

Министерство общего и профессионального образования Ростовской области  
НОВОШАХТИНСКИЙ ФИЛИАЛ  
государственного бюджетного профессионального  
образовательного учреждения Ростовской области  
«ШАХТИНСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ ТОПЛИВА И  
ЭНЕРГЕТИКИ им. ак. Степанова П.И.»

РАССМОТРЕНО:  
на заседании ЦМК горных и  
электромеханических дисциплин  
Протокол № 1 от  
« 29 » августа 2017 г.  
Председатель ЦМК горных и  
электромеханических дисциплин  
\_\_\_\_\_ Е.И. Черкасская

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. руководителя по УР  
\_\_\_\_\_ Н.И.Пищулина  
« 29 » августа 2017 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по проведению практических занятий**  
**по МДК.01.06 «Охрана труда при ведении горных работ»**  
для обучающихся заочной формы обучения специальности  
**13.02.11** Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям) базовой подготовки

Разработал:  
Радченко С.А. \_\_\_\_\_ преподаватель НФ ГБПОУ РО  
«Шахтинский региональный  
колледж топлива и энергетики  
им. ак. Степанова П.И.»

Рецензент:  
Кныш Е.А. \_\_\_\_\_ преподаватель высшей  
квалификационной категории  
НФ ГБПОУ РО «Шахтинский  
региональный колледж топ-  
лива и энергетики им. ак.  
Степанова П.И.»

## Введение

МДК.01.06 «Охрана труда при ведении горных работ» вариативная дисциплина, в которой соединена тематика безопасного взаимодействия человека со средой его обитания и вопросы защиты от негативных факторов. Изучением дисциплины достигается формирование у студентов представления о неразрывном единстве эффективной деятельности и отдыха человека с требованиями к его безопасности. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека, готовит его к действиям в экстремальных условиях.

Цель данных методических указаний вооружить студентов практическими навыками необходимыми для:

- идентификации опасностей техногенного происхождения в повседневных и производственных условиях;
- разработки и реализации мер защиты среды обитания от негативных воздействий.

### Пояснительная записка

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности и жизни.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий является решение разного рода задач, в том числе профессиональных работа со средствами индивидуальной защиты, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными умениями и навыками, которые будут использовать в профессиональной деятельности и жизненных ситуациях.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

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

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

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

- законодательство в области охраны труда;
- нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности; правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты;
- правовые и организационные основы охраны труда в организации, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии;
- возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;
- действие токсичных веществ на организм человека;
- категорирование производств по взрыво- и пожароопасности; меры предупреждения пожаров и взрывов;
- общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях;
- основные причины возникновения пожаров и взрывов; особенности обеспечения безопасных условий труда на производстве;
- порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты;
- предельно допустимые концентрации (ПДК) и индивидуальные средства защиты;
- права и обязанности работников в области охраны труда;
- виды и правила проведения инструктажей по охране труда;
- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда;
- принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях;
- средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.

### **Перечень практических занятий.**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы практических занятий</b>
1.	Классификация, расследование и оформление несчастных случаев на производстве.
2.	Расчёт уровня шума.
3.	Расчет общего освещения.
4.	Расчет защитного заземления в цехах с электроустановками напряжением до 1000 В.
5.	Организация противопожарной защиты на рабочем месте.
6.	Использование средств коллективной и индивидуальной защиты в горной промышленности.

## Практическое занятие №1

**Тема: Классификация, расследование и оформление несчастных случаев на производстве.**

**Цель:** Изучение классификации, правил расследования несчастных случаев на производстве, требований к оформлению и учету.

**Оснащение:** Методические указания к практическому занятию №1, справочная литература.

### Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

#### **Оформление акта формы Н-1 о несчастном случае на производстве.**

В акте формы Н-1 не должно быть незаполненных пунктов, их нужно заполнять четко и полно, без сокращений, так же не допускаются помарки, зачеркивания, дополнительные записи и вставки. При необходимости внести отдельные уточнения и исправления слов и числовых показателей, то в конце акта делается запись об исправлениях, которая заверяется подписями членов комиссии.

Лучше всего акт заполнять в машинописном виде (на компьютере), хотя и допускается заполнение акта авторучкой (в случае если имеется типографская заготовка акта).

**Пункт 1. Дата и время несчастного случая.** Указывается число, месяц, год и время произошедшего несчастного случая, количество полных часов от начала работы (смены). Время установленных перерывов (обед, перерыв на обогрев и др.) включается в общее количество часов от начала работы.

**Пункт 2. Организация (работодатель)...** Наименование организации должно соответствовать наименованию, закрепленному в ее учредительных документах. Сокращенное наименование организации приводится в тех случаях, когда оно также закреплено в учредительных документах организации. Почтовый (юридический) адрес указывается в последовательности, установленной правилами оказания услуг связи: почтовый индекс, название и вид населенного пункта, название улицы, номер дома, номер корпуса, номер офиса (если организация не занимает здание полностью).

При наличии в организации нескольких ОКВЭД в акте указывается только основной вид экономической деятельности. Наименование структурного подразделения организации, где произошел несчастный случай указывается в соответствии с утвержденным перечнем структурных подразделений организации.

**Пункт 3. Организация, направившая работника.** Заполняется так же как и пункт 2, если акт составляется на работника своей организации, с которой пострадавший находится в трудовых отношениях. Если же акт составляется на работника сторонней организации, то указывается наименование, место нахождения, юридический адрес его сторонней организации.

**Пункт 4. Лица, проводившие расследование несчастного случая.** В акте указываются фамилия, имя, отчество, должность и место работы председателя и членов комиссии, а так же представителями какой стороны они являются — работодателя, профсоюзного органа и т.д.

**Пункт 5. Сведения о пострадавшем.** Ф.И.О. пострадавшего указывается полностью, указывается пол пострадавшего (недостаточно просто подчеркнуть слово). Для указания даты рождения применяется словесно-цифровой способ оформления даты (к примеру 21 февраля 1956 года). Профессиональный статус пострадавшего: рабочий, технический персонал, специалист-техник, специалист-гуманитарий, лицо творческой профессии, работник сферы обслуживания, военнослужащий, руководитель, предприниматель. Указывается основная профессия пострадавшего,

если у него несколько профессий, то указывается та профессия при выполнении работы которой произошел несчастный случай. Сведения о наличии смежных профессий должно быть отражено в трудовой книжке пострадавшего. При указании стажа работы необходимо определиться с числом полных лет и месяцев работы, при выполнении которой произошел несчастный случай. Если стаж работы менее года, то указывается число проработанных месяцев. Если стаж работы менее месяца — число календарных дней.

**Пункт 6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда.** Указывается число, месяц и год проведения вводного инструктажа на основании записи в журнале регистрации проведения вводного инструктажа. Если дату проведения вводного инструктажа не удалось установить то отмечается что вводный инструктаж не проводился или что сведений нет. После указывается число месяц и год последнего проведенного инструктажа производившегося до несчастного случая, обязательно нужно выделить вид инструктажа (первичный, повторный, внеплановый, целевой). Если инструктаж по охране труда не проводился, то делается запись «Не проводился». Сведения о стажировке указывается только при проведении первичного инструктажа на рабочем месте или когда несчастный случай произошел в период освоения новой профессии, при этом указывается время, в течении которого работник проходил стажировку. При отсутствии стажировки в акте делается запись «Не проводилась». У служащих стажировка не требуется, поэтому в акте указывается, что стажировка «Не требуется».

Обучения по охране труда по профессии указывается период в течении которого работник проходил обучение по основании соответствующих документов. Так же указывается число, месяц год, номер протокола проверки знаний по профессии или виду работ при выполнении которой произошел несчастный случай. При отсутствии обучения делается запись «Не проводилось».

**Пункт 7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай.** Указывается цех, участок, место, где произошел несчастный случай, описываются вредные и опасные производственные факторы и информация изложенная в протоколе осмотра места несчастного случая, наличие у пострадавшего спец. одежды. Приводится полное описание оборудования: тип, марка, год выпуска, предприятие изготовитель, техническое состояние (процент износа).

**Пункт 8. Обстоятельства несчастного случая.** Расписывается весь процесс от выдачи наряда (распоряжения) на выполнение работы до момента получения травмы. Необходимо указать на все действия руководителя, пострадавшего, свидетелей.

Следует избегать домыслов и сомнительных утверждений, выражений вида «приблизительно», «скорее всего», «предполагает» и т.д.

**Пункт 8.1. Вид происшествия.** Указывается в соответствии с классификатором «Вид происшествия, приведшего к несчастному случаю».

**Пункт 8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению, медицинское заключение о повреждении здоровья.** Заполняется на основании «Медицинского заключения о характере полученных повреждений здоровья в результате несчастного случая на производстве и степени их тяжести».

**Пункт 8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.** Ответ вида «ДА» или «НЕТ», а так же степень опьянения на основании медицинского свидетельства.

**Пункт 8.4. Очевидцы несчастного случая.** Указываются фамилия, имя, отчество, постоянное место жительства, домашний телефон (при наличии очевидцев несчастного случая).

**Пункт 9. Причины несчастного случая.** Формулировка причин должна быть четкой и грамотной. Причин несчастного случая может быть несколько, но одна из них основная, и ее необходимо выделить, поставив на первое место. После определения причин необходимо указать какие пункты, статьи в законодательных нормативных правовых актов, локальных актов были нарушены.

**Пункт 10. Лица допустившие нарушение требования охраны труда.** Назвав фамилию, имя, отчество виновного, необходимо указать, каким нормативно-правовым актом по охране труда установлены его обязанности и какие пункты он нарушил. При установлении факта грубой неосторожности пострадавшего, необходимо указать степень его (их) вины в процентах с кратким обоснованием принятого комиссией решения.

**Пункт 11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки.** Мероприятия должны быть четкие и вытекать из причин несчастного случая, излагаются в той же последовательности. По каждому мероприятию должны быть указаны сроки исполнения мероприятия, нельзя вместо срока писать «немедленно», «постоянно», а так же необходимо указать ответственных лиц.

Под актом формы Н-1 ставятся подписи членов комиссии по расследованию несчастного случая, после чего акт утверждается работодателем и регистрируется.

## 2. Рекомендации по выполнению задания.

Ознакомиться с общими требованиями по расследованию несчастных случаев на производстве, установленными Трудовым кодексом РФ.

## 3. Задания для практической работы.

1. Письменно ответить на контрольные вопросы.
2. Составить конспект о содержании пунктов акта о несчастном случае формы Н-1.
3. По результатам работы сформулировать вывод.

## **Контрольные вопросы для формулировки вывода.**

1. Расследуются ли на производстве несчастные случаи, происшедшие с работником при следовании на работу в общественном транспорте?
2. Расследуются ли на производстве несчастные случаи, происшедшие с работником при работе сверхурочно?
3. Какой состав комиссии по расследованию тяжелого несчастного случая?
4. Может ли мастер, ответственный за охрану труда на участке, входить в комиссию по расследованию несчастного случая на этом участке?
5. Какие несчастные случаи расследуют 15 дней?

Преподаватель \_\_\_\_\_ С.А. Радченко

## Практическое занятие №2

**Тема: Расчёт уровня шума.**

**Цель:** Научиться определять уровень шума с учетом расстояния, с учетом преграды, суммарный уровень шума.

**Оснащение:** Методические указания к практическому занятию №2, справочная литература.

### Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

1. Определить суммарный уровень шума от трех источников на рабочем месте инженера - механика. Предложить мероприятия по снижению уровня шума, рассчитать снижение уровня шума.

2. Определить уровень шума в жилом помещении с учетом материала стен и расстояния R от источника шума.

Таблица 1. Исходные данные

Параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Уровень шума L, дБ	80	75	90	95	100	85	110	90	95	80
№ стены - преграды	1	2	3	4	1	2	3	4	1	4
№ стены - преграды	9	10	11	9	10	9	10	9	10	0
№ стены - преграды	13	14	13	14	11	14	14	13	12	14
Расстояние до стены, R, м	10	15	20	25	25	15	25	15	10	20

Таблица 2. Исходные данные

Параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L <sub>1</sub> , дБ	70	80	85	90	90	100	100	80	80	90
L <sub>2</sub> , дБ	100	90	80	70	70	70	80	70	90	100
L <sub>3</sub> , дБ	95	70	95	85	95	90	95	90	85	80
R <sub>1</sub> , м	2,5	2	3	3,5	4	3	2,5	3	4	4,5
R <sub>2</sub> , м	7	7,5	8	8,5	9	9,5	8,5	8,5	8	7,5
R <sub>3</sub> , м	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5
S <sub>пн</sub> , м <sup>2</sup>	100	150	200	250	300	3500	400	450	500	550
S <sub>с</sub> , м <sup>2</sup>	160	180	200	220	250	260	280	300	320	340
$\alpha_1 \cdot 10^{-3}$	20	25	30	35	40	45	40	35	30	25
$\alpha_2 \cdot 10^{-2}$	95	90	85	80	75	70	75	80	85	90
$\beta_1 \cdot 10^{-3}$	34	33	32	31	30	31	32	33	34	35
$\beta_2 \cdot 10^{-2}$	75	80	85	90	95	90	85	80	75	70

Таблица 3. Характеристика стены – преграды

№ п/п	Материалы и конструкции	Толщина конструкции, м	Масса 1/м <sup>2</sup> преграды, кг
1	Стена кирпичная	0,12	250
2	Стена кирпичная	0,25	470
3	Стена кирпичная	0,38	690
4	Стена кирпичная	0,52	934
5	Картон в несколько слоев	0,02	12

6	Картон в несколько слоев	0,04	24
7	Войлок	0,025	8
8	Войлок	0,05	16
9	Железобетон	0,1	240
10	Железобетон	0,2	480
11	Стена из железобетона	0,14	150
12	Стена из железобетона	0,28	300
13	Перегородка из досок толщиной 0,02м	0,06	70
14	Перегородка из досок толщиной 0,1м	0,18	95
15	Гипсовая перегородка	0,11	117

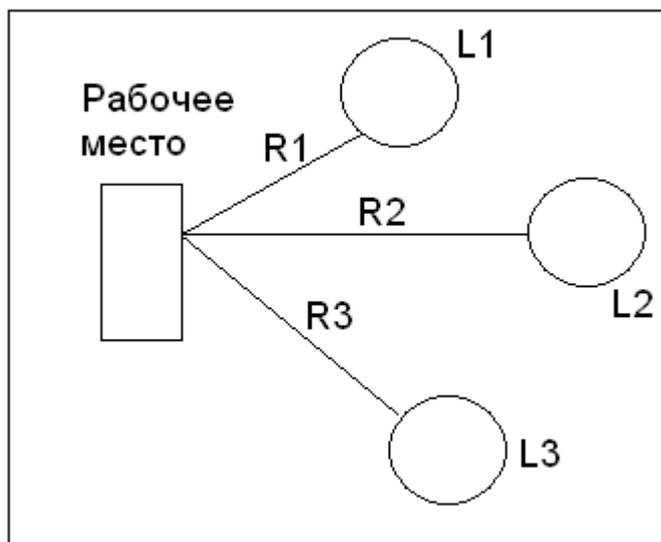


Схема размещения источников шума

## 2. Рекомендации по выполнению задания.

Всякий нежелательный звук принято называть шумом. Шум вреден для здоровья, снижает работоспособность, повышает уровень травматизма. Поэтому необходимо предусматривать меры защиты от шума.

Уменьшить шум можно различными методами: применением полосы земных насаждений, стены – преграды. Шум в производственных помещениях можно значительно уменьшить облицовкой стен и потолков звукопоглощающими материалами (пористой штукатуркой, перфорированными, плотной пористой тканью).

## 3. Задания для практической работы.

**Задание 1:** Определить суммарный уровень шума от трех источников на рабочем месте инженера - механика. Предложить мероприятия по снижению уровня шума, рассчитать снижение уровня шума.

Расчет уровня шума с учетом расстояния производится по формулам:

$$L_{R1}=L_1-20 \lg R_1-8, \text{ дБ},$$

$$L_{R2}=L_2-20 \lg R_2-8, \text{ дБ},$$

$$L_{R3}=L_3-20 \lg R_3-8, \text{ дБ},$$

Суммарная интенсивность шума определяется последовательно по формуле:

$$L_{\Sigma 1,2,3}=L_A+\Delta L, \text{ дБ},$$

где  $L_A$  - наибольший из 2-х суммируемых уровней, дБ;

$\Delta L$  - поправка, зависящая от разности уровней, определяемая по таблице 4:

Таблица 4.

Разность уровня источников $L_A - L_B$ , дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Поправка $\Delta L$	3,0	2,5	2,0	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Пример:  $L_{R1} = 85$  дБ

$L_{R2} = 95$  дБ

$L_{\Sigma 1,2} = 95 + 0,4 = 95,4$  дБ

95- наибольший из сравниваемых уровней;

0,4- поправка, определяемая по таблице 4 в зависимости от разницы уровня  $L_{R1}$  ( $L_A$ ) и  $L_{R2}$  ( $L_B$ ). Далее сравнивают:

$L_{\Sigma 1,2}$  и  $L_{R3}$

$L_{\Sigma 1,2,3} = 100 + 1,2 = 101,2$  дБ

где 100- наибольший из сравниваемых уровней;

1,2 – поправка определяемая по таблице 4 в зависимости от разности уровней  $L_{\Sigma 1,2}$  ( $L_A$ ) и  $L_{R3}$  ( $L_B$ ).

Полученный результат сравнивают с нормативным уровнем - 50 дБ для рабочего места инженера-программиста. Если уровень шума превышает нормативный, предлагаются следующие меры защиты:

*а) использования звукоизолирующих материалов для покрытия стен и потолка;*

*б) вынос рабочего места за стену-преграду;*

Для использования меры *а)* исходные данные приведены в таблице 3:

$\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ - соответственно коэффициенты поглощения материала потолка до и после покрытия шумопоглощающим материалом;

$\beta_1$  и  $\beta_2$  - соответственно коэффициенты поглощения материала стен до и после покрытия;

$\gamma$  - коэффициент поглощения пола. Пол не покрывается шумопоглощающим материалом. При расчете принять  $\gamma = 0,061$ .

Звукопоглощение стен и потолка до применения шумопоглощающих материалов формула :

$$M_1 = S_n \cdot \alpha_1 + S_c \cdot \beta_1 + S_{\text{пол}} \cdot \gamma, \text{ ед. поглощения}$$

Звукопоглощение стен и потолка после применения шумопоглощающих материалов:

$$M_2 = S_n \cdot \alpha_2 + S_c \cdot \beta_2 + S_{\text{пол}} \cdot \gamma, \text{ ед. поглощения.}$$

Площади пола и потолка равны.

Снижение интенсивности шума по формуле :

$$K = 10 \lg \frac{M_2}{M_1}, \text{ дБ}$$

С учетом применения материалов определим суммарный уровень шума формула :

$$L_M = L_{\Sigma 1,2,3} - K, \text{ дБ}$$

$L_M$  - уровень шума с учетом применения шумопоглощающих материалов;

$L_{\Sigma 1,2,3}$  - суммарный уровень шума от 3 источников на рабочем месте.

Полученные данные сравниваем с нормативным значением. Если уровень шума соответствует нормативному - расчет на этом можно закончить. Если нет - применяется мера *б)*.

Для использования меры *б)* исходные данные приведены в таблице 3 (любые три по выбору):

Если между источником шума и рабочим местом есть стена-преграда, то уровень интенсивности шума снижается на  $N$ , дБ формула :

$$N = 14,5 \lg G + 15, \text{ дБ}$$

где  $G$ - масса одного  $m^2$  стены- преграды, кг.

Определение уровня шума на рабочем месте с учетом стен-преград производится по формуле:

$$L_N = L_{\Sigma 1,2,3} - N, \text{ дБ}$$

Таким образом, конечный уровень шума на рабочем месте определится как

$$L_N, \text{ дБ} = L_M - N = L_{\Sigma 1,2,3} - K - N.$$

**Задание 2:** Определить уровень шума в жилом помещении с учетом материала стен и расстояния R от источника шума.

Для решения данной задачи можно воспользоваться методикой, изложенной выше.

1. Определить уровень шума с учетом расстояния:

$$L_R = L_{\text{экр}} - 20 \lg R - 8, \text{ дБ}$$

2. Определить уровень шума за стенами дома:

$$N = 14,5 \lg G + 15, \text{ дБ}$$

Определить уровень шума с учетом расстояния и стены-преграды:

$$L_N = L_R - N, \text{ дБ}$$

Сравнить с допустимыми уровнями шума в жилых и общественных зданиях (уровень шума в жилых помещениях должен быть не более 30дБА днем и 40дБА ночью).

Предложить мероприятия по снижению уровня шума до нормативных значений, в т.ч. и с использованием полосы зеленых насаждений по таблице 5.

Таблица 5. Исходные данные

Полоса зеленых насаждений	Ширина полосы, м	Снижение уровня звука $L_{\Delta}$ зел., дБА
Однорядная при шахматной посадке деревьев внутри полосы	10-15	4-5
То же	16-20	5-8
Двухрядная при расстояниях между рядами 3-5 м, ряды аналогичны однорядной посадке	21-25	8-10
Двух- или трехрядная при расстояниях между рядами 3м, ряды аналогичны однорядной посадке	26-30	10-12

Примечание: Высоту деревьев следует принимать не менее 5-6 м.

**Задание 3:** Письменно ответить на следующие вопросы.

1. Что такое интенсивность шума, уровень интенсивности?
2. Что такое порог слышимости, болевой порог?
3. Какие применяются меры защиты от воздействия шума?
4. Основные источники городских шумов, шумов жилой среды?

По результатам расчетов сформулировать вывод.

#### Контрольные вопросы для формулировки вывода.

1. Как шум действует на человека?
2. Основные источники городских шумов, шумов жилой среды?

Преподаватель \_\_\_\_\_ С.А. Радченко

## Практическое занятие №3

### Тема: Расчет общего освещения.

**Цель:** Изучить порядок расчёта количества светильников необходимых для обеспечения минимальной нормированной освещенности и мощности осветительной установки, необходимых для обеспечения в цехе санитарных норм по освещенности.

**Оборудование:** Методические указания к практическому занятию №3, справочная литература.

### Порядок выполнения работы.

#### 1. Краткие теоретические сведения.

Светотехнические расчеты являются основополагающими при проектировании осветительных установок. Задачей расчета обычно является определение числа и мощности светильников, необходимых для получения заданной освещенности. Реже производятся проверочные расчеты, т.е. определяется освещенность в определенных точках при заданных параметрах осветительной установки.

Метод коэффициента использования светового потока применяется для (расчета общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей при светильниках любого типа.

Суть метода заключается в вычислении коэффициента для каждого помещения, исходя из основных параметров помещения и светоотражающих свойств отделочных материалов. Недостатками такого метода расчета являются высокая трудоемкость расчета и невысокая точность. Таким методом производится расчет внутреннего освещения.

Освещаемый объем помещения ограничивается ограждающими поверхностями, отражающими значительную часть светового потока, попадающего на них от источников света. В установках внутреннего освещения отражающими поверхностями являются пол, стены, потолок и оборудование, установленное в помещении. В тех случаях, когда поверхности, ограничивающие пространство, имеют высокие значения коэффициентов отражения, отраженная составляющая освещенности может иметь также большое значение и ее учет необходим, поскольку отраженные потоки могут быть сравнимы с прямыми и их недооценка может привести к значительным погрешностям в расчетах.

В процессе выполнения расчетной части необходимо:

- а) выбрать систему освещения, источник света, тип светильника для заданного участка или рабочего помещения;
- б) произвести расчет общего освещения рабочего помещения.

#### 2. Рекомендации по выполнению задания.

##### Выбираем систему освещения.

Выбор системы освещения зависит, прежде всего, от такого важнейшего фактора, как точность выполняемых зрительных работ (наименьший размер объекта различения), согласно действующим нормам при выполнении работ I - IV разрядов следует применять систему комбинированного освещения. В механических, инструментальных, сборочных и др., как правило, применяют систему комбинированного освещения. В литейных, гальванических и т.п. цехах - систему общего освещения.

##### Выбор нормированной освещенности.

В качестве количественной характеристики освещенности принята наименьшая освещенность рабочей поверхности  $E_{\min}$ , которая зависит от разряда зрительных работ, фона и контраста объекта с фоном и системы освещения..

Можно принять значение  $E_{\min}$ :

- очень высокой точности II разряда –500-1000 лк;
- для точных работ III разряда 300-500 лк;
- для средней точности IV разряд 150 -300 лк;
- для работ малой точности V разряд 100 -150 лк.

Меньшее значение освещенности в каждом разряде для светлого фона и большого контраста, большее для темного фона и малого контраста.

### **Выбор источников света.**

Определяющими параметрами при выборе экономичного источника света являются строительные параметры, архитектурно - планировочное решение, состояние воздушной среды, вопросы дизайна и экономические соображения.

Лампы накаливания - малоэкономичны, имеют светоодачу 7 -26 лм/Вт, они имеют искаженный спектр излучения, при работе сильно нагреваются. Но, с другой стороны они имеют низкую стоимость, просты в эксплуатации и могут быть рекомендованы для помещений с временным пребыванием людей, бытовых помещений и др.

Основным достоинством люминесцентных ламп их высокая светоодача, до 75 лм/Вт и срок службы до 10000 ч, хорошая цветопередача, низкая температура. Хотя они дорогие, требуют специалистов для их обслуживания, имеют сложную пусковую аппаратуру, иногда шумят, мигают, при их утилизации возникают проблемы.

В помещениях высотой до 6 м рекомендуется применять люминесцентные лампы.

В производственных помещениях высотой до 7 - 12 м целесообразно применять лампы типа ДРЛ, т.к. они более мощные и имеют большую светоодачу до 90 лм/Вт.

Перспективными являются металлогалогеновые лампы высокого давления типа МГЛ.

Окончательный выбор источника света должен осуществляться одновременно с выбором типа светильника, частью которого он является.

### **Выбор светильника.**

Выбор светильников общего освещения производится на основе учета светотехнических, экономических требований, условий воздушной среды. Существует классификация светильников по светораспределению: прямого, преимущественно прямого, рассеянного, преимущественно отраженного и отраженного света.

Кроме этого существуют светильники с различными кривыми силы света: концентрированной, глубокой, косинусной, полу широкой, широкой, равномерной и синусной.

### **Оценить коэффициент запаса освещенности $k$ , и коэффициент неравномерности освещения, $Z$ .**

Коэффициент запаса  $k$  учитывает запыленность помещения, снижение светового потока ламп в процессе эксплуатации.

Таблица1- Значения коэффициента  $k$

Помещения	Примеры помещений	Коэффициент запаса $k$	
		Газоразрядные лампы	Лампы накаливания
Запыленность свыше 5 мг/м <sup>3</sup>	Цементные заводы, литейные цеха и т. п.	2	1,7
Дым, копоть 1-5 мг/м <sup>3</sup>	Кузнечные, сварочные цеха и т. п.	1,8	1,5
Менее 1 мг/м <sup>3</sup>	Инструментальные, сборочные цеха	1,5	1,3
Значительная концентрация паров кислот и щелочей	Цеха химических заводов, гальванические цеха	1,8	1,5
Запыленность значительно менее 1 мг/м <sup>3</sup> , отсутствие паров кислот и щелочей	Жилые, административные и офисные и т.п. помещения	1,2	1,1

Коэффициент минимальной освещенности  $Z$  характеризует неравномерность освещения. Он является функцией многих переменных, точное его определение

затруднительно, но в наибольшей степени он зависит от отношения расстояния между светильниками к расчетной высоте ( $L / h$ ).

При расположении светильников в линию (ряд), если выдержано наивыгоднейшее отношение  $L / h$ , рекомендуется принимать  $Z=1,1$  для люминесцентных ламп и  $Z = 1,15$  для ламп накаливания.

**Выбирают способ размещения светильников**, который может быть симметричным или локализованным. При симметричном размещении светильники располагаются как вдоль, так и поперек помещения на одинаковом расстоянии, по углам прямоугольника или в шахматном порядке. Симметричное размещение светильников обеспечивает одинаковое освещение оборудования, станков, рабочих мест и проходов, но требует большого расхода электроэнергии. При локализованном расположении светильники размещают с учетом местонахождения станков, машин, оборудования, мест контроля и рабочих мест. Такое расположение светильников, сокращающее расход электроэнергии, применяют в цехах с несимметричным размещением оборудования.

Далее определяют отношение расстояния между светильниками  $L$  к высоте их подвеса  $h$ .

В зависимости от типа светильника это отношение  $L / h$  при расположении светильников прямоугольником может быть принято равным 1,4 - 2,0, а при шахматном расположении - 1,7 - 2,5.

**Высота расположения светильника над освещаемой поверхностью:**

$$h = H - h_{св} - h_p, \quad (1)$$

где  $H$  - общая высота помещения, м;

$h_{св}$  - высота от потолка до нижней части светильника, обычно 0,2 ...0,8 м;

$h_p$  - высота от пола до освещаемой поверхности, 0,8 ...1,0 м.

Определяют расстояние между светильниками  $L$  из отношения  $L / h$ .

**Число рядов светильников в помещении:**

$$N_b = \frac{B}{L}, \quad (2)$$

**Число светильников в ряду:**

$$N_a = \frac{A}{L}, \quad (3)$$

Округляем эти числа до ближайших наибольших.

**Общее число светильников:**

$$N = N_a \cdot N_b, \quad (4)$$

**Размещаем окончательно светильники:**

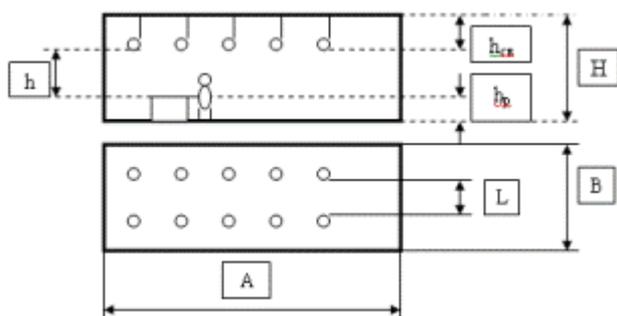


Рисунок 1 - Схема расположения светильников в помещении

Для определения коэффициента использования светового потока  $\eta$  находят индекс помещения  $i$  и предполагаемые коэффициенты отражения поверхностей помещения: потолка  $r_n$ , стен  $r_c$ , пола  $r_p$ .

**Индекс помещения** определяется по следующему выражению:

$$i = \frac{A \cdot B}{h(A + B)}, \quad (5)$$

где А, В, h - длина, ширина и расчетная высота (высота подвеса светильника над рабочей поверхностью) помещения, м.

### Выбираем коэффициент использования светового потока η:

Таблица 2 - Значение коэффициента использования η

i	Для светлых административно-конторских помещений	Для производственных помещений с незначительными пылевыведениями	Для пыльных производственных помещений
	$r_n, \%$ 70 $r_c, \%$ 50 $r_p, \%$ 30	50 30 10	30 10 10
0,5	28	21	18
1,0	49	40	36
3,0	73	61	58
5,0	80	67	65

### Определяем необходимый световой поток лампы:

$$\Phi_{л} = \frac{E_{min} \cdot k \cdot S \cdot Z}{N \cdot n \cdot \eta}, \quad (6)$$

где  $E_{min}$  - минимальная нормированная освещенность, лк;

k - коэффициент запаса;

S - освещаемая площадь, м<sup>2</sup>;

Z - коэффициент минимальной освещенности;

N - число светильников;

n - число ламп в светильнике;

η - коэффициент использования светового потока.

### Выбираем по таблице ближайшую стандартную лампу:

Таблица 3 - Расчетные значения светового потока наиболее распространенных источников света Φ<sub>л</sub>

Тип лампы	Φ <sub>л</sub> , лм	Мощность, Вт	Тип лампы	Φ <sub>л</sub> , лм	Мощность, Вт	Тип лампы	Φ <sub>л</sub> , лм	Мощность, Вт
ЛБ40	3000	40	ЛБ80	5220	80	ДРЛ 80	3200	100
ЛТБ40	2780	40	ЛТБ80	4720	80	ДРЛ 250	11000	100
ЛХБ40	2780	40	ЛХБ80	4600	80	ДРЛ 1000	50000	100
ЛД40	2340	40	ЛД80	4070	80	ДРИ 250	18700	100
ЛДЦ40	2100	40	ЛДЦ80	3560	80	ДРИ 400	32000	100

### Определяем потребляемую мощность, осветительной установки :

$$P = p \cdot N \cdot n, \quad (7)$$

где p – мощность лампы, Вт;

N – число светильников, шт;

n – число ламп в светильнике.,

### 3. Задания для практической работы.

#### Задание 1:

Расчет общего освещения рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Выбрать систему освещения.
2. Обосновать нормированную освещенность на рабочих местах заданного объекта.
3. Выбрать экономичный источник света.
4. Выбрать рациональный тип светильника.
5. Оценить коэффициент запаса освещенности,  $k$ , и коэффициент неравномерности освещения,  $Z$ .
6. Оценить коэффициенты отражения поверхностей в помещении (потолка, стен, пола),  $g$ .
7. Рассчитать индекс помещения  $i$ .
8. Найти коэффициент использования светового потока,  $h$ .
9. Рассчитать требуемое количество светильников, световой поток лампы,  $\Phi_l$ , которые необходимы для обеспечения на объекте требуемой освещенности  $E_{min}$ .

Таблица 4 – Исходные данные

Вариант	Вид помещения	Размеры помещения, м			Точность выполняемых работ	Разряд работ
		А	В	Н		
1.	Вычислительный зал	40	2	4	Работы очень высокой точности	II
2.	Машинный зал	45	6	3	Работы очень высокой точности	II
3.	Офисное помещение	10	4	2,8	Работы очень высокой точности	II
4.	Административное помещение	12	5	3,2	Точные работы	III
5.	Гальванический цеха	17	8	6	Точные работы	III
6.	Цеха химических заводов	19	6	8	Работы средней точности	
7.	Сборочный цех	60	30	5	Точные работы	III
8.	Инструментальный цех	65	35	6	Точные работы	III
9.	Сварочный цех	20	10	7	Работы средней точности	IV
10.	Кузнечный цех	100	20	7	Работы малой точности	V

**Контрольные вопросы для формулировки вывода.**

1. Какие существуют методы расчёта освещения?
2. Сущность методов расчёта освещения?

Преподаватель \_\_\_\_\_ С.А. Радченко

## Практическое занятие №4

**Тема: Расчет защитного заземления в цехах с электроустановками напряжением до 1000 В.**

**Цель:** Ознакомление с методикой расчета сопротивления группового заземлителя.

**Оснащение:** Методические указания к практическому занятию №4, справочная литература.

### Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или её эквивалентом металлических нетоковедущих частей электроустановок (станки, аппараты, щиты управления, испытательные стенды, вычислительная техника и пр.), которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции или других причин.

Основной характеристикой защитного заземляющего устройства является электрическое сопротивление ( $R_z$ ), которое в электрических сетях напряжением до 1000 В не должно превышать 4 Ом.

При устройстве защитных заземлений необходимо в первую очередь использовать естественные заземлители – соединенные с землей каркасы зданий, водопроводные трубы, отопительные системы и др. Если естественные заземлители отсутствуют или их сопротивление больше нормативного, то используют искусственные заземлители: вертикальные и горизонтальные электроды. В качестве вертикальных электродов применяют обычно стальные трубы диаметром 30...50 мм и длиной 1,5...4 м, стальные уголки с толщиной полок 4 мм и длиной 2,5...3,5 м, прутки диаметром не менее 10 мм и длиной 3...10 м. Для связи вертикальных электродов и в качестве самостоятельных горизонтальных электродов используют стальные полосы сечением не менее 4 x12 мм, толщиной не менее 4 мм или стальной провод диаметром не менее 6 мм. Полосы (горизонтальные заземлители) соединяют с вертикальными заземлителями сваркой. Место сварки обмазывается битумом для влагоизоляции.

Заземлители забивают в ряд или по контуру на такую глубину, при которой от верхнего конца заземлителя до поверхности земли остаётся 0,5 — 0,8 м. Расстояние между вертикальными заземлителями должно быть не менее 2,5—3 м.

Магистраль заземления внутри зданий с электроустановками напряжением до 1000 В выполняют стальной полосой сечением не менее 100 кв.мм или сталью круглого сечения той же проводимости. Ответвления от магистрали к электроустановкам выполняют стальной полосой сечением не менее 24 кв.мм или круглой сталью диаметром не менее 5 мм.

Защитное заземление применяется в сетях напряжением до 1000 В переменного тока – трёхфазные трехпроводные с глухозаземленной нейтралью; однофазные двухпроводные, изолированные от земли; двухпроводные сети постоянного тока с изолированной средней точкой обмоток источника тока; в сетях выше 1000 В переменного и постоянного тока с любым режимом нейтрали.

Заземление обязательно во всех электроустановках при напряжении 380 В и выше переменного тока, 440 В и выше постоянного тока, а в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и в наружных установках при напряжении 42 В и выше переменного тока, 110 В и выше постоянного тока; при любых напряжениях во взрывоопасных помещениях.

В зависимости от места размещения заземлителей относительно заземляющего оборудования различают два типа заземляющего устройств - выносное и контурное.

При выносном заземляющем устройстве заземлитель вынесен за пределы площадки, на которой размещено заземляемое оборудование.

При контурном заземляющем устройстве электроды заземлителя размещают по контуру (периметру) площадки, на которой находится заземляемое оборудование, а также внутри этой площадки.

В открытых электроустановках корпуса присоединяют непосредственно к заземлителю проводами. В зданиях прокладывается магистраль заземления, к которой присоединяют заземляющие провода. Магистраль заземления соединяют с заземлителем не менее чем в двух местах.

## 2. Рекомендации по выполнению задания.

Расчет выполняется для контурного заземления (без учета естественных заземлителей). Вертикальные электроды – стальные трубы диаметром 30...50 мм и длиной 3 м, горизонтальные соединительные полосы сечением не менее 4 x 12 мм.

### Сопротивление растеканию тока через одиночный заземлитель – $R_{тр}$ :

$$R_{тр} = 0,9 \frac{\rho}{l_{тр}}, \quad (1)$$

где  $\rho$  – удельное сопротивление грунта, которое выбирают в зависимости от типа почвы, Ом·м (по варианту);

$l_{тр}$  – длина трубы, принимаем 1,5...4м.

**Ориентировочное число вертикальных заземлителей без учета коэффициента экранирования –  $n$  :**

$$n = \frac{R_{тр}}{R_3}, \quad (2)$$

где  $R_3$  – допустимое сопротивление заземляющего устройства, 4 Ом.

**Определяем приблизительное расстояние между вертикальными заземлителями –  $a$** , разместив их на плане по периметру цеха (задание по варианту):

$$a = \frac{2(x + y)}{n}, \quad (3)$$

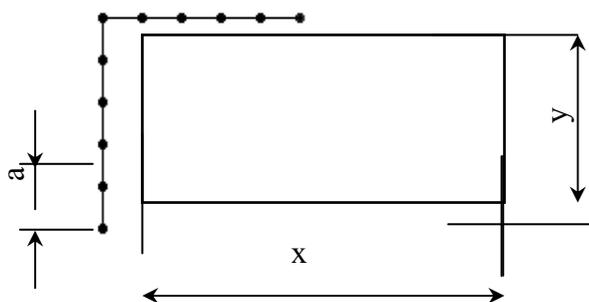


Рисунок 1- План цеха

**Число вертикальных заземлителей с учетом коэффициента экранирования –  $n_1$ :**

$$n_1 = \frac{n}{\eta_{тр}}, \quad (4)$$

где  $\eta_{тр}$  – коэффициента экранирования заземлителей (табл.1).

Определяем коэффициент экранирования заземлителей:

- принимаем расстояние между трубами, которое может быть принято в пределах 2,5...3м;
- принятая длина труб;
- определяем отношение расстояния к длине,

- принятое число труб.

По таблице 1 выбираем  $\eta_{тр}$ :

Таблица 1. Коэффициенты экранирования заземлителей

Число труб (уголок в) – n	Отношение расстояния между трубами к их длине	$\eta_{тр}$	Отношение расстояния между трубами к их длине	$\eta_{тр}$	Отношение расстояния между трубами к их длине	$\eta_{тр}$
4	1	0,66...0,72	2	0,76...0,80	3	0,84...0,86
6	1	0,58...0,65	2	0,71...0,75	3	0,78...0,82
10	1	0,52...0,58	2	0,66...0,71	3	0,74...0,78
20	1	0,44...0,50	2	0,61...0,66	3	0,68...0,73
40	1	0,38...0,44	2	0,55...0,61	3	0,64...0,69
60	1	0,36...0,42	2	0,52...0,58	3	0,62...0,67
100	1	0,30...0,36	2	0,46...0,52	3	0,60...0,66

Длина соединительной полосы –  $L_{п}$ , в метрах:

$$L_{п} = n_1 \cdot a, \quad (5)$$

Определяем периметр цеха:

$$P = (x + y) \cdot 2, \quad (6)$$

Если расчетная длина соединительной полосы получилась меньше периметра цеха, то длину соединительной полосы необходимо принять равной периметру цеха плюс 12...16 м. После этого следует уточнить значение  $\eta_{тр}$ .

Если  $a/l_{тр} > 3$ , принимают  $\eta_{тр} = 1$ .

**Сопротивление растеканию электрического тока через соединительную полосу –  $R_{п}$ :**

$$R_{п} = 2,1 \frac{\rho}{l_{п}}, \quad (7)$$

**Результирующее сопротивление растеканию тока всего заземляющего устройства –  $R_{з\у}$ :**

$$R_{з\у} = \frac{R_{тр} \cdot R_{п}}{\eta_{тр} \cdot R_{тр} + \eta_{п} \cdot R_{п} \cdot n_1}, \quad (8)$$

где  $\eta_{п}$  – коэффициент экранирования соединительной полосы (табл.2)

Таблица 2 - Коэффициент экранирования соединительной полосы –  $\eta_{п}$

Отношение расстояния между трубами к их длине	Число труб					
	4	8	10	20	30	40
1	0,45	0,36	0,34	0,27	0,24	0,21
2	0,55	0,43	0,40	0,32	0,30	0,28
3	0,70	0,60	0,60	0,45	0,41	0,37

**Сравниваем результирующее сопротивление растеканию тока заземляющего устройства с допустимым сопротивлением.**

Должно соблюдаться неравенство:  $R_{з\у} \leq R_з$

3. Задания для практической работы.

**Задание 1:** Рассчитать результирующее сопротивление растеканию тока заземляющего устройства и сравнить с допустимым сопротивлением для напряжения до 1000 В по исходным данным:

- габаритные размеры цеха, м;
- удельное сопротивление грунта, Ом . м

Таблица 3 –Варианты задания

Вариант	Габаритные размеры цеха, м		Удельное сопротивление грунта, Ом . м
	Длина (x)	Ширина (y)	
01	60	18	120
02	72	24	100
03	66	24	130
04	72	18	150
05	90	24	180
06	72	24	210
07	72	18	240
08	90	24	270
09	72	24	300
10	66	18	330
11	60	18	360
12	66	12	390
13	72	18	420
14	90	18	450
15	36	12	500
16	24	12	540
17	12	12	580
18	24	12	620
19	18	12	660
20	18	24	100
21	60	24	110
22	54	18	100
23	48	18	130
24	66	24	500
25	60	18	180
26	72	24	210
27	72	18	240
28	66	24	270
29	72	24	300
30	60	24	330

По результатам расчетов сформулировать вывод.

**Контрольные вопросы для формулировки вывода.**

1. Что такое защитное заземление?
2. Область применения защитного заземления?

Преподаватель \_\_\_\_\_ С.А. Радченко

## Практическое занятие №5

**Тема: Организация противопожарной защиты на рабочем месте.**

**Цель:** Изучение организация противопожарной защиты на рабочем месте, ознакомление с приемами пользования первичными средствами пожаротушения, изучить принцип действия огнетушителей.

**Оснащение:** Методические указания к практическому занятию №5, справочная литература, огнетушители, учебный фильм, ФЗ «О пожарной безопасности».

### Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

#### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К первичным средствам пожаротушения относятся огнетушители, внутренние пожарные краны, пожарный инвентарь (ящики с песком, бочки с водой, пожарные ведра, совковые лопаты, асбестовые полотна, войлок, кошма) и пожарный инструмент (багры, ломы, топоры и др.).

Ответственность за своевременное и полное оснащение предприятий первичными средствами пожаротушения, обеспечение их технического обслуживания, обучение работников правилам пользования огнетушителями несут руководители этих предприятий.

Лица ответственные за наличие и готовность средств пожаротушения, обязаны организовывать не реже одного раза в 6 месяцев осмотр первичных средств пожаротушения с регистрацией результатов осмотра в журнале состояния первичных средств пожаротушения.

Выявленные при регулярных осмотрах неисправности огнетушителей, пожарных кранов и других средств пожаротушения должны устраняться в кратчайшие сроки.

Неисправные огнетушители (сорвана пломба, недостаточно огнетушащего средства или оно отсутствует, отсутствие или недостаточное количество рабочего газа в пусковом баллоне, повреждение предохранительного клапана и т.п.) должны быть немедленно убраны из защищаемого помещения, от оборудования и установок и замены исправными.

Первичные средства пожаротушения должны быть размещены в легкодоступных местах и не должны мешать при эвакуации людей из помещений.

Подступы к местам размещения первичных средств пожаротушения должны быть постоянно свободными.

Использование пожарного инвентаря и других средств пожаротушения для хозяйственных, производственных и прочих нужд, не связанных с обучением добровольной пожарной дружины, тушением пожара и ликвидацией стихийных бедствий, категорически запрещается.

Снятие с эксплуатации и списание огнетушителей, пожарных рукавов и других средств пожаротушения, пришедших в негодность и отбракованных при испытании, производится специально назначенной комиссией, которая назначается руководителем предприятия.

#### ПОЖАРНЫЕ ЩИТЫ

Пожарные щиты предназначены для размещения в определенном месте ручных огнетушителей, пожарного инвентаря и инструмента, применяемого при ликвидации не развившихся пожаров на объектах, в складских помещениях и на строительных площадках.

Запрещается прикреплять пожарный инвентарь к щиту гвоздями или жесткой проволокой и закрывать раму (дверцы) на замок.

Пожарные щиты должны быть опломбированными и открываться без особых усилий. На пожарных щитах необходимо указывать их порядковые номера и номер телефона для вызова пожарной охраны.

#### ОГНЕТУШИТЕЛИ

Огнетушители, допущенные в эксплуатацию, должны иметь:

учетные (инвентарные) номера по принятой на объекте системе нумерации;

пломбы на устройствах ручного пуска;

бирки и маркировочные надписи на корпусе, красную сигнальную окраску согласно государственным стандартам.

Огнетушители должны размещаться в легкодоступных и местах, где исключено попадание на них прямых солнечных лучей и непосредственное воздействие отопительных и нагревательных приборов.

Ручные огнетушители должны размещаться методами: навески на вертикальные конструкции на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии, достаточном для её полного открывания; установки в пожарные шкафы совместно с пожарными кранами (при наличии в здании внутреннего пожаротушения), в специальные тумбы или на пожарные стенды. Перед установкой огнетушителей на объект необходимо произвести:

внешний осмотр с целью определения целостности корпуса, наличия бирки и маркировки с указанной датой последнего переосвидетельствования (перезарядки), давления в корпусе (для закачных) предохранительных устройств;

определение массы заряда взвешиванием (для углекислотных огнетушителей);

проверку крепления резьбовых соединений: накидной гайки, штуцера рукава, насадка распылителя, раструба и т.д.;

проверку рукава и насадка на отсутствие засорения.

Периодически огнетушители необходимо очищать от пыли и грязи.

Огнетушители бывают:

1. химические пенные и химические воздушно-пенные;
2. воздушно-пенные;
3. газовые;
4. порошковые огнетушители.



### 1. Особенности тушения пожара в электроустановках.

При загорании проводок, кабелей и электроаппаратуры в первую очередь отключается напряжение. Однако, если этого невозможно сделать, то тушат пожар без снятия напряжения(под напряжением).

Во всех случаях необходимо пользоваться углекислотными огнетушителями, песком, распыленной водой.

При тушении пожара под напряжением запрещается прикасаться к проводам, кабелям и аппаратуре. А применять распыленную воду только при соблюдении необходимых расстояний( не менее 6,5 м), в диэлектрической обуви и перчатках.

### 2. Способы и средства тушения пожаров.

К первичным средствам пожаротушения относятся огнетушители, гидромомпы, ведра, бочки с водой, лопаты, ящики с песком, асбестовые полотна, войлочные маты, кошмы, ломы, пилы, топоры. Огнетушители бывают химические пенные, углекислотные, порошковые.



**Порошковые огнетушители** применяются для горящих щелочных металлов. Выброс порошкового заряда из баллона производится с помощью сжатого воздуха, подаваемого из баллончика. **Газогенераторный огнетушитель.** Огнетушитель состоит из: стального корпуса; пускового устройства, которое служит для запуска газогенератора; шланга с пистолетом-распылителем, для прерывистой подачи и направления огнетушащего вещества на очаг горения; баллончика со сжатым газом, который служит для создания рабочего давления внутри корпуса

Огнетушитель с баллончиком сжатого газа. Принцип действия огнетушителя основан на использовании энергии газов, выделяющихся при срабатывании газогенератора, для аэрации и выброса огнетушащего вещества из корпуса огнетушителя на очаг горения.

**Огнетушители углекислотные** предназначены для тушения пожаров классов **В** (жидкие горючие вещества), **С** (газообразные вещества) и **Е** (электроустановок, находящихся под напряжением до 10000 В). Применяются в офисах, производственных и складских помещениях. Углекислота в снегообразном и газообразном состоянии применяется в огнетушителях и стационарных установках для тушения пожаров в закрытых помещениях и небольших открытых загораний. Углекислота не проводит электрический ток, поэтому ее можно применять для тушения электроустановок, находящихся под напряжением.



## 2. Рекомендации по выполнению задания.

Ознакомиться с приемами пользования первичными средствами пожаротушения, изучить принцип действия огнетушителей, конструкцию спринклерных и дренчерных установок.

## 3. Задания для практической работы.

### **Задание 1:**

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Изобразить схему порошкового огнетушителя.
3. Описать принцип действия огнетушителя типа ОП.

### **Задание 2:**

Письменно ответить на вопросы:

1. Перечислите поражающие факторы пожара.
  2. Укажите ФЗ, который отражает права, обязанности, ответственность граждан в области пожарной безопасности.
  3. Опишите алгоритм правил поведения людей при пожаре в помещении.
- По результатам работы сформулировать вывод.

### **Контрольные вопросы для формулировки вывода.**

1. Какие первичные средства пожаротушения вы изучили?
2. Какие типы по конструкции ручных огнетушителей вы изучили?

Преподаватель \_\_\_\_\_ С.А. Радченко

**Тема: Использование средств коллективной и индивидуальной защиты в горной промышленности.**

**Цель:** Изучить коллективные и индивидуальные средства защиты, научиться соблюдать инструкции и правильно использовать средства защиты чтобы избежать впоследствии производственных травм и профессиональных заболеваний.

**Оснащение:** Методические указания к практическому занятию №6, справочная литература.

### **Порядок выполнения работы.**

#### 1. Краткие теоретические сведения.

Тема актуальна, так как уровень современных производственных технологий не позволяет исключить неблагоприятные воздействия производственных факторов на работника. В связи с этим работодатель обязан обеспечить: безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов; применение средств индивидуальной и коллективной защиты работников; соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте; режим труда и отдыха работников в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации. При военных действиях, а также при защите от оружия массового поражения и других современных средств нападения противника, укрытие населения в защитных сооружениях является наиболее надежным способом. Следовательно, очень важно применение средств коллективной защиты.

Физически опасные и вредные производственные факторы: движущиеся машины и механизмы; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования; повышенный уровень шума повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Химически опасные и вредные производственные факторы подразделяются по характеру действия на организм человека -- на общетоксичные, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные.

Биологически опасные и вредные производственные факторы содержат биологические объекты: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы, простейшие организмы) и продукты их жизнедеятельности.

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы подразделяются на физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психологические (умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки и перенапряжение анализаторов).

### **Коллективные средства защиты (виды, способы применения).**

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

В зависимости от назначения бывают:

- средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест, локализации вредных факторов, отопления, вентиляции;

- средства нормализации освещения помещений и рабочих мест (источники света, осветительные приборы и т.д.);
- средства защиты от ионизирующих излучений (оградительные, герметизирующие устройства, знаки безопасности и т.д.);
- средства защиты от инфракрасных излучений (оградительные; герметизирующие, теплоизолирующие устройства и т.д.);
- средства защиты от ультрафиолетовых и электромагнитных излучений (оградительные, для вентиляции воздуха, дистанционного управления и т.д.);
- средства защиты от лазерного излучения (ограждение, знаки безопасности);
- средства защиты от шума и ультразвука (ограждение, глушители шума);
- средства защиты от вибрации (виброизолирующие, виброгасящие, вибропоглощающие устройства и т.д.);
- средства защиты от поражения электротоком (ограждения, сигнализация, изолирующие устройства, заземление, зануление и т.д.);
- средства защиты от высоких и низких температур (ограждения, термоизолирующие устройства, обогрев и охлаждение);
- средства защиты от воздействия механических факторов (ограждение, предохранительные и тормозные устройства, знаки безопасности);
- средства защиты от воздействия химических факторов (устройства для герметизации, вентиляции и очистки воздуха, дистанционного управления и т.д.);
- средства защиты от воздействия биологических факторов (ограждение, вентиляция, знаки безопасности и т.д.)

Коллективные средства защиты делятся на: оградительные, предохранительные, тормозные устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления, знаки безопасности.

Оградительные устройства предназначены для предотвращения случайного попадания человека в опасную зону. Применяются для изоляции движущихся частей машин, зон обработки станков, прессов, ударных элементов машин от рабочей зоны. Устройства подразделяются на стационарные, подвижные и переносные.

Предохранительные устройства используют для автоматического отключения машин и оборудования при отклонении от нормального режима работы или при попадании человека в опасную зону. Эти устройства могут быть блокирующими и ограничительными. Блокирующие устройства по принципу действия бывают: электромеханические, фотоэлектрические, электромагнитные, радиационные, механические.

Широко используются тормозные устройства, которые можно подразделить на колодочные, дисковые, конические и клиновые. Чаще всего используют колодочные и дисковые тормоза. Тормозные системы могут быть ручные, ножные, полуавтоматические и автоматические.

Для обеспечения безопасной и надежной работы оборудования очень важны информационные, предупреждающие, аварийные устройства автоматического контроля и сигнализации. Устройства контроля - это приборы для измерения давлений, температуры, статических и динамических нагрузок, характеризующих работу машин и оборудования. Системы сигнализации бывают: звуковыми, световыми, цветовыми, знаковыми, комбинированными.

Для защиты от поражения электрическим током применяются различные технические меры. Это - малые напряжения; электрическое разделение сети; контроль и профилактика повреждения изоляции; защита от случайного прикосновения к токоведущим частям; защитное заземление; защитное отключение; индивидуальные средства защиты.

#### **Индивидуальные средства защиты.**

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.

Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты должно соответствовать Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, утв. постановлением Минтруда России от 25.12.97 № 66. Борисова С.А. . Словарь-справочник кадровика.-М., 2005

В зависимости от назначения выделяют:

- изолирующие костюмы -- пневмокостюмы; гидроизолирующие костюмы; скафандры;
- средства защиты органов дыхания -- противогазы; респираторы; пневмошлемы; пневмомаски;
- специальную одежду -- комбинезоны, полукомбинезоны; куртки; брюки; костюмы; халаты; плащи; полущубки, тулупы; фартуки; жилеты; нарукавники.
- специальную обувь -- сапоги, ботфорты, полусапожки, ботинки, полуботинки, туфли, галоши, боты, бахилы:



## **ОБУВЬ СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ**

**Назначение и общие требования:** Обувь специальная диэлектрическая (галоши, боты, в т.ч. боты в тропическом исполнении) является дополнительным электротехническим средством при работе в закрытых, а при отсутствии осадков - в открытых электроустановках. Кроме того, диэлектрическая обувь защищает работающих от напряжения шага.

В электроустановках применяются диэлектрические боты и галоши, изготовленные в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Галоши применяют в электроустановках напряжением до 1000 В, боты - при всех напряжениях.

По защитным свойствам обувь обозначают: Эн - галоши, Эв - боты.

Диэлектрическая обувь должна отличаться по цвету от остальной резиновой обуви.

Галоши и боты должны состоять из резинового верха, резиновой рифленой подошвы, текстильной подкладки и внутренних усилительных деталей. Формовые боты могут выпускаться бесподкладочными. Боты должны иметь отвороты. Высота бот должна быть не менее 160 мм.

**Правила пользования:** Электроустановки следует комплектовать диэлектрической обувью нескольких размеров.

Перед применением галоши и боты должны быть осмотрены с целью обнаружения возможных дефектов (отслоения облицовочных деталей или подкладки, наличие посторонних жестких включений и т.п.).

## **КОВРЫ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЗИНОВЫЕ И ПОДСТАВКИ ИЗОЛИРУЮЩИЕ**

**Назначение и общие требования:** Ковры диэлектрические резиновые и подставки изолирующие применяются как дополнительные электротехнические средства в электроустановках до и выше 1000 В. Ковры применяют в закрытых электроустановках, кроме сырых помещений, а также в открытых электроустановках в сухую погоду. Подставки применяют в сырых и подверженных загрязнению помещениях.

Ковры изготовляют в соответствии с требованиями государственного стандарта в зависимости от назначения и условий эксплуатации следующих двух групп: 1-я группа - обычного исполнения и 2-я группа - маслбензостойкие. Ковры изготовляются толщиной  $6 \pm 1$  мм, длиной от 500 до 8000 мм и шириной от 500 до 1200 мм. Ковры должны иметь рифленую лицевую поверхность. Ковры должны быть одноцветными.

Изолирующая подставка представляет собой настил, укрепленный на опорных изоляторах высотой не менее 70 мм.

Настил размером не менее 500x500 мм следует изготавливать из хорошо просушенных строганых деревянных планок без сучков и косослоя. Зазоры между планками должны



составлять 10- 30 мм. Планки должны соединяться без применения металлических крепежных деталей. Настил должен быть окрашен со всех сторон. Допускается изготавливать настил из синтетических материалов.

Подставки должны быть прочными и устойчивыми. В случае применения съемных изоляторов соединение их с настилом должно исключать возможность соскальзывания настила. Для устранения возможности опрокидывания подставки края настила не должны выступать за опорную поверхность изоляторов.

**Правила эксплуатации:** В эксплуатации ковры и подставки не испытывают. Их осматривают не реже 1 раза в 6 мес. , а также непосредственно перед применением. При обнаружении механических дефектов ковры изымают из эксплуатации и заменяют новыми, а подставки направляют в ремонт. После ремонта подставки должны быть испытаны по нормам приемосдаточных испытаний.

После хранения на складе при отрицательной температуре ковры перед применением должны быть выдержаны в упакованном виде при температуре  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$  не менее 24 ч.

### УКАЗАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ

**Назначение:** Указатели напряжения предназначены для определения наличия или отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок.

Общие технические требования к указателям напряжения изложены в государственном стандарте.

**Правила пользования :** Перед началом работы с указателем необходимо проверить его исправность путем кратковременного прикосновения к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением.

При проверке отсутствия напряжения время непосредственного контакта указателя с контролируемыми токоведущими частями должно быть не менее 5 с.

При пользовании однополюсными указателями должен быть обеспечен контакт между электродом на торцевой (боковой) части корпуса и рукой оператора. Применение диэлектрических перчаток не допускается.

### ПЕРЧАТКИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

**Назначение и общие требования:** Перчатки предназначены для защиты рук от поражения электрическим током. Применяются в электроустановках до 1000 В в качестве основного изолирующего электрозащитного средства, а в электроустановках выше 1000 В - дополнительного.

В электроустановках могут применяться перчатки из диэлектрической резины бесшовные или со швом, пятипалые или двухпалые.

В электроустановках разрешается использовать только перчатки с маркировкой по защитным свойствам ЭВ. и ЭН.

Длина перчаток должна быть не менее 350 мм. Размер диэлектрических перчаток должен позволять надевать

под них трикотажные перчатки для защиты рук от пониженных температур при работе в холодную погоду. Ширина по нижнему краю перчаток должна позволять натягивать их на рукава верхней одежды.

**Правила пользования:** Перед применением перчатки следует осмотреть, обратив внимание на отсутствие механических повреждений, загрязнения и увлажнения, а также проверить наличие проколов путем скручивания перчаток в сторону пальцев.

При работе в перчатках их края не допускается подвергивать. Для защиты от механических повреждений разрешается надевать поверх перчаток кожаные или брезентовые перчатки и рукавицы.

Перчатки, находящиеся в эксплуатации, следует периодически, по мере необходимости, промывать содовым или мыльным раствором с последующей сушкой.

**Основные средства защиты:**

- средства защиты рук -- рукавицы, перчатки;
- средства защиты головы -- каски; шлемы, подшлемники; шапки, береты, шляпы;
- средства защиты лица -- защитные маски; защитные щитки;
- средства защиты органов слуха -- противошумные шлемы; наушники; вкладыши;
- средства защиты глаз -- защитные очки;
- предохранительные приспособления -- пояса предохранительные; диэлектрические коврики; ручные захваты; манипуляторы; наколенники, налокотники, наплечники;
- защитные, дерматологические средства -- моющие средства; пасты; кремы; мази.

**Основные причины несчастных случаев на производстве:**

- неудовлетворительная организация производства работ,
- эксплуатация неисправных машин и оборудования,
- нарушение технологического процесса,
- недостатки в обучении,
- несоблюдение правил техники безопасности из-за неподготовленности работников,
- низкая трудовая и производственная дисциплина,
- неправильная организация работы,
- отсутствие надлежащего контроля за производственным процессом,
- ненадлежащее использование средств индивидуальной и коллективной защиты или их отсутствие на производстве.

**2. Рекомендации по выполнению задания.**

Ознакомиться с общими сведениями методических указаний к практическому занятию №6 и сведениями из справочной литературы.

**3. Задания для практической работы.**

**Задание 1:**

Письменно кратко изложить текст теоретических сведений методических указаний по изучаемой теме.

**Задание 2:**

Письменно ответить на вопросы:

1. В каких электроустановках можно применять ручной изолирующий инструмент (отвертки, пассатижи, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, ключи гаечные, ножи монтерские и т.п.) в качестве основного электротехнического средства?

2. В соответствии с каким документом производится обеспечение работников средствами индивидуальной защиты (респираторами, специальной одеждой, специальной обувью и др.)?

По результатам работы сформулировать вывод.

**Контрольные вопросы для формулировки вывода.**

1. К чему приводят на производстве неиспользование или неправильное применение средств коллективной и индивидуальной защиты?

Преподаватель \_\_\_\_\_ С.А. Радченко

### **Список литературы.**

1. Карнаух Н.Н. Охрана труда: учебник для СПО / Н.Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 380 с.
2. Александровская А.Н. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования: учебник для СПО, 1-е изд. — М.: Форум, 2016. — 256 с.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации.
4. Арустамов Э. А., Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студ. сред. учеб. заведений / Э. А. Арустамов, Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко, Г.В. Гуськов/ — М.: Издательский центр «Академия», 2015. — 176 с.