одежда специальная защитная: - тулупы, пальто; - полупальто, полущубки; - накидки; - плащи, полуплащи; - халаты; - костюмы; - куртки, рубашки; - брюки, шорты; - комбинезоны, полукombинезоны; - жилеты; - платья, сарафаны; - блузы, юбки; - фартуки; - наплечники.

4. Средства защиты ног: - сапоги; - сапоги с удлиненным голенищем; - сапоги с укороченным голенищем; - полусапоги; - ботинки; - полуботинки; - туфли; - бахилы; - галоши; - боты; - тапочки (сандалии); - унты, чукьяки; - щитки, ботфорты, наколенники, портянки.



5. Средства защиты рук: - рукавицы; - перчатки; - полуперчатки; - напальчники; - наладонники; - напульсники; - нарукавники, налокотники.

6. Средства защиты головы: - каски защитные; - шлемы, подшлемники; - шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники.

7. Средства защиты глаз: - очки защитные.

8. Средства защиты лица: - щитки защитные лицевые.

9. Средства защиты органа слуха: - противошумные шлемы; - противошумные вкладыши; - противошумные наушники.

10. Средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства: - предохранительные пояса, тросы; - ручные захваты, манипуляторы; - наколенники, налокотники, наплечники.

11. Средства дерматологические защитные: - защитные; - очистители кожи; - репаративные средства.

12. Средства защиты комплексные

### Ход работы:

#### Ход работы

1. Изучить теоретический материал.
2. Заполнить таблицу «Средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения»

№ п/п	СИЗ	Наименования
1	Костюмы изолирующие	
2	Средства защиты органов дыхания	
3	Одежда специальная защитная	
4	Средства защиты ног	
5	Средства защиты рук	
6	Средства защиты головы	
7	Средства защиты лица	
8	Средства защиты глаз	
9	Средства защиты органа слуха	
10	Средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства	
11	Средства дерматологические защитные	
12	Средства защиты комплексные	

3. Заполнить таблицу «Классификация средств коллективной защиты»

№ п/п	СКЗ	Наименование
1	Средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест:	

2	Средствам нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест:	
3	Средствам защиты от повышенного уровня ионизирующих излучений относятся:	
4	Средства защиты от повышенного уровня инфракрасных излучений относятся устройства:	
5	Средства защиты от повышенного или пониженного уровня ультрафиолетовых излучений относятся устройства:	
6	Средства защиты от повышенного уровня электромагнитных излучений относятся:	
7	Средства защиты от повышенной напряженности магнитных и электрических полей относятся:	
8	Средства защиты от повышенного уровня лазерного излучения относятся:	
9	Средства защиты от повышенного уровня шума относятся устройства:	
10	Средства защиты от повышенного уровня вибрации относятся устройства:	
11	Средства защиты от повышенного уровня ультразвука относятся устройства:	
12	Средства защиты от повышенного уровня инфразвуковых колебаний относятся:	
13	Средства защиты от поражения электрическим током относятся:	
14	Средства защиты от повышенного уровня статического электричества относятся:	
15	Средства защиты от пониженных или повышенных температур поверхностей оборудования, материалов и заготовок относятся устройства:	
16	Средства защиты от падения с высоты относятся:	
17	Средства защиты от повышенных или пониженных температур воздуха и температурных перепадов относятся устройства:	
18	Средства защиты от воздействия механических факторов относятся устройства:	
19	Средства защиты от воздействия химических факторов относятся устройства:	

20	Средства защиты от воздействия биологических факторов относятся:	
----	--	--

4. Оформление отчета.
5. Ответить на контрольные вопросы

**Контрольные вопросы**

1. Как классифицируются средства защиты работающих?
2. Назначение средств защиты работающих.
3. Принцип выбора средств коллективной защиты работающих.
4. Допускается ли, вынос СИЗ за пределы предприятия?

## Практическая работа № 4

### Подтема 4.1: Правила пользования средствами пожаротушения

**Цель работы:** Освоить Правила использования средств пожаротушения, отработать навыки принятия решения и использования средства пожаротушения

**Оборудование:** *огнетушитель порошковый, огнетушитель углекислотный*

#### Требования к знаниям студента:

*Знать:*

- физико-химические процессы, происходящие при горении, классификацию пожаров, их опасные факторы,
- средства сигнализации и пожарно-техническое вооружение;

#### Ход работы.

1. Ознакомиться с устройством и принципом действия огнетушителя.
2. Ознакомиться с порядком его использования.

#### Основные сведения

При определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их отношение к огнетушащим веществам, а также площадь производственных помещений, открытых площадок и установок.

Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование или соответствующим правилам пожарной безопасности.

Комплектование импортного оборудования огнетушителями производится согласно условиям договора на его поставку.

Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей в защищаемом помещении или на объекте следует производить в зависимости от их огнетушащей способности, предельной площади, а также класса пожара горючих веществ и материалов. Выбор типа огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара. При их значительных размерах необходимо использовать передвижные огнетушители.



*Передвижные* – баллоны большого объема, которые для их мобильности устанавливают на специальную тележку. Применяются они на больших производственных и рабочих площадях.

*Переносные* – наиболее распространенный вид, они бывают разных объемов и видов.

*Компактные* – предназначены специально для использования в автомобиле. Их размер позволяет добраться в труднодоступные места транспортного средства, где работа обычным бытовым огнетушителем невозможна. Также на многих из них есть специальные крепления для удобной фиксации в салоне машины.

В зависимости от класса возможного возгорания огнетушители делятся на предотвращающие разные классы пожара:

**класс А** – возгорание твердых горючих веществ, в основном органического происхождения, горение которых сопровождается тлением (древесина, текстиль, бумага);

**класс В** – возгорание горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ;

**класс С** — возгорание газообразных горючих веществ;

**класс Д** — возгорание металлов и их сплавов (веществ, в состав которые они входят);

**класс Е** — возгорание электроустановок, которые находятся под напряжением.

## СРАВНЕНИЕ ОГNETУШИТЕЛЕЙ

КЛАСС ПОЖАРА	ТИП ОГNETУШИТЕЛЯ					
	ВОДНЫЕ (ОВ) 	ВОЗДУШНО-ПЕННЫЕ (ОВП) 	ВОЗДУШНО-ЭМУЛЬСИОННЫЕ (ОВЭ) 	ПОРОШКОВЫЕ ЗАКАЧНЫЕ (ОП) 	УГЛЕКИСЛОТНЫЕ (ОУ) 	ПОРОШКОВЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ЗАКАЧНОЙ (ОПС) 
ТВЕРДЫЕ (ДЕРЕВО, БУМАГА)	+	+	+	+	-	-
ГОРЮЧИЕ ЖИДКОСТИ	+	+	+	+	+	-
ГОРЮЧИЕ ГАЗЫ	-	-	+	+	+	-
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ	+	-	+	+	+	-
ЖИРЫ И МАСЛА	+	+	+	+	+	-
МЕТАЛЛЫ	-	-	-	-	-	+

Выбирая огнетушитель с соответствующим температурным пределом использования, необходимо учитывать климатические условия эксплуатации зданий и сооружений.

Если возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя отдается более универсальному по области применения.

Для предельной площади помещений разных категорий (максимальной площади, защищаемой одним или группой огнетушителей) необходимо предусматривать число огнетушителей одного из типа.

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должны размещаться не менее двух ручных огнетушителей.

Помещения категории Д могут не оснащаться огнетушителями, если их площадь не превышает 100 м<sup>2</sup>.

При наличии нескольких небольших помещений одной категории пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяется с учетом суммарной площади этих помещений.

Огнетушители, отправленные с предприятия на перезарядку, должны заменяться соответствующим количеством заряженных огнетушителей.

При защите помещений ЭВМ, телефонных станций, музеев, архивов и т.д. следует учитывать специфику взаимодействия огнетушащих веществ с защищаемыми оборудованием, изделиями, материалами и т. п. Данные помещения следует оборудовать хладоновыми и углекислотными огнетушителями с учетом предельно допустимой концентрации огнетушащего вещества.

Таблица 1 Основные типы огнетушителей

Наименование и тип огнетушителя	Заряд (основной компонент)	Вес кг с зарядом	огнетушитель	Вес огнетушителя	Количество огнетушителей	Время действия
1	2	3	4	5	6	7
Аэрозольный ручной ОА-1	Бромэтил	1,2	1	2,1	640	20
Аэрозольный ручной ОА-3	Бромэтил	3,8	3	5,2	2030	30
Воздушно-пенный ручной ОВП-5	Водный раствор пенообразователя	3,9	5	7,4	220	20
Жидкостный ручной ОЖ-5	Водный раствор смачивателя	3,9	5	7,4	3,9	20
Аэрозольный ручной ОА-5	Бромэтил	6	5	9,5	3200	40
Пенный ОП-5	Щелочная и кислотная части	10 с раствором	8,7	14,5	43-45	60
Воздушно-пенный ручной ОВП-10	Водный раствор пенообразователя	8,6	10	13,3	450	50
1	2	3	4	5	6	7
Жидкостный ручной ОЖ-10	Водный раствор смачивателя	8,6	10	13,3	8,6	50
Аэрозольный ручной ОА-10	Бромэтил	13,4	10	18,1	6400	60
Порошковый ручной ОП-10	Порошок	10	10	17,5	10	80
Аэрозольный возимый ОА-50	Бромэтил (состав СЖБ)	57	50	110	30200	120
Воздушно-пенный возимый ОВП100	Водный раствор пенообразователя	90	100 (2*50)	240	5700	120

Порошковый возимый ОП100	Порошок	100	100 (2*50)	240	100 кг	120
Углекислотный ОУ-5	Углекислота	3,7	5	13,5	1850	40-50
Углекислотный ОУ-8	Углекислота	5,9	8	20	2920	50-60
Углекислотный УП-1М	Углекислота	18,7	25	70	8200	60
Углекислотный возимый УП400	Углекислота	240	400 (8*50)	1600	122200	480

Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50%, исходя из их расчетного количества.

К первичным средствам пожаротушения относятся внутренние пожарные краны, различного типа огнетушители, песок, войлок, кошма, асбестовое полотно. Применяются первичные средства пожаротушения для тушения небольших очагов пожара.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004 ССБТ "Пожарная безопасность. Общие требования" все производственные помещения и склады должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения.

Внутренний пожарный кран – элемент внутреннего пожарного водопровода. Он должен быть расположен на высоте 1,35 м от пола на лестничных клетках у входов, в коридорах. Пожарный кран снабжается рукавом диаметром 50 мм, длиной 10 или 20 м. В каждом защищаемом помещении должно быть не менее двух пожарных кранов. Расход воды на работу внутренних пожарных кранов принимается, исходя из условия подачи воды на одну или две струи. Производительность каждой струи должна быть не менее 2,5 л/с.

Огнетушители являются первичным средством тушения начинающихся пожаров. В зависимости от вида применяемых огнегасительных веществ различают пенные, газовые, жидкостные и порошковые огнетушители. Углекислотные огнетушители типа ОУ-5, ОУ-8 представляют собой стальной баллон наполненный жидкой углекислотой, и снабженный специальным вентилем -запором и раструбом. Рабочее давление в огнетушителе при температуре 20°С составляет 70 ат. При выходе жидкой углекислоты из баллона она мгновенно превращается в углекислый газ, объем которого по сравнению с углекислотой увеличивается в 400-500 раз, что очень важно при тушении загораний.



Огнетушители по виду используемых средств тушения подразделяются на три группы: пенные, газовые и порошковые.

## порошковый огнетушитель



Порошковые огнетушители являются практически универсальными (тушат как твердые, так и жидкие вещества), а также относительно недорогими. Бывают газогенераторными и закачными. Принцип действия основан на том, что порошок, покрывая очаг возгорания, изолирует его от кислорода и тем самым останавливает огонь. Не применяется на материалах, которые могут гореть без кислорода. Такой огнетушитель имеет ряд существенных минусов: при его использовании образуется токсичное облако, поэтому необходимо обязательно надеть респиратор; ограничивается видимость в помещении; отсутствует охлаждающий эффект и может возникнуть повторное возгорание; трудно отмывается, вещи, на которые попал порошок восстановлению не подлежат; при хранении порошок в нем слеживается; срок годности всего 5 лет и площадь тушения всего 10 кв.м.; высокие требования к условиям хранения. Применять его лучше на улице и в транспорте.

Из огнетушителя огнетушащее вещество может подаваться под давлением газов, образующихся в результате химической реакции (химические пенные); под давлением заряда или рабочего газа, находящегося над огнетушащим веществом (углекислотные, аэрозольные, воздушно-пенные); под давлением рабочего газа, находящегося в отдельном баллоне (воздушно-пенные, аэрозольные); свободным истечением огнетушащего вещества (порошковые, типа ОП1).

Малолитражные огнетушители имеют объем до 5 л; промышленные ручные – до 10 л, передвижные и стационарные – более 10 л,

Все огнетушители по способу срабатывания можно разделить на несколько категорий: *ручные* – приходят в действие с помощью человека, при нажатии на соответствующий рычаг; *автоматические* (самосрабатывающие огнетушители) – срабатывают без присутствия человека, когда окружающая температура превышает заданную норму, используются в местах повышенной пожароопасности; *комбинированные* – сочетают в себе функции ручных и автоматических.

**Пенные огнетушители** по конструкции подразделяют на химические, воздушно-пенные и жидкостные для подачи воздушно-механической пены.

Среди химических пенных огнетушителей наибольшее применение имеют ОХП-10, ОП-14, ОП-9ММ. Их применяют для тушения пожаров твердых горючих материалов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Химический пенный огнетушитель ОХП-10 представляет собой стальной баллон с горловиной, закрытой чугунной крышкой с запорным устройством (рис. 20.3). Запорное устройство имеет резиновый клапан, пружину и рукоятку. С целью защиты от коррозии внутренняя поверхность огнетушителя покрыта эпоксидной смолой. Кислотная часть заряда находится в полиэтиленовом стакане, расположенном в корпусе огнетушителя. Для приведения огнетушителя в действие рукоятку поднимают вверх и поворачивают огнетушитель крышкой вниз. При этом клапан кислотного стакана открывается, кислота вытекает из стакана, смешивается со щелочью, и образуется пена. Давление в корпусе огнетушителя резко повышается и пена выбрасывается наружу.

**Воздушно-пенные огнетушители:** ручные ОВП-5 и ОВП-10; передвижные ОВП-ЮО; стационарные ОВПС-250А, ОВПУ-250. Воздушно-механическая пена образуется при взаимодействии углекислого газа с раствором пенообразователя марок ПО-1, ПО-1Д, ПО-бк, ПО-3А. Продолжительность действия огнетушителя ОВП - 53 с, ОВП-100 - 45... 65 с. Кратность пены, не менее 70. Огнетушащая способность при тушении автомобильного бензина ОВП-100 с пенообразователем ПО-1 составляет 6,5 м<sup>2</sup>, температурный режим эксплуатации 5...50°С.

Ручной ОВП (огнетушитель воздушно-пенный) применяют для тушения загораний различных веществ и материалов, за исключением щелочных металлов и веществ, горение которых происходит без доступа воздуха, а также электроустановок, находящихся под напряжением. Для тушения в начальной стадии небольших очагов пожара ЛВЖ и горючих жидкостей используют стационарные воздушно-пенные огнетушители.

Ручной огнетушитель ОВП-10 состоит из стального корпуса, крышки, баллона для выталкивающего газа (СО<sub>2</sub>) и сифонной трубки с насадкой для создания воздушно-механической пены, рукоятки и мембраны для предотвращения испарения жидкости из корпуса.

Чтобы привести огнетушитель в действие, необходимо снять баллон с кронштейна и, держа его за ручку левой рукой, правой отвернуть до отказа маховичок, открыть вентиль-запор и направить раструб так, чтобы выбрасываемая из него струя газа (длиной 1,5 – 3 м) попадала на очаг огня. Во время работы огнетушителя баллон нельзя держать в горизонтальном положении, так как это затрудняет выход углекислоты через сифонную трубку.

В воздушно-пенных огнетушителях действующим веществом является пена, которая почти полностью состоит из воздуха. Эффективны при первой стадии загорания для тушения твердых веществ, горючих жидкостей и плавящихся материалов – дерево, бумага, масло, краски и лаки.

Преимуществом является сравнительно долгое время работы. Из минусов можно перечислить: высокая коррозионная активность заряда; применение возможно только при температуре от +5 до +50 градусов; каждый год надо перезаряжать.

## углекислотный огнетушитель



**Углекислотный огнетушитель** эффективно работает всего 40-6- сек, поэтому при тушении пожара надо действовать быстро и энергично. Весовая проверка углекислотных огнетушителей проводится не реже одного раза в три месяца, а освидетельствование с гидравлическим испытанием – через пять лет. Запорное и предохранительное устройства углекислотных огнетушителей пломбируется.

Углекислотные огнетушители останавливают распространение огня благодаря тому, что сильно снижают температуру очага возгорания и за счет хлопьев, которые изолируют пламя от кислорода и заменяют его углекислым газом. Отлично подходят для тушения горючих жидкостей (бензин, керосин, солярка), электроустановок до 1000 В, проводки, материалов, горение которых не может происходить без доступа кислорода. Минусы: со временем улетучивается огнетушащее вещество и в важный момент баллон может быть пустым; можно обморозить руки, если взяться за раструб распылителя и соединительную

трубку огнетушителя; вредное воздействие паров углекислого газа на человека. Углекислый огнетушитель нельзя применять для тушения щелочных металлов, веществ, горящих без кислорода и человека. Широко используется в общественных и офисных зданиях, в транспорте и в быту.

Пенные огнетушители предназначаются для тушения горючих материалов, жидкостей и любых конструктивных элементов вагонов, кроме электрооборудования находящегося под напряжением. Во всех случаях работы с пенным огнетушителем нельзя приближаться к частям контактной сети на расстояние менее 2 м.

Пенный огнетушитель ОП-5 состоит из металлического цилиндра, кислотного стакана с держателем, крышки с рукояткой, пружины и клапанным предохранительным устройством. Огнетушитель заряжается щелочной и кислотной частями. Кислотная часть находится в стакане, а щелочная – в корпусе огнетушителя.

Для приведения огнетушителя ОП-5 в действие необходимо снять его с кронштейна, повернуть ручку вверх до отказа на 180° и, перевернуть огнетушитель вверх дном, направить струю пены в очаг пожара. Время действия пенных огнетушителей 60 сек, дальность струи 6-8 м.

Один раз в год пенные огнетушители проверяются на качество растворов, щелочной и кислотной частей зарядов. Не реже чем через три года проводятся гидравлические испытания этих огнетушителей. Дата зарядки, проверки и испытания, а также фамилия производившего их работника указываются на бирке или корпусе огнетушителя, записываются в паспорт этого огнетушителя.



Основными плюсами **воздушно-эмульсионных** огнетушителей являются: безопасность для людей и окружающей среды; не уменьшают видимость; можно тушить достаточно большую площадь; эффективно охлаждают очаг возгорания; можно использовать при температуре до -40 градусов. Вещи после их использования хорошо отмываются и их не придется выбрасывать. С помощью данного вида огнетушителей возможно бороться с

пожаром в помещении без предварительной эвакуации людей, в транспорте и на улице. Можно тушить горючие вещества, органические вещества, горение которых происходит с тлением, горючие жидкости, электроустановки под напряжением и электрооборудование до 10000 В. Недостатком является только сравнительно высокая цена.

Заменяются огнетушители с оборванной пломбой, без раструба, с неисправным раструбом или вентилем (маховичком), с просроченным сроком проверки или испытания, с неисправными ручками и другими дефектами.

#### **Содержание отчета**

1. Описать устройство и принцип действия огнетушителя.
2. Описать порядок его использования.
3. Опишите порядок и сроки выполнения проверки огнетушителей.
4. Опишите порядок определения количества огнетушителей в зависимости от категории производственного помещения.
5. Опишите порядок действия персонала при пожаре.
6. Выполнить сравнительный анализ огнетушителей.

#### **Контрольные вопросы**

1. Организация Государственной противопожарной службы МЧС РФ и ведомственной пожарной охраны на ж.д. транспорте.
2. Основные сведения о горении причины и источники пожаров и взрывов на ж.д. транспорте.
3. Перечислите опасные факторы пожара.
4. Перечислите категории помещений и зданий по степени взрыво-пожарной опасности.
5. Какие огнетушащие вещества Вы знаете.
6. Перечислите средства пожарной сигнализации, автоматического пожаротушения.
7. Перечислите виды пожарной техники и порядок ее применения.
8. Первичные средства пожаротушения.
9. Поясните устройство и принцип действия первичных средств пожаротушения.
10. Поясните в каких случаях какие первичные средства пожаротушения вы будете использовать.

### **Практическое занятие № 4**

#### **Подтема 4.2 Изучение первичных средств тушения пожаров**

**Цель работы:** изучить первичные средства пожаротушения на рабочем месте, область их применения

**Задание:** изучить назначение, виды и область применения первичных средств тушения пожаров.

### Основные сведения

**Пожар** – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

**Горение** – это быстро протекающая химическая реакция, сопровождающаяся выделением большого количества тепла. Для возникновения и развития процесса горения необходимо наличие трех факторов: горючего вещества, окислителя и источника воспламенения.

Существуют **четыре способа понижения температуры горения и, следовательно, его прекращения:**

- Воздействие на поверхность горящих материалов охлаждающими огнетушащими средствами;
- Создание между зоной горения и горючими материалами или воздухом изолирующего слоя из огнетушащих средств;
- Торможение скорости реакции горения воздействием на нее химическими огнетушащими средствами;
- Создание между зоной горения и другими объектами или вокруг нее газовой или паровой среды.

Для тушения пожара огнегасительные средства применяют в газообразном, жидком и твердом состоянии. Огнегасительными средствами могут быть: вода, водяной пар, водные растворы солей, пена, уголекислота, инертные газы, галоидированные углеводороды, порошки, покрывала, песок и др.

Вода – наиболее дешевое и универсальное, а поэтому широко распространенное средство тушения пожара. В очаг пожара вода подается водными стволами в виде компактных и распыленных струй. Для повышения эффективности тушения в воду добавляют поверхностно-активные вещества.

Пена нашла широкое применение для тушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и большинство твердых горючих веществ. Огнегасительные свойства пены состоят в том, что она, обладая небольшой плотностью, хорошо удерживается на поверхности горящих веществ, тем самым изолирует их от кислорода воздуха и зоны горения, уменьшает выделение горючих газов. Различают два пены: химическая и воздушно-механическая.

Инертные газы применяются для тушения небольших пожаров в закрытых помещениях. Огнегасительное действие их состоит в снижении концентрации кислорода их состоит в снижении концентрации кислорода в очаге горения и торможении реакции горения.

К инертным газам относятся: углекислый газ, азот, гелий, аргон, дымовые и отработанные газы.

Галлоидированные углеводороды обладают высокой эффективностью тушения пожара даже при сравнительно небольших концентрациях (3- 7% по объему.) Их огнегасительное действие основано на химическом торможении реакции горения при введении этих веществ в зону горения, поэтому их называют ингибиторами (флегматизаторами или антикатализаторами). К ним относятся: бромистый этил, бромистый метилен, тетрафтордибромметан др., а также составы на их основе. Применяют эти вещества при тушении электроустановок, ДВС, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Огнегасительные порошки применяют при тушения небольших пожаров, отдельных установок и т. Д. Они обладают высокой эффективностью, универсальностью, безвредны для организма, не вызывают коррозию металлов, не электропроводны.

### Классификация пожаров

Класс пожара	Характеристика горящих материалов и веществ	Рекомендуемые огнетушащие составы и средства
А	Горение твердых горючих материалов, кроме металлов (дерево, уголь, бумага, резина, текстильные материалы и др.)	Вода и другие виды огнетушащих средств
В	Горение жидкостей и плавящихся при нагревании материалов (мазут, бензин, лаки, масла, спирт, стеарин, каучук, некоторые синтетические материалы)	Распыленная вода, все виды пен, порошки
С	Горение горючих газов (водород, ацетилен, углеводороды и др.)	Газовые составы: инертные разбавители (NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> ), порошки, вода (для охлаждения)
Д	Горение металлов и их сплавов (калий, натрий, алюминий, магний)	Порошки (при спокойной подаче на горящую поверхность)
Е	Горение оборудования, находящегося под напряжением	Порошки, углекислый газ, хладоны

К первичным средствам пожаротушения относятся внутренние пожарные краны, различного типа огнетушители, песок, войлок, кошма, асбестовое полотно, ломы, пилы и топоры. Применяются первичные средства пожаротушения для тушения небольших очагов пожара.

**Асбестовое полотно и одеяло из кошмы** применяют для тушения веществ и материалов, горение которых прекращается без доступа воздуха. Этими средствами полностью покрывают очаг пожара. Эти средства эффективны при пожаре, возникающем на гладкой поверхности (по полу помещения) и площади загорания меньше размера полотна или одеяла.

**Песком** тушат или собирают небольшие количества пролившихся ЛВЖ, ГЖ или твердых веществ, которые нельзя тушить водой.

### **Огнетушители**

В настоящее время промышленность выпускает различные ручные, передвижные и стационарные огнетушители.

**По содержанию огнетушащего вещества и функциональному назначению огнетушители** делятся на углекислотные, воздушно – пенные, порошковые и аэрозольные огнетушители.

#### **Углекислотные огнетушители ОУ - 2; ОУ - 3; ОУ - 5; ОУ - 8:**

Для углекислотных огнетушителей (ОУ) огнетушащим средством СО<sub>2</sub> - огнетушителей является сжиженный диоксид углерода (углекислота, как в газированной воде). Сжиженный газ, находящийся в баллоне, во время использования огнетушителя переходит в газообразное состояние создавая сильное охлаждение, превращаясь частично в сухой лед забирая большую часть тепла. Углекислотные огнетушители подразделяются на ручные, передвижные и стационарные. Эти огнетушители идеальны для тушения загораний класса **А** (твердые вещества), **В** (жидкие вещества), **С** (газообразные вещества) в начальной стадии развития и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

#### **ОУ - нельзя тушить:**

- горящую одежду на человеке (может вызвать обморожение)
- пользоваться для прекращения горения щелочных металлов, а также веществ, продолжающих горение без доступа кислорода из окружающей среды (например: состав на основе селитры, нитроцеллюлозы, пироксилина).

#### **Порошковые ручные огнетушители: ОП- 4; ОП-5; ОП-8; ОП-10; ОП-100:**

Порошковые огнетушители предназначены для тушения загорания класса **А** (твердые вещества), **В** (жидкие вещества), **С** (газообразные вещества) в начальной стадии развития и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

Принцип действия: при срабатывании запорно–пускового устройства прокалывается заглушка баллона с рабочим газом (углекислый газ, азот). Газ по трубке подвода поступает в нижнюю часть корпуса огнетушителя и создаёт избыточное давление. Порошок вытесняется по сифонной трубке в шланг к стволу. Нажимая на курок ствола, можно подавать порошок порциями. Порошок, попадая на горящее вещество изолирует его от кислорода и воздуха.

Для приведения в действие: снять огнетушитель с кронштейна, поднести к очагу пожара, сорвать пломбу, выдернуть чеку, направить шланг с насадкой на огонь, нажать на рычаг.

#### **Воздушно – пенные огнетушители: ОВП – 5; ОВП – 10:**



Предназначены для тушения мелких очагов пожара твердых и жидких горючих веществ и тлеющих материалов при температуре окружающей среды не ниже +5°C. Состоит из стального корпуса, внутри которого находится заряд – раствор пенообразователя и баллон с рабочим газом. Принцип действия основан на вытеснении раствора пенообразователя избыточным давлением рабочего газа (воздух, азот, углекислый газ). При срабатывании запорно-пускового устройства прокалывается заглушка баллона с рабочим газом. Пенообразователь давлением газа вытесняется через сифонную трубку в насадку. В насадке пенообразователь перемешивается с засасываемым воздухом, в результате чего образуется пена. Для приведения в действие: снять огнетушитель с кронштейна, поднести к очагу возгорания, сорвать пломбу, выдернуть чеку, направить пеногенератор на очаг загорания, ударить по пусковой кнопке или нажать на рычаг. Нельзя тушить электропроводку и электроприборы под напряжением.

**Воздушно – эмульсионные огнетушители с фторсодержащим зарядом ОВЭ - 5(6) – АВ - 03; ОВЭ-2(з); ОВЭ-4(з); ОВЭ-8(з) (тонкодисперсной струей)**

Новейший, высокоэффективный, экологически чистый и безопасный огнетушитель воздушно-эмульсионный закачной (с газовым баллоном высокого давления) предназначен для тушения пожаров твердых горючих веществ, горючих жидкостей и электрооборудования, находящегося под напряжением. В воздушно-эмульсионных огнетушителях в качестве заряда используют водный раствор фторсодержащего пленкообразующего пенообразователя, а в качестве насадка – любой водный распылитель. Эмульсия образуется при ударе капель распыленного заряда огнетушителя о горящую поверхность, на которой создается тонкая защитная пленка, а получающийся вспененный слой воздушной эмульсии предохраняет эту пленку от воздействия пламени. Огнетушителями ОВЭ тушить электропроводку и электроприборы под напряжением можно только тонкодисперсной струей.

**Аэрозольные генераторы (аэрозольные огнетушители) – СОТ - 1; СОТ - 5м; СОТ -5М:**

Предназначены для ликвидации пожаров в замкнутых объемах при горении ЛВЖ и ГЖ (нефтепродуктов, растворителей, спиртов), твердых горючих материалов электрооборудования (в том числе находящихся под напряжением).

В системе объемного аэрозольного пожаротушения огнетушащим веществом является аэрозоль солей и окислов щелочных и щелочноземельных металлов. В спокойной атмосфере аэрозольное облако сохраняется до 50 минут. Аэрозоли образующиеся при срабатывании генераторов СОТ-1; СОТ – 5м; СОТ – 5М является не токсичным, не вызывает порчу имущества. Осевшие частицы легко удаляются пылесосом или смываются водой.

**Ход работы**

1.Изучить теоретический материал.

2. Записать способа понижения температуры горения.
3. Записать виды первичных средств тушения пожаров и область их применения.
4. Записать классификацию огнетушителей и заполнить таблицу:

	Марка	Расшифровка условного обозначения	Огнесвойственные свойства	применения
1	ОУ-5			
2	ОУ-5			

5. Ответить на контрольные вопросы.

**Основные источники:**

7. Графкина М.В. Охрана труда: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.В. Графкина. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 176 с.
8. Секирников В.Е. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Е. Секирников. – 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 192 с.

9. Куликов О.Н. Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности: учебник для нач. проф. образования / О.Н. Куликов, Е.И. Ролин. – 2-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 144 с.

**Дополнительные источники:**

7. Графкина М.В. Охрана труда и производственная безопасность. Учебник. Издат. Велби Проспект, 2008 г. – 422 с.
8. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебн. для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2015.-240 с.
9. В.А. Девисилов «Охрана труда». М.: «Форум-инфа – М», 2009.
10. ГОСТ 12.1.001-91 ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования.
11. ГОСТ 12.1.10-76 ССБТ Взрывобезопасность. Термины и определения.
12. ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования.

**Интернет – ресурсы:**

7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа <http://fcior.edu.ru>
8. Образовательный портал: <http://www.edu.sety.ru>
9. Книжный портал. Техника: <http://www.bookivedi.ru>
10. Портал нормативно-технической документации: <http://www.pntdoc.ru>

**Контрольные вопросы**

1. Дайте определение понятию «Пожар».

2. Перечислите основные средства тушения загорания.
3. Перечислите первичные средства пожаротушения.
4. Объясните принцип действия огнетушителей типа ОУ, ОП.
5. Расскажите о порядке применения огнетушителей.

### **Практическая работа №5**

**Тема:** Оказание первой медицинской помощи пострадавшим от действия электрического тока

**Цель работы:** Обучение студентов приемам оказания первой доврачебной помощи пострадавшему от действия электрического тока на манекене

#### **Задание.**

1. Изучить основные теоретические сведения по освобождению пострадавшего от электрического тока, соблюдая при этом технику безопасности.
2. Описать приемы освобождения человека от действия тока;
3. Освоение навыков по оказанию доврачебной помощи на манекене
4. Оформление отчета

#### **Основные сведения**

Первая помощь при поражении электрическим током состоит из двух этапов:

- 1. Освобождение пострадавшего от действия тока.*
- 2. Оказание пострадавшему доврачебной помощи.*

#### **1. Освобождение пострадавшего от действия тока**

Если человек, пораженный током, соприкасается с токоведущими частями, необходимо быстро освободить его от действия тока, принимая одновременно меры предосторожности, чтобы самому не оказаться в контакте с токоведущими частями или с телом пострадавшего, а также под напряжением шага.



Рис.1. Отключение электроустановки

Лучше всего отключить поступление электроэнергии, а если это невозможно, надо (в установках до 1000 В) перерубить провода топором с деревянной рукояткой либо перекусить их инструментом с изолированными рукоятками.

Для отключения линии можно вызвать ее короткое замыкание, набросив голый провод. Пострадавшего можно оттянуть от токоведущей части, взявшись за его одежду, если она сухая и отстает от тела. При этом нельзя касаться тела пострадавшего, его обуви, сырой одежды и т.п.

При необходимости прикоснуться к телу пострадавшего оказывающий помощь должен изолировать свои руки, надев диэлектрические перчатки. При отсутствии диэлектрических перчаток надо обмотать руки шарфом, надеть на руки шапку и т.п. Вместо изоляции рук можно изолировать себя от земли, надев на ноги резиновые галоши, либо встав на резиновый коврик, доску и т.п. Если пострадавший очень сильно сжимает руками провода, надо надеть диэлектрические перчатки и разжать его руки, отгибая каждый палец в отдельности. Если пострадавший находится на высоте, отключение установки может вызвать его падение. В этом случае необходимо принять меры, обеспечивающие безопасность при возможном падении пострадавшего.



Рис. 2. Способы освобождения пострадавшего



Рис. 3. Способы освобождения пострадавшего при напряжении выше 1000 В

При напряжении выше 1000 В - надеть диэлектрические перчатки, боты и действуя изолирующей штангой, оттащить провод или пострадавшего от провода на 8 метров.

### **Определение состояния пострадавшего.**

Изучить приемы оказания первой доврачебной помощи пострадавшему от действия тока.

***Во всех случаях поражения электрическим током необходимо обязательно вызвать врача, независимо от состояния пострадавшего.***

## **2. Оказание пострадавшему доврачебной помощи**

Меры доврачебной помощи зависят от состояния, в котором находится пострадавший после освобождения его от электрического тока.

Для определения состояния пострадавшего необходимо уложить его на спину и проверить наличие сознания; при отсутствии сознания проверить наличие дыхания и пульса. Наличие дыхания у пострадавшего определяется на глаз по подъему и опусканию грудной клетки. Проверка пульса осуществляется на лучевой артерии примерно у основания большого пальца руки. Если на лучевой артерии пульс не обнаруживается, следует проверить его на сонной артерии на шее с правой и левой сторон выступа щитовидного хряща - адамова яблока. Об отсутствии кровообращения в организме можно судить так же и по состоянию глазного зрачка, который расширяется через минуту после остановки сердца. Проверка состояния пострадавшего должна производиться быстро в течение не более 15-20 секунд.

Первая доврачебная медицинская помощь пострадавшему оказывается немедленно, после освобождения его от действия тока, здесь же, на месте происшествия.

### **Последовательность действий для оказания первой помощи на месте происшествия:**

- если нет сознания и нет пульса на сонной артерии - приступить к реанимации;
- если нет сознания, но есть пульс на сонной артерии - повернуть на живот и очистить ротовую полость;
- если пострадавший дышит очень редко и судорожно, но у него прощупывается пульс, необходимо сразу же начать делать ему искусственное дыхание;
- при отсутствии дыхания и пульса у пострадавшего из-за резкого ухудшения кровообращения мозга расширяются зрачки, нарастает синюшность кожи и слизистых оболочек. В этих случаях помощь должна быть направлена на восстановление жизненных функций путем искусственного дыхания и наружного (непрямого) массажа сердца;
- при обильном кровотечении - наложить жгут (алая кровь из раны вытекает фонтанирующей струей, над раной образовался валик из вытекающей крови, большое кровавое пятно на одежде или лужа крови возле пострадавшего);
- при наличии ран - наложить повязки;

- если есть признаки переломов костей конечностей - наложить транспортные шины.

**В случае внезапной смерти человека:**

- убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии;
- освободить грудную клетку от одежды и расстегнуть поясной ремень;
- прикрыть двумя пальцами мечевидный отросток;
- нанести удар кулаком по груди;
- начать выполнять комплекс реанимации (непрямой массаж сердца - расположить ладонь на груди так, чтобы большой палец был направлен на спасателя).

Глубина продавливания грудной клетки не менее 3-4 см. Частота нажатия 50-100 раз в минуту; искусственное дыхание - зажать нос пострадавшего, захватить подбородок, запрокинуть голову пострадавшего и сделать максимальный выдох ему в рот, два "вдоха" искусственного дыхания делают после 30 надавливаний на грудину).

Проводить реанимацию пострадавшему необходимо либо до появления самостоятельного дыхания и самостоятельной сердечной деятельности, либо до прибытия медицинских работников, либо до появления признаков биологической смерти.

**Признаки, свидетельствующие о биологической смерти пострадавшего:**

- высыхание роговицы глаза;
- деформация зрачка при осторожном сжатии глазного яблока пальцами;
- появление трупных пятен.

**Признаки, свидетельствующие о внезапной (клинической) смерти пострадавшего:**

- отсутствие сознания;
- нет пульса на сонной артерии.

**Пострадавшему находящемуся в состоянии комы (нет сознания, но есть пульс):**

- завести ближайшую к себе руку пострадавшего за его голову;
- повернуть пострадавшего грудью к себе на колени;
- очистить пальцами ротовую полость и надавить на корень языка;
- уложить на живот и приложить холод к голове.

**В случае кровотечения артерию необходимо прижимать:**

- на конечностях - выше места кровотечения;
- на шеи и голове - ниже раны или в ране.

**Жгут при опасном кровотечении меняется по истечению часа после наложения** и в дальнейшем через каждые 30 мин. Наложённый на бедро жгут снимается только по распоряжению медицинского работника.

**Признаки внезапной остановки сердца** — резкая бледность, потеря сознания, исчезновение пульса на сонных артериях, прекращение дыхания или появление редких, судорожных вдохов, расширение зрачков.

Непрямой массаж сердца основан на том, что при нажатии на грудь спереди назад сердце, расположенное между грудиной и позвоночником, сдавливается настолько, что кровь из его полостей поступает в сосуды. После прекращения надавливания сердце расправляется и в полости его поступает венозная кровь.

Наиболее эффективен массаж сердца, начатый немедленно после остановки сердца.

Для этого больного или пострадавшего укладывают на плоскую твердую поверхность — землю, пол, доску (на мягкой поверхности, например постели, массаж сердца проводить нельзя).

Оказывающий помощь становится слева или справа от пострадавшего, кладет ладонь на грудь пострадавшего таким образом, чтобы основание ладони располагалось на нижнем конце его грудины.

#### **Подготовка пострадавшего к искусственному дыханию**

Уложить на спину, на ровную горизонтальную поверхность.

Освободить от стесняющей дыхание одежды - расстегнуть ворот, ремень, развязать галстук и т.п.

Максимально запрокинуть голову пострадавшего, для чего положить одну свою руку ему под шею, а другую - на лоб, нажать на лоб, придерживая шею, при этом откроется рот и язык освободит гортань.

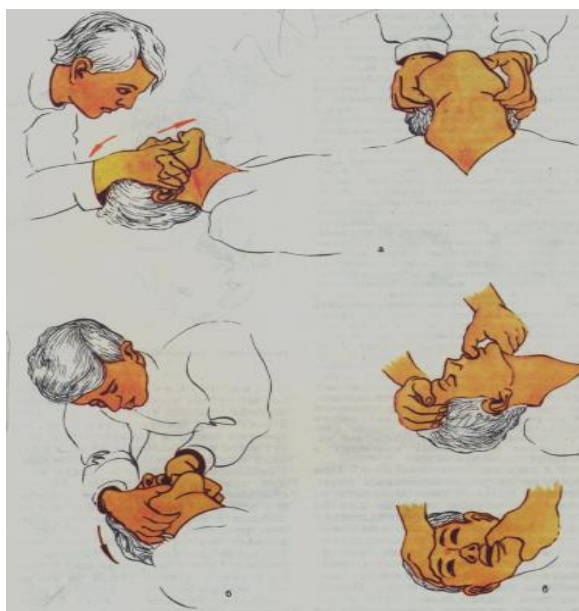


Рис.4

Быстро очистить рот от слизи, крови, инородных тел, удалить их пальцем, обернутым носовым платком или марлей, вынуть съемные зубные протезы.

#### **Выполнение искусственного дыхания**

По окончании подготовительных операций зажмите ноздри пострадавшего щекой или пальцами, сделайте 2-3 глубоких вдоха. Глубоко вдохните и, охватив губами его рот, сделайте с силой вдувание



## 1. Проведите искусственное дыхание



Рис.5

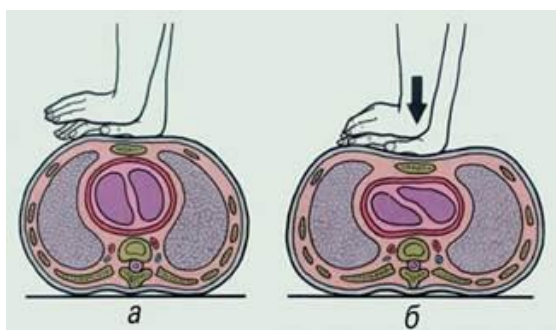
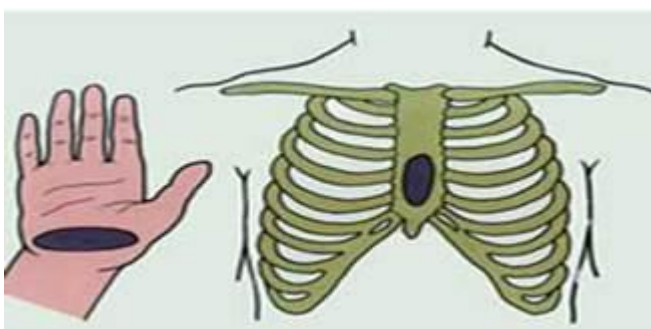


Рис.6

Грудина при этом должна прогибаться на 3—4 см, а при широкой грудной клетке — на 5—6 см. После каждого надавливания руки приподнимают над грудной клеткой, чтобы не препятствовать ее расправлению и наполнению сердца кровью.

Для облегчения притока венозной крови к сердцу ногам пострадавшего придают возвышенное положение.

Непрямой массаж сердца обязательно сочетают с искусственным дыханием.

Массаж сердца и искусственное дыхание удобнее проводить двум лицам. При этом один из оказывающих помощь делает одно вдувание воздуха в легкие, затем другой производит четыре - пять сдавлений грудной клетки.

Успех наружного массаж сердца определяется по сужению зрачков, появлению самостоятельного пульса и дыхания. Массаж сердца должен проводиться до прибытия врача.

Если открыть рот пострадавшему не удалось, можно проводить дыхание "изо рта в нос", т.е. вдувать ему воздух через нос, закрывая рот пострадавшего.

Контроль за поступлением воздуха осуществляется на глаз по расширению грудной клетки при каждом вдувании, и ее опускании. При появлении у пострадавшего слабых вдохов следует искусственное дыхание по времени совместить с его дыханием.

Искусственное дыхание необходимо проводить до начала оказания помощи врачом или до восстановления глубокого ритмичного дыхания.

Закрытый (непрямой) массаж сердца. Назначение - искусственное поддержание кровообращения в организме пострадавшего и восстановление нормальных естественных сокращений сердца. Кровообращение доставляет кислород по всем органам и тканям организма. Следовательно, одновременно с массажем сердца должно производиться искусственное дыхание.

Подготовка к массажу сердца является одновременно и подготовкой к искусственному дыханию, так как она производится совместно. Ноги пострадавшего рекомендуется приподнять на 0,5 м для эффективности массажа.

При выполнении массажа сердца встаньте сбоку, займите такое положение, при котором возможен более или менее значительный наклон над ним. Нажатие производится на нижнюю треть грудины.

Грудина - это кость передней части скелета, соединяющая ребра. Наложите на нее ладонь одной руки, а ладонь другой - на тыльную поверхность первой. Надавливание на грудину следует проводить основанием ладони, а не всей ладонью, высоко приподняв пальцы рук, чтобы они не касались грудной клетки пострадавшего.

Определив прощупыванием место надавливания (оно находится примерно на два пальца выше мягкого конца грудины, рис.7), оказывающий помощь кладет на него нижнюю часть ладони одной руки, а затем сверху этой руки под прямым углом кладет другую руку и надавливает на грудную клетку пострадавшего, слегка помогая при этом наклоном всего корпуса (см. рис.8). При этом предплечья и плечевые кисти рук оказывающего помощь должны быть разогнуты до отказа, а пальцы обеих рук, сведенные вместе, не должны касаться грудной клетки пострадавшего.

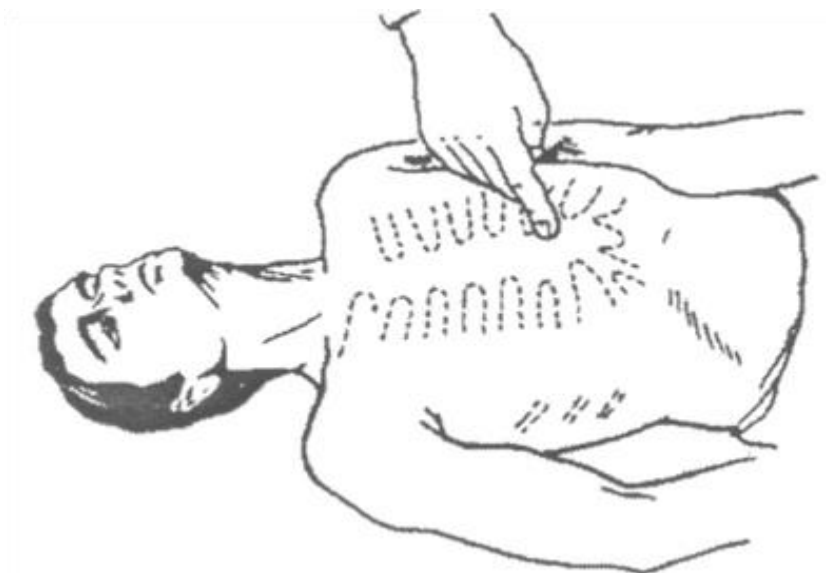


Рисунок 7. Место надавливания на грудную клетку пострадавшего при наружном массаже сердца

Надавливать быстрым толчком изо всех сил, чтобы сместить нижнюю часть грудины вниз; надавливание на грудину производите с частотой один раз в секунду, чтобы создать достаточный кровоток.



Рис.8

С большой осторожностью следует делать массаж людям пожилого возраста из-за опасности перелома ребер и грудины. Помните, что массаж сердца и искусственное дыхание производятся попеременно.

Контроль за правильностью закрытого массажа сердца осуществляется по прощупыванию пульса на сонной артерии пострадавшего, а также по сужению зрачков, появлению у пострадавшего самостоятельного дыхания, уменьшению синюшности кожи и видимых слизистых оболочек.

Длительное отсутствие пульса при появлении других признаков оживления служит признаком фибрилляции сердца. В этом случае необходимо продолжать оказание помощи до прибытия врача для доставки в лечебное учреждение. О восстановлении работы сердца судят по появлению у пострадавшего собственного регулярного пульса.

**Последовательность срочных мер по оказанию доврачебной помощи пострадавшему.**

1. Подготовить пострадавшего к искусственному дыханию
2. Сделать первые 12 вдуваний как можно быстрее, делая три глубоких вдоха перед каждым вдуванием (1 вдувание за 5 секунд).
3. Проверить наличие пульса.

Если появился пульс и слабые вдохи, продолжить вдувания в такт дыханию пострадавшего, осуществляя контроль за дыханием и пульсом.

Если пульс не появился, немедленно начать сердечно-легочную реанимацию. Если человек оказывает помощь один, то он должен делать на 2 быстрых вдувания 15 надавливаний на грудину. Если помощь оказывают двое - 1 вдувание и 5 надавливаний поочередно, осуществляя контроль за реакцией пострадавшего.

**Профессиональная медицинская помощь потерпевшему**



Рис.9

По приезде бригады скорой помощи осуществляется комплекс реанимационных действий, подключаются препараты искусственной вентиляции легких. В случае

неэффективности закрытого массажа сердца интракардиально больному вводят раствор кальция хлорида и адреналина, или же проводят процедуру электродефибрилляции.

Транспортировка пострадавших осуществляется строго в лежачем положении при непрерывном мониторинге работы сердца. Не позже чем через 30 минут после того, как потерпевший пришел в себя, врачи скорой помощи должны оказать необходимое противошоковое лечение. Далее терапия проводится в стенах стационарного медучреждения под наблюдением специалистов.

После восстановления работы сердечной и дыхательной систем проводится ряд диагностических процедур.



Рис.10

#### Основные источники:

10. Графкина М.В. Охрана труда: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/ М.В. Графкина. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 176 с.

11. Секирников В.Е. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/В.Е. Секирников. – 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 192 с.

12. Куликов О.Н. Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности: учебник для нач.проф. образования/О.Н. Куликов, Е.И. Ролин. – 2-е изд.стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 144 с.

#### Дополнительные источники:

13. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебн. для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2015.-240 с.

**Интернет – ресурсы:**

11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа <http://fcior.edu.ru>

12. Образовательный портал: <http://www.edu.sety.ru>

3. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве [Электронный ресурс]: – М: Изд-во НЦ ЭНАС, 2010. – 80 с.

***Контрольные вопросы***

1. Назовите этапы оказания первой доврачебной помощи человеку пострадавшему от воздействия электрическим током

2. Как производится освобождение пострадавшего от действия тока?

3. Правила оказания первой доврачебной медицинской помощи пострадавшему от действия тока.

4. Следует ли оказывать помощь пострадавшему, у которого остановилось дыхание и сердцебиение?

5. Правила выполнения искусственного дыхания

6. Правила выполнения непрямого массажа сердца

Преподаватель

Лучина Г.А.