ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Иркутский государственный университет путей сообщения
Сибирский колледж транспорта и строительства

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

(очной формы обучения)
ОП.07. Охрана труда
для специальности
23.02.02 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)
*базовая подготовка*
*среднего профессионального образования*

Иркутск, 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

РАССМОТРЕНО:
Цикловой методической
комиссией ОБЖ, БЖД и охраны труда
«03» октября 2022 г.
Председатель _____ И.М. Жарова

Разработчик: Н.А Васильева, преподаватель, Сибирского колледжа транспорта и строительства, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

**Содержание практических занятий**

**Практическое занятие № 1-2**

*Тема*: **Оформление акта несчастного случая формы Н – 1.**

*Цель занятия:*

Приобрести практические навыки при заполнении акта по форме Н-1.

*Коды формируемых компетенций*: ОК 1 – 9, ПК 1.3 ПК 2.1, ПК3.2, ПК 4.2

**Содержание практического занятия**

1. Изучить, что излагается в акте о несчастном случае на производстве
2. Проанализировать оформление и рассмотреть каждый пункт акта формы Н-1 о несчастном случае на предприятии
3. Самостоятельно оформить акт формы Н-1 о несчастном случае на предприятии

**Порядок выполнения работы**

Теоретический материал

***В Акте о несчастном случае на производстве (форма Н-1) излагаются***:

- обстоятельства и причины несчастного случая;
- сведения о проведении с пострадавшим инструктажей по охране труда;
- описание полученных пострадавшим повреждений здоровья;
- при страховом случае - степень вины потерпевшего - при ее выявлении соответствующей комиссией;
- перечень лиц, нарушивших требования охраны труда;
- мероприятия по устранению причин несчастного случая со сроками их выполнения.

***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 происшествиям 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.*

ФИО 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: работник, 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 проводилась»

***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.*

Расписывает 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, подвергающийся 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 комиссии по расследованию несчастного случая, после чего акт утверждается работодателем и должным образом регистрировался.

**Форма Н-1**

**ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ**

Один экземпляр направляется пострадавшему или его доверенному лицу

УТВЕРЖДАЮ

_____

(подпись, фамилия, инициалы работодателя (его представителя))

"__" _____ 200__ г.

Печать

**АКТ N 001-09**

**О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

16 мая 2012 г. в 10.30 утра

1. Дата и время несчастного случая ----------
по московскому времени
---
(число, месяц, год и время происшествия несчастного случая,
_____
количество полных часов от начала работы)

2. Организация (работодатель), работником которой является (являлся)
ООО "XXXX", г. Москва, ул. Брянская 12,
пострадавший ----------
(наименование, место нахождения, юридический адрес,
222; частная собственность; оказание услуг; директор Бранченко М.М.
---
ведомственная и отраслевая принадлежность (ОКОНХ основного вида
_____
деятельности); фамилия, инициалы работодателя - физического лица)
редакция
Наименование структурного подразделения ----------
_____

3. Организация, направившая работника _____
_____
(наименование, место нахождения, юридический адрес,
_____
отраслевая принадлежность)

4. Лица, проводившие расследование несчастного случая:
Петров Д.А. - начальник службы безопасности (руководитель комиссии);
---
(фамилия, инициалы, должность и место работы)
Белохвостикова Н.Н. - начальник службы персонала (заместитель руководителя
---
комиссии); Ковалева О.Б. - администратор офиса (секретарь комиссии)
---

1. Сведения о пострадавшем:

Шматко Тимофей Федорович
фамилия, имя, отчество ----------
пол (мужской, женский) ----------
29.04.1977
дата рождения ----------
служащий
профессиональный статус ----------

дизайнер
профессия (должность) ----------
стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай
5 лет 3 месяца
----------,
(число полных лет и месяцев)
2 года 8 месяцев
в том числе в данной организации ----------
(число полных лет и месяцев)
6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда
25 июня 2007 г.
Вводный инструктаж ----------
(число, месяц, год)
Инструктаж на рабочем месте:
(первичный, повторный, внеплановый, целевой)
---------- -------
---
(нужное подчеркнуть)
по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный
25 июня 2007 г., 17 декабря 2008 г., 15 марта 2009 г.
случай ----------
(число, месяц, год)
Стажировка: с "__" _____ 200_ г. по "__" _____ 200_ г.
не проводилась
---
(если не проводилась - указать)
Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении
которой произошел несчастный случай:
15 марта 9 15 марта 9
с "--" ---------- 200- г. по "--" ---------- 200- г.
---
(если не проводилось - указать)
Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при
выполнении которой произошел несчастный случай _____
(число, месяц, год,
N протокола)
7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай
рабочее место дизайнера, копировальный аппарат, установленный на рабочей
---
(краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных
поверхности стола
---
производственных факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе
---
осмотра места несчастного случая)
Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю
ризограф копировальный аппарат МВ-2212, 2008 года выпуска, Хьюлит Паккард
---
(наименование, тип, марка, год выпуска, организация-изготовитель)
8. Обстоятельства несчастного случая
В соответствии с трудовым договором дизайнер Шматко Т.Ф. выполнял
---

(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю,
множительные работы на ксероксе. В результате поломки детали ксерокса,
---
описание событий и действий пострадавшего и других лиц, связанных
которая отделилась от корпуса и упала на руку специалисту
---
с несчастным случаем, и другие сведения, установленные в ходе
расследования)
несчастный случай на производстве
8.1. Вид происшествия ----------
8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению,
медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья
медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья: легкое, согласно
---
медицинскому заключению N 12, выданному 16 мая 2009 г. учреждением
---
здравоохранения городской больницей скорой помощи г. Ростова-на-Дону
---
8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического
нет
опьянения ----------
(нет, да - указать состояние и степень опьянения в соответствии
с заключением по результатам освидетельствования, проведенного
в установленном порядке)
главный редактор Мякишева Светлана
8.4. Очевидцы несчастного случая ----------
Петровна, г. Ростов-на-Дону, ул. Космонавтов, д. 40, кв. 34,
---
тел.: 295-26-26, дизайнер Жариков Александр Сергеевич, г. Ростов-на-Дону,
---
ул. Содружества, д. 35, кв. 54
---
(фамилия, инициалы, постоянное место жительства, домашний телефон)
Причиной несчастного случая явилось
9. Причины несчастного случая ----------
(указать основную и сопутствующие причины
некорректное использование копировального аппарата и несоблюдение правил
---
несчастного случая со ссылками на нарушенные требования законодательных и
эксплуатации множительной техники
---
иных нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)
10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда:
Шматко Т.Ф., дизайнер, трудовой договор от 15 июня 2007 г. N 123-ОК (60%)
---

(фамилия, инициалы, должность (профессия) с указанием требований
Ответственность согласно ч. 1 п. 1 ст. 192 ТК РФ. Несоблюдение правил
---
законодательных, иных нормативных правовых и локальных нормативных актов,
охраны труда при использовании копировальной техники.
---
предусматривающих их ответственность за нарушения, явившиеся причинами
Ответственный - Мякишева С.П., главный редактор (40%). Ответственность
---
несчастного случая, указанными в п. 9 настоящего акта; при установлении
согласно ч. 1 п. 1 ст. 192 ТК РФ. Недостаточный инструктаж по правилам
---
факта грубой неосторожности пострадавшего указать степень его вины
эксплуатации множительной техники
---
в процентах)
Организация (работодатель), работниками которой являются данные лица _____
ЗАО "Мотив" г. Ростов-на-Дону, ул. Белорусская, 567
---
(наименование, адрес)
11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки _____
1. С обстоятельствами и причинами несчастного случая ознакомить всех
---
сотрудников до 25 июля 2009 г.
---
2. Провести целевой инструктаж по правилам эксплуатации множительной
---
техники.
---
3. Усилить контроль за соблюдением Инструкции по охране труда при работе с
---
множительной техникой по состоянию с 20.06.2009.
---
4. Ответственным за проведение инструктажей назначить Баранкину Н.Е.
---
в соответствии с приказом N 2 от 20 октября 2007 г. Ответственным за
---
контроль назначить Белохвостикову Н.Н. в соответствии с приказом N 14
---
от 20 декабря 2007 г.
---
Подписи лиц, проводивших расследование несчастного случая

Петров Д.А. Петров
руководитель комиссии --- ---
(фамилии, инициалы)
Белохвостикова Н.Н. Белохвостикова
заместитель руководителя комиссии --- ---
(фамилии, инициалы)
Ковалева О.Б. Ковалева
секретарь комиссии --- ---
(фамилии, инициалы)

***Контрольные вопросы***

1. Перечислите что излагается в акте формы Н-1 о несчастном случае на производстве.
2. Как правильно оформить акт о несчастном случаи на производстве?
3. В каком случае в акте указывается только основной вид экономической деятельности?
4. Указывается ли в акте стаж работы если он менее года?

## Практическое занятие № 3

*Тема*: **Расчет показателей производственного травматизма.**

*Цель занятия:*

Научиться определять показатели учета и анализа состояния охраны труда и на их основании планировать мероприятия по снижению производственного травматизма.

*Коды формируемых компетенций*: ОК 1 – 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 4.3.

**Порядок выполнения работы**

**Расчет показателей производственного травматизма и методы его причин.**

Оценка состояния производственного травматизма затруднена из-за сложности явлений, связанных с травматизмом. Существует несколько показателей, характеризующих состояние травматизма на производстве приближенно.

Такими показателями являются:

1. показатель частоты травматизма $К_ч$;
2. показатель тяжести травматизма $К_т$;
3. показатель потерь рабочего времени $К_п$.

Показатель частоты травматизма $К_ч$ представляет собой отношение количества пострадавших к среднесписочному числу рабочих и служащих $N_р$ за учетный перио, отнесенный к тысяче работающих.

$К_ч = (N_i/N_р)*1000$, (1)

где $N_i$ – число пострадавших с утратой трудоспособности на срок более трех рабочих дней и со смертельным исходом.

Показатель тяжести травматизма $К_т$ характеризует среднюю длительность временной нетрудоспособности пострадавших:

$К_т = Д_н / (N – N_{см})$, (2)

где $Д_н$ - число человеко-дней нетрудоспособности у всех пострадавших за учетный период;

N – число пострадавших с утратой трудоспособности на срок более трех дней без учета погибших;

$N_{см}$ – число погибших при несчастных случаях.

Показатель потерь рабочего времени на 1000 работающих за определенный период времени (год) более полно характеризует состояние травматизма в хозяйстве. Он определяется по формуле:

$К_п = (Д_н/N_р)*1000$, (3)

Для изучения причин травматизма с целью выработки эффективных мер по снижению травматизма, существует несколько методов. Непосредственно в колхозах и совхозах чаще всего используют монографический метод, основанный на тщательном анализе каждого несчастного случая. Статистический метод основан на обработке отчетной документации и используется для изучения причин травматизма в более крупных масштабах. Иногда применяется топографический и экономический методы. Первый основан на анализе мест, где происходят несчастные случаи путем нанесения их на план производства или топографическую карту, второй – для выяснения влияния на травматизм выделяемых на охрану труда денежных средств и материальных ресурсов.

**Определение показателей учета и анализа состояния охраны труда.**

Учет и анализ состояния охраны труда на сельскохозяйственных предприятиях заключается в изучении и обобщении причин и условий, способствующих возникновению несчастных случаев и профессиональной заболеваемости, государственных и отраслевых стандартов безопасности труда, правил и норм по охране труда, а также запланированных профилактических мероприятий.

Анализ состояния охраны труда целесообразно проводить ежемесячно или один раз в квартал, полугодие, год, совместно с представителем профсоюзной организации.

Для оценки состояния охраны труда на производственных участках рекомендуется использовать обобщающий коэффициент уровня охраны труда $К_{о.т.}$, который определяется по формуле:

$К_{от} = (К_{т.б.}+К_{б}+К_{в.п.р.}\pm К_{п.т.})/4$, (4)

где $К_{т.б.}$ – коэффициент уровня соблюдения правил охраны труда и техники безопасности работающих;

$К_{б}$ – коэффициент технической безопасности ;

$К_{в.п.р.}$ – коэффициент выполнения плановых работ по охране труда;

$К_{п.т.}$ – коэффициент потерь от производственного травматизма.

Коэффициент уровня соблюдения правил охраны труда работающих ($К_{т.б.}$) определяется отношением:

$К_{т.б.} = Р_{н}/Р$, (5)

где $Р_{н}$ – количкство работающих с соблюдением правил охраны труда;

Р – общее количество работающих.

Коэффициент безопасности ($К_{б.}$) единицы оборудования определяется по формуле:

$К_{б} = Т_{0}/Т_{б,}$ (6)

где $Т_{0}$ – количество рабочих мест и оборудования;

$Т_{б.}$ – количество рабочих мест и оборудования, отвечающих требованиям безопасности труда.

Коэффициент выполнения плановых работ по охране труда $К_{в.п.р.}$ определяется соотношением количества фактических выполненных мероприятий и мероприятий предусмотренных на данный период времени работы главных специалистов, коллективным договором, предписаниями органов государственного надзора или вышестоящих органов и службы охраны труда предприятия, актами Н-1 и специального расследования, приказами и распоряжениями по сельхозпредприятию.

$К_{в.п.р.} = М_{в}/М_{п}$ , (7)

где $М_{в}$ – количество выполненных мероприятий;

$М_{п}$ – количество мероприятий, предусмотренных соответствующими документами.

Коэффициент потерь от производственного травматизма определяется по формуле:

$К_{п.т.} = (К_{ч.}*К_{т})/(К_{чо}*К_{то})=(12,98*4)/(25,6*6)=0,34$.

где $К_{ч}$ – коэффициент частоты производственного травматизма за отчетный период;

$К_{т}$ – коэффициент тяжести производственного травматизма отчетного периода;

$К_{ч.о.}$ – коэффициент частоты производственного травматизма предыдущего года;

$К_{т.о.}$ – коэффициент тяжести производственного травматизма предыдущего года.

Рассчитаем обобщенный коэффициент уровня охраны труда:

$$K_{от} = \frac{1,12+1,11+1,25+0,34}{4} = 0,96$$

Величина коэффициента свидетельствует о том, что оптимальный уровень охраны труда на предприятии не достигнут.

**Прогнозирование травматизма**

В основу методики прогнозирования травматизма положены статистические данные по травматизму. Анализ производственного травматизма показывает, что его изменение по годам в первом приближении можно считать линейным. Это дает основание положить в основу прогнозирования метод линейной регрессии.

Расчет начнем с выбора года, предшествующего периоду, включаемому в анализ травматизма. Тогда период $\tau_i$, за который анализируется травматизм, определяют по формуле:

$$\tau_i = Г_i - Г_н$$

где $Г_i$ - год, которому принадлежат статистические данные по травматизму, включенные в анализ; $Г_н$ - исходный год.

Далее найдем математическое ожидание (приближенное среднее значение) величины $\tau_i$ по формуле:

$$m_\tau = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \tau_i$$

где n – число лет, включающихся в анализ.

$$m_\tau = \frac{1}{3}\cdot\left[(2012-2011)+(2011-2012)\right] = \frac{6}{3} = 2$$

Математическое ожидание $m_k$ величины показателя частоты травматизма $К_{чi}$ определим по аналогичной формуле:

$$m_K = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} K_{чi}$$

где $К_{чi}$ – показатель частоты травматизма за i-й анализируемый год.

$$m_K = \frac{1}{3}\cdot(0+25{,}9+41{,}7) = 22{,}5$$

Степень взаимосвязи показателя $К_{чi}$ с периодом времени, в котором анализируется травматизм, характеризуется коэффициентом корреляции $К_К$.

$$K_K = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\tau_i - m_\tau)(K_{чi} - m_K)$$

$$K_K = \frac{1}{3}\cdot\left[(1-2)\cdot(22{,}5)+(2-2)\cdot(25{,}9-22{,}5)+(3-2)\cdot(41{,}7-22{,}5)\right] = 3{,}3$$

Среднее квадратическое отклонение (дисперсию) $D_\tau$ анализируемого времени определим по формуле:

$$D_\tau = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\tau_i - m_\tau)^2$$

$$D_\tau = \frac{1}{3}\cdot\left[(1-2)^2+(2-2)^2+(3-2)^2\right] = 0{,}67$$

а дисперсию $D_K$ показателя частоты травматизма определяют по формуле:

$$D_K = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(K_{чi} - m_K)^2$$

$$D_K = \frac{1}{3} \cdot \left[ (22,5)^2 + (25,9 - 22,5)^2 + (41,7 - 22,5)^2 \right] = 295,48$$

Разность $\Delta K_{чi}$ между фактическимКчi показателем травматизма и его математическим ожиданием $m_K$ определим по формуле:

$$\Delta K_{чi} = \left( K_{чi} - m_K \right)$$

$$\Delta K_{ч1} = 0 - 22,5 = -22,5$$

$$\Delta K_{ч2} = 25,9 - 22,5 = 3,4$$

$$\Delta K_{ч3} = 41,7 - 22,5 = 19,2$$

Предлагаемая линейная зависимость изменения травматизма по годам сводится к линейному уровню:

$$K_{чi} = a \cdot \tau_i + b \pm \Delta K_{чi}$$

где a и b – коэффициенты, определяемые по формулам:

$$a = \frac{K_K}{D_\tau}$$

$$b = m_K - a \cdot m_\tau$$

$$K_{ч2010} = \frac{7,8}{0,67} \cdot 4 + \left( 24,79 - \frac{7,8}{0,67} \cdot 2 \right) + 11,31 = 59,39$$

$$K_{ч2011} = \frac{7,8}{0,67} \cdot 5 + \left( 24,79 - \frac{7,8}{0,67} \cdot 2 \right) + 0,51 = 60,23$$

$$K_{ч2012} = \frac{7,8}{0,67} \cdot 6 + \left( 24,79 - \frac{7,8}{0,67} \cdot 2 \right) - 11,81 = 59,55$$

Из расчетов видно, что на 3 последующих года прогнозируется высокий уровень коэффициента частоты травматизма. Для предотвращения случаев травматизма руководству предприятия необходимо принять меры по повышению трудовой дисциплины и устранению неисправностей оборудования. Целесообразно обеспечить высокий уровень охвата руководителей приказами о руководстве и ответственности по охране труда; исполнителей - приказами о закреплении и безопасной эксплуатации повышено опасной техники, инструктажа и инструкциями по охране труда; обучение рабочих безопасным методам труда; обеспечить повышение квалификации специалистов; иметь в наличии журнал регистрации инструктажей по охране труда; выполнять трехступенчатый контроль за охраной труда; осуществлять пред рейсовое медицинское освидетельствование трактористов-машинистов; освидетельствование оборудования с повышенной опасностью (трактора, грузовые автомобили, грузоподъемные машины и приспособления).

## Практическое занятие № 4

*Тема*: **Вредные вещества, воздействие и нормирование.**

*Цель занятия:*

Ознакомить студента с принципами нормирования содержания вредных веществ в воздушной среде.

*Коды формируемых компетенций* ОК 1 – 9, ПК 1.3 ПК 2.1, ПК3.2,ПК 4.3

**Содержание практического занятия**

1. Заполнение формы таблицы в состоянии с заданным вариантом.
2. Ознакомление со справочной нормативно-технической литературной документацией и принципами нормирования содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны и в воздухе населенных мест.
3. Определение предельно-допустимых концентраций вредных веществ, заданных по варианту.
4. Анализ, принятие решения о соответствии фактических данных варианта задания предельно-допустимым значениям.

**Порядок выполнения работы**

1. Студент получает образец заполнения отчета по практическим занятиям и переписывает форму таблицы на чистый лист бумаги.
2. Получив вариант задания, необходимо заполнить графы 1...2 таблицы (см. образец).
3. Используя нормативно-техническую документацию (см. приложение 1 и заполнить графы 3...7 таблицы (см. образец).
4. Сопоставить заданные по варианту концентрации веществ с предельно-допустимыми и сделать вывод о соответствии нормам каждого из веществ в графах 8.. .10, т.е. < ПДК, > ПДК, = ПДК (см. образец).
5. На следующем этапе необходимо принять решение о соответствии нормам заданной по варианту совокупности веществ при их одновременном воздействии.

5.1. Выявить вещества, обладающие суммацией действия, обозначив их символом "С" перед названием вещества. Если,- выявится несколько эффектов суммации, следует использовать цифровую индексацию С1, С2, С3.

5.2. Выполнить необходимые расчеты по определению фактического эффекта по формуле, указанной в приложении 2.

5.3. Сделать вывод о соответствии нормам фактических значений концентрации веществ, обладающих эффектом суммации, записью "Соответствует", "Не соответствует".

6. Подписать отчет и сдать преподавателю.

Образец

Исходные данные и нормируемые значения

| Вещества | Концентрация вредного вещества, мг/м$^3$ | | | | Класс опасности | Особенности воздействия | Соответствие нормам каждого из веществ в отдельности | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Фактическая | Предельно допустимая | | | | | В воздухе рабочей зоны | В воздухе нас. местности при времени воздействия | |
| | | В воздухе рабочей зоны | В воздухе населенного места | | | | | более 30 | менее |
| | | | Среднесуточная | Макс. разовая | | | | | |

| | | | | | | | | мин. | 30 мин |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Оксид углерода | 5,0 | 20 | 3,0 | 5,0 | IV | А | < ПДК (+) | > ПДК (-) | = ПДК (+) |

Провести анализ, выявить вещества, обладающие суммацией, выполнить необходимые расчеты и сделать вывод о соответствии нормам каждого из указанных веществ в отдельности и при их одновременном воздействии.

Приложение 1

Предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК)

| | | ПДК, мг/м3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | В воздухе населенных мест | | | |
| Вещество | В воздухе рабочей | Максимально-разовая; | Среднесуточная; | Класс опасности | Особенности воздействия* |
| | зоны | воздействие □30 | воздействие > 30 | | |
| | | мин | мин | | |
| Азот диоксид | 2 | 0.085 | 0.04 | II | О |
| Азот оксиды | 5 | 0.6 | 0.06 | III | О |
| Азотная кислота | 2 | 0.4 | 0.15 | II | - |
| Акролеин | 0.2 | 0.03 | 0.03 | III | - |
| Алюминия оксид | 6 | 0.2 | 0.04 | IV | Ф |
| Аммиак | 20 | 0.2 | 0.04 | IV | - |
| Ацетон | 200 | 0.35 | 0.35 | IV | - |
| Аэрозоль пентаоксида ванадия | 0.1 | - | 0.002 | I | - |
| Бензол | 5 | 1.5 | 0.1 | II | К |
| Винилацетат | 10 | 0.15 | 0.15 | III | - |
| Вольфрам | 6 | - | 0.1 | III | Ф |
| Вольфрамовый ангидрид | 6 | - | 0.15 | III | Ф |
| Дихлорэтан | 10 | 3 | 1 | II | - |
| Кремний диоксид | 1 | 0.15 | 0.06 | III | Ф |
| Ксилол | 50 | 0.2 | 0.2 | III | - |
| Метиловый спирт | 5 | 1 | 0.5 | III | - |
| Озон | 0.1 | 0.16 | 0.03 | I | О |
| Полипропилен | 10 | 3 | 3 | III | - |
| Ртуть | 0.01/0.005 | - | 0.0003 | I | - |
| Серная кислота | 1 | 0.3 | 0.1 | II | - |
| Сернистый ангидрид | 10 | 0.5 | 0.05 | III | - |
| Сода кальцированная | 2 | - | - | III | - |
| Толуол | 50 | 6 | 0,03.6 | III | - |
| Углерода оксид | 20 | 5 | 3 | V | Ф |
| ЭтилендиаминФормальдег | 0.5 | 35 | 3 | III | О, А |
| Этиловый спирт | 1000 | 5 | 5 | IV | - |
| Цементная пыль | 6 | - | - | IV | Ф |

Примечание к таблице:

О - вещества с остронаправленным механизмом воздействия, за содержанием которых ввоздухе требуется автоматический контроль; А - вещества, способные вызвать аллергические заболевания в производственных условиях; К - канцерогены; Ф - аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

Приложение **2**

При совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия, сумма их концентраций не должна превышать 1 (единицы) при расчете по формуле:

$$\frac{C1}{ПДК1} + \frac{C2}{ПДК2} + \ldots + \frac{Cn}{ПДКn} \leq 1$$

где С1, С2 ... Сn - фактические концентрации веществ в атмосферном воздухе, мг/м$^3$;

ПДК1, ПДК2, ...ПДКn - предельно допустимые концентрации тех же веществ, мг/м$^3$.

Эффектом суммации обладают**:**

1. ацетон, акролеин, фталевый ангидрид;
2. ацетон и фенол;
3. ацетон и ацетофенон;
4. ацетон, фурфурол, формальдегид и фенол;
5. ацеальдегид и винилацетат;
6. аэрозоли пентаоксида ванадия и оксидов марганца;
7. аэрозоли пентаоксида ванадия сернистый ангидрид;
8. аэрозоли пентаоксида ванадия и трехоксида хрома;
9. бензол и ацетофенон;
10. валериановая, капроновая и масляная кислоты;
11. вольфрамовый сернистый ангидриды;
12. гексахлоран и фазолон;
13. 2,3-дихлор-1,4-нафтахинон и 1,4- нафтахинон;
14. 1,2-дихлорлропан,1,2,3-трихлорпропан и тетрахлорэтилен;
15. изопропилбензол и гидроперекись изопропилбензола;
16. изобутенилкарбинол и диметилвинилкарбинол;
17. метилдигидропиран и метилентетрагидропиран;
18. мышьяковидный ангидрид и свинца ацетат;
19. мышьяковистый ангидрид и германий;
20. озон, диоксид азота и формальдегид;
21. оксид углерода, диоксид азота, формальдегид, гексан;
22. пропионовая кислота и пропионовый альдегид;
23. сернистый ангидрид и аэрозоль серной кислоты;
24. сернистый ангидрид и никель металлический;
25. сернистый ангидрид и сероводород;
26. сернистый ангидрид и диоксид азота
27. сернистый ангидрид, оксид углерода, фенол и пыль конверторного производства;
28. сернистый ангидрид, оксид углерода, диоксид азота и фенол;
29. сернистый ангидрид и фенол;
30. сернистый ангидрид и фтористый водород;
31. серный и серистый ангидриды, аммиак и окислы азота;
32. сероводород и динил;

33. сильные минеральные кислоты (серная, хлористоводородная и азотная);
34. углерода окись и пыль цементного производства;
35. уксусная кислота и уксусный ангидрид;
36. фенол и ацетофенон;
37. фурфурол, метиловый и этиловый спирты;
38. циклогексан и бензол;
39. этилен, пропилен, бутилен, и амилен.

Эффектом потенцирования обладают**:**

1. бутилакрилат и метилметалкрилат с коэффициентом 0,8;
2. фтористый водород и фторосоли с коэффициентом 0,8.

ВА Р И А Н Т Ы

| № | Вещество | Фактическая концентрация мг/м3 | № | Вещество | Фактическая концентрация, мг/м3 |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | Фенол<br>Азот оксиды<br>Углерода оксид<br>Вольфрам<br>Полипропилен<br>Ацетон | 0.001<br>0.1<br>10<br>5<br>5<br>0.5 | 05 | Акролеин<br>Дихлорэтан<br>Озон<br>Углерод оксид<br>Формальдегид<br>Вольфрам | 0.01<br>5<br>0.01<br>15<br>0.02<br>4 |
| 02 | Аммиак<br>Ацетон<br>Бензол<br>Озон<br>Дихлорэтан<br>Фенол | 0.01<br>150<br>0.05<br>0.001<br>5<br>0.5 | 06 | Азота диоксид<br>Аммиак<br>Хрома оксид<br>Ангидрид<br>Ртуть<br>Акролеин | 0.04<br>0.5<br>0.2<br>0.5<br>0.001<br>0.01 |
| 03 | Акролеин<br>Дихлорэтан<br>Хлор<br>Углерода оксид<br>Сернистый ангидрид<br>Хрома оксид | 0.01<br>4<br>0.02<br>10<br>0.03<br>0.1 | 07 | Этиловый спирт<br>Углерода оксид<br>Озон<br>Серная кислота<br>Соляная кислота<br>Сернистый ангидрид | 150<br>15<br>0.01<br>0.05<br>5<br>0.5 |
| 04 | Озон<br>Метиловый спирт<br><br>Ксилол<br>Азот диоксид<br>Формальдегид<br>Толуол | 0.01<br>0.2<br><br>0.5<br>0.5<br>0.01<br>0.5 | 08 | Аммиак<br>Азота диоксид<br>Вольфрамовый ангидрид<br>Хрома оксид<br>Озон<br>Дихлорэтан | 0.5<br>1<br><br>5<br>0.2<br>0.001<br>5 |
| 09 | Азота диоксид<br>Углерода оксид<br>Озон<br>Серная кислота<br>Соляная кислота<br>Сернистый ангидрид | 5<br>0.001<br>10<br>5<br>1.0<br>0.001 | 15 | Углерода оксид<br>Этилендиамин<br>Аммиак<br>Азота диоксид<br>Ацетон<br>Бензол | 10<br>0.1<br>0.1<br>5<br>100<br>0.05 |
| 10 | Ацетон | 0.2 | 16 | Серная кислота | 0.5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Углерода оксид | 15 | | Азотная кислота | 0.5 |
| | Кремния диоксид | 0.2 | | Кремния диоксид | 0.2 |
| | Фенол | 0.003 | | Фенол | 0.01 |
| | Формальдегид | 0.02 | | Ацетон | 0.2 |
| | Толуол | 0.5 | | Озон | 0.001 |
| 11 | Азота оксиды | 0.1 | 17 | Аммиак | 0.001 |
| | Алюминия оксид | 5 | | Азот оксиды | 0.1 |
| | Фенол | 0.01 | | Вольфрам | 4 |
| | Бензол | 0.05 | | Алюминия оксид | 5 |
| | Формальдегид | 0.01 | | Углерода оксид | 5 |
| | Винилацета | 0.1 | | Фенол | 0.01 |
| 12 | Азотная кислота | 0.5 | 18 | Ацетон | 0.3 |
| | Толуол | 0.6 | | Фенол | 0.005 |
| | Винилацетат | 0.15 | | Формальдегид | 0.02 |
| | Углерода оксид | 10 | | Полипропилен | 8 |
| | Алюминия оксид | 5 | | Толуол | 0.7 |
| | Гексан | 0.01 | | Винилацетат | 0.15 |
| 13 | Азота диоксид | 0.5 | 19 | Метиловый спирт | 0.3 |
| | Ацетон | 0.2 | | Этиловый спирт | 100 |
| | Бензол | 0.05 | | Цементная пыль | 200 |
| | Фенол | 0.01 | | Углерода оксид | 15 |
| | Углерода оксид | 10 | | Ртуть | 0.001 |
| | Винилацетат | 0.1 | | Ксилол | 0.5 |
| 14 | Акролеин | 0.01 | 20 | Углерода оксид | 10 |
| | Дихлорэтан | 5 | | Азота диоксид | 1.0 |
| | Хлор | 0.01 | | Формальдегид | 0.02 |
| | Хрома треоксид | 0.1 | | Акролеин | 0.01 |
| | Ксилол | 0.3 | | Дихлорэтан | 5 |
| | Ацетон | 150 | | Озон | 0.02 |
| 21 | Аэрозоль пентаоксида ванадия | 0.05 | 26 | Ацетон | 0.15 |
| | Хром треоксид | 0.1 | | Озон | 0.05 |
| | Хлор | 0.02 | | Фенол | 0.02 |
| | Углерода оксид | 10 | | Кремния диоксид | 0.15 |
| | Азота диоксид | 1 | | Этилендиамин | 0.9 |
| | Озон | 0.1 | | Аммиак | 0.05 |
| 22 | Сернистый ангидрид | 0.5 | 27 | Акролеин | 0.01 |
| | Серная кислота | 0.05 | | Дихлорэтан | 5 |
| | Вольфрамовый ангидрид | 5 | | Озон | 0.01 |
| | Хрома оксид | 0.2 | | Углерода оксид | 20 |
| | Азотный диоксид | 0.05 | | Вольфрам | 5 |
| | Аммиак | 0.5 | | Формальдегид | 0.02 |
| 23 | Азот оксиды | 0.1 | 28 | Аммиак | 0.02 |
| | Алюминий оксид | 5 | | Азота диоксид | 5 |
| | Формальдегид | 0.02 | | Хрома оксид | 0.2 |
| | Винилацетат | 0.1 | | Ксилол | 0.5 |
| | Бензол | 0.05 | | Ртуть | 0.0005 |
| | Фенол | 0.005 | | Гексан | 0.01 |
| | Аммиак | 0.05 | | Озон | 0.05 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 | Азот оксиды<br>Углерода оксид<br>Фенол<br>Вольфрам<br>Алюминия оксид | 0.1<br>15<br>0.005<br>4<br>5 | 29 | Азота диоксид<br>Углерода оксид<br>Хлор<br>Хром триоксид<br>Аэрозоль пентаоксида ванадия | 1<br>15<br>0.02<br>0.09<br>0.05 |
| 25 | Азотная кислота<br>Серная кислота<br>Ацетон<br>Кремния диоксид<br>Фенол<br>Озон | 0.5<br>0.5<br>100<br>0.2<br>0.001<br>0.001 | 30 | Аммиак<br>Азота диоксид<br>Хрома оксид<br>Соляная кислота<br>Серная кислота<br>Сернистый ангидрид | 0.4<br>0.5<br>0.18<br>4<br>0.04<br>0.4 |

## Практическое занятие № 5

*Тема*: **Расчет освещенности на рабочем месте.**

*Цель занятия:*

Приобрести практические навыки по расчету искусственного освещения для производственного помещения.

*Коды формируемых компетенций*: ОК 1 – 9, ПК 1.3 ,ПК 2.1, ПК3.2,ПК 4.3

**Порядок выполнения работы**

### Методы расчета производственного освещения

С целью оптимизации освещения рабочих мест, создания благоприятных условий труда, повышения работоспособности проводят инженерно-технические мероприятия по расчету и проектированию производственного освещения.

Методы расчета искусственного освещения

Основной задачей светотехнических расчетов при искусственном освещении является определение потребной мощности электрической осветитель-ной установки. Наиболее известными методами, применяемыми при расчете искусственного освещения являются:

- метод коэффициента использования светового потока,
- точечный метод,
- метод удельной мощности(метод Ватт).

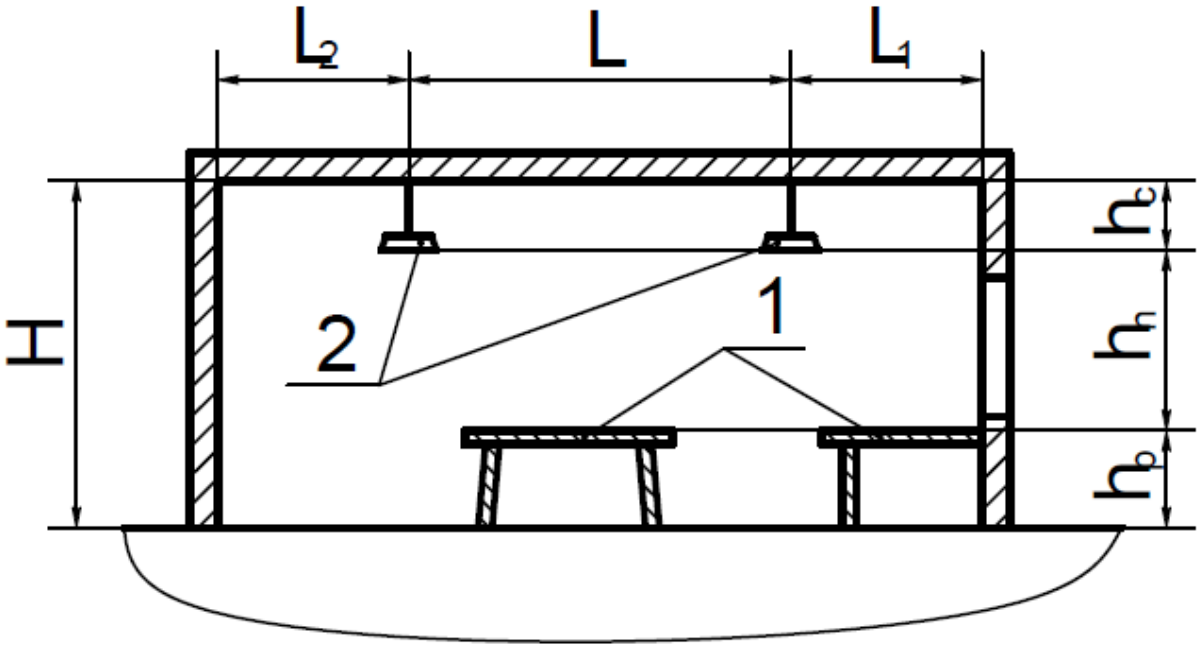
Метод коэффициента использования светового потока предназначен для расчета общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей при отсутствии затемняющего оборудования.

Порядок выполнения расчета при проектировании системы общего равномерного искусственного освещения для производственного помещения представляет собой последовательное решение следующих задач:

1. Выбор типа источника света (лампы – газоразрядные или накаливания).
2. Выбор типа светильника, исходя из характеристик помещения.
3. Определение расчетной высоты подвеса светильника $h_п$ в соответствии с рисунком
4. Определение расстояния между светильниками (рядами светильников) L по формуле:

L □□□□□ $h_п$,м,

где□ – оптимальное отношение расстояния между светильниками L к высоте их подвеса $h_п$.




Разрез помещения:

1 – рабочие поверхности; 2 – светильники

$h_п$□ H □ $h_c$□ $h_p$,м

где H – высота помещения, м;

$h_c$ – высота свеса светильника от потолка, м( $h_c$□ 0 □1,5 м);

$h_p$ – высота освещаемой рабочей поверхности( $h_p$□ 0,8м).

5. Размещение светильников на плане помещения. Предварительно необходимо определить расстояние от крайнего светильника (ряда светильников) до стены помещения по следующим формулам:

если рабочие места расположены у стен –

$L_1$□ (0, 25 □ 0, 3) □ L ,м;

если у стен расположены проходы –

$L_2$□ (0, 4 □ 0,5) □ L,м.

Оценим, сколько рядов можно разместить в помещении:

2 □ $L_{1(2)}$□ L □ ($n_p$□1) □ b ;

откуда $n_p$□ (b □ 2 □ $L_{1(2)}$ ) / L □ 1,

где $n_p$ – количество рядов в помещении; b– ширина помещения, м.

Определим количество светильников в ряду, учитывая, что сумма рас-стояний от светильников до стен и длины светильников должна быть меньше длины помещения. Количество светильников рассчитаем по формуле

$$2 \square L_{1(2)} \square L_{св} \square n_{св} \square a ;$$

откуда $n_{св} \square (a \square 2 \square L_{1(2)}) \square L_{св}$ ,

где $n_{св}$ – количество светильников в ряду;

a– длина помещения, м;

$L_{св}$ – длина светильника, м.

По полученным данным на плане помещения, вычерченном в масштабе, производится окончательное уточнение расположения светильников и их количества.

6. Определение коэффициент использования светового потока □ – в зависимости от индекса помещения, от типа светильника и коэффициентов отражения потолка $\square_{п}$ , стен $\square_{с}$ и рабочей поверхности $\square_{р.п.}$

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i \square \frac{a \square b}{h_{п} \square (a \square b)},$$

где i – индекс помещения;

и b – длина и ширина помещения, м.

7. Расчет светового потока лампы, необходимого для создания на рабочих поверхностях освещенности на все время эксплуатации осветительной установки. Световой поток лампы определяется по формуле:

$$F \square \frac{E_{мин} \square S \square K_{з} \square Z}{N \square n \square \square \square}, \text{ лм}$$

где F – световой поток одной лампы, лм;

$E_{мин}$ – нормативная минимальная освещенность, лк; S – освещаемая площадь помещения, $м^2$;

$K_{з}$ – коэффициент запаса, учитывающий запыленность светильников и из-нос источников света в процессе эксплуатации

Z– коэффициент неравномерности минимальной освещенности.

$$z \square E_{ср} / E_{мин}.$$

Рекомендуется принимать значение Z равное 1,15 для ламп накаливания и рав-ное 1,1 для люминесцентных ламп.

N– число светильников на плане помещения; n n– число ламп в одном светильнике;

□ – коэффициент использования светового потока (в долях).

8. Выбор ближайшей стандартной лампы, по полученному в результате рас-чета требуемому световому потоку. Допускается отклонение □ светового пото-ка лампы не более чем на (-10%) – (+20%).

Для этого выполняется проверка по формуле

$$\square\square \frac{F_{станд} \llcorner F_{рас}}{\square} .$$

$$F_{рас}$$

9. При невозможности выбора лампы с таким приближением корректируют количество светильников.

Точечный метод позволяет рассчитать освещенность конкретной точки на горизонтальной и наклонной поверхностях при общем локализованном и комбинированном освещении.

Расчет освещенности выполняют по формуле

$$E \square (I \square \cos^3 \square) K_з \square h_п^2, лк$$

где E – освещенность, лк;

I– сила света в направлении от источника на данную точку рабочей поверхности, кд;

□ – угол между нормалью к рабочей поверхности и направлением светового потока на источник, $^o$;

$h_п$–высота подвеса светильника над рабочей поверхностью, м; $K_з$– коэффициент запаса.

Метод удельной мощности (метод Ватт). Наиболее простой метод для приближенного расчета искусственного освещения. Этот метод основан на определении по светотехническим справочникам удельной мощности осветительной установки в зависимости от заданных параметров установки и числа светильников. Требуемая мощность лампы подсчитывается по выражению

$$P_л \square \frac{P_{уд} \square S}{N},$$

где $P_л$ – мощность одной лампы, Вт;

$P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м$^2$;

S –площадь помещения,м$^2$;

N –число светильников.

**Пример решения задачи**

Рассчитать общее равномерное искусственное освещение для производственного помещения. Длина помещения 11 м, ширина – 5,5 м, высота – 3 м. В помещении проводятся работы высокой точности разряда IIIа. Содержание в воздушной среде рабочей зоны пыли, дыма и копоти составляет менее 1 мг/м$^3$

(нормальные воздушные условия). Коэффициенты отражения от потолка – 50%; от стен – 30%, от рабочей поверхности – 10%.

Решение.

Для помещения с нормальными воздушными условиями выберем светильник типа ЛПО46 (приложение 3). Длина светильника 1235 мм.

Определим расчетную высоту подвеса светильника $h_п$ в соответствии с рисунком

$$h_п = 3 - 0 - 0,8 = 2,2 \text{ м.}$$

Рассчитаем расстояния между рядами L, расстояния от стен до крайних рядов $L_1$ (если у стен рабочие места), $L_2$ (если у стен проходы).

$$E = 1,6 \cdot 2,2 = 3,52 \text{ м}; L_1 = 0,25 \cdot 3,52 = 0,88 \text{ м}; L_2 = 0,4 \cdot 3,52 = 1,408 \text{ м.}$$

Оценим, сколько рядов можно разместить в помещении шириной 5,5м.

$$n_р = (5,5 - 2 \cdot 0,88) / 3,52 = 1 \cdot 2,06\text{м.}$$

Таким образом, светильники располагаем в два ряда, рабочие места устен.

Определим количество светильников в ряду.

$$n_{св} = (11 - 2 \cdot 0,88) = 1,235 = 8,005 \text{ м.}$$

Таким образом, в одном ряду можно разместить 8 светильников.

Индекс помещения равен:

$$i = \frac{11 \cdot 5,5}{2,2 \cdot (11 + 5,5)} = 1,66 .$$

Коэффициент использования светового потока равен 51 %. Рассчитаем световой поток лампы. Для этого определим нормируемуюминимальную освещенность . Согласно характеристике вы-полняемых работ в помещении $E_{мин}$ равно 400 лк.

$$t = \frac{400 \cdot 11 \cdot 5,5 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{16 \cdot 0,51} = 2446,69\text{лм.}$$

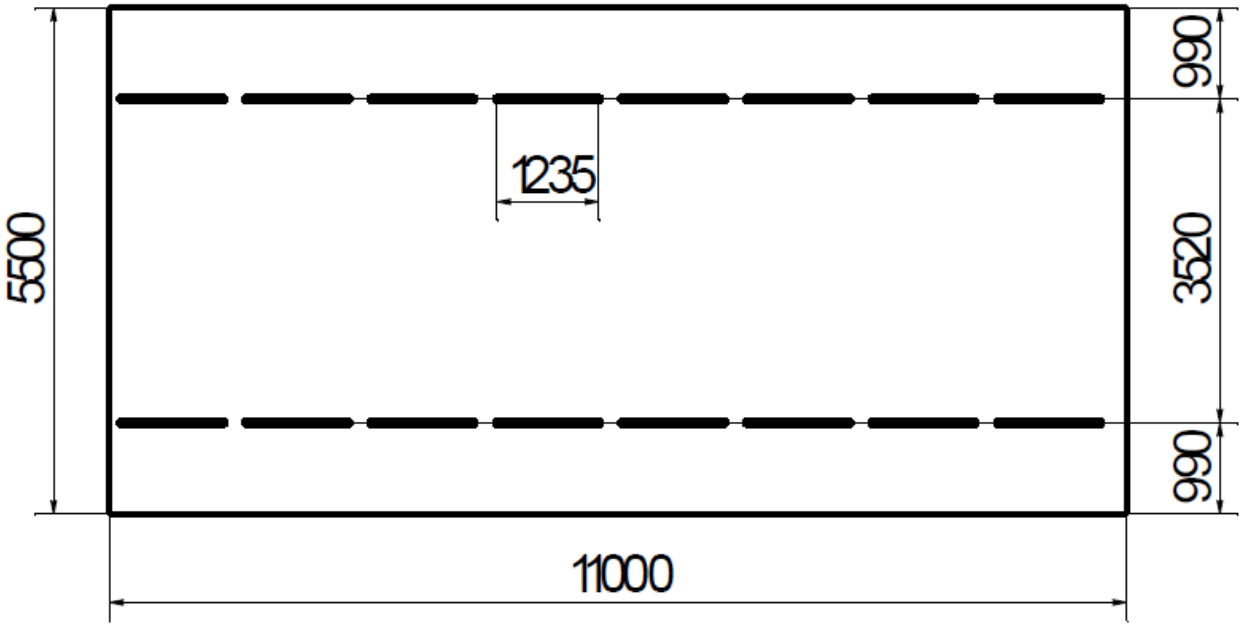
По полученному в результате расчета требуемому световому потоку выбираем ближайшую стандартную лампу. Из приложения 2 выбираем лампу ЛХБ мощностью 36 Вт, длиной 1213,6 мм и световым потоком 2700 лм. Допус-кается отклонение  светового потока лампы не более чем на (-10%) – (+20%). Для этого выполняется проверка по формуле $P_л$

$$\Delta = \frac{2700 - 2446.69}{2446.69} = 0.103$$

Таким образом, отклонение составило 10,3 %, что является допустимым. Значит, в помещении размерами 11 метров длиной и шириной 5,5 метра

можно разместить два ряда светильников по восемь светильников в ряду. Тип светильника ЛПО46 длиной 1,235 метра, люминесцентная лампа к нему ЛХБ 36-7 световым потоком 2700 лм, длиной 1,213 метра. С условием, рабочие мес-та расположены у стен.

Покажем размещение светильников на плане помещения




**Контрольные вопросы**

Перечислите виды производственного освещения?

1. Дайте сравнительную оценку различных видов освещения (преимущества,
2. недостатки).
3. Какими показателями характеризуется производственное освещение?
4. Назовите системы естественного освещения по конструктивному исполнению.
5. Назовите системы искусственного освещения по конструктивному исполнению и функциональному назначению.
6. Какие виды освещения в зависимости от источников света применяются на производстве?
7. Какие виды искусственного освещения применяются на практике?
8. При каких работах применяется комбинированное искусственное освещение?
9. Какие источники искусственного освещения более предпочтительны: лампы накаливания или газоразрядные лампы? Почему?
10. Основные недостатки газоразрядных ламп низкого давления (люминесцентных).
11. Какой величиной нормируется естественное освещение?
12. Какими количественными характеристиками оценивается естественное освещение?
13. Какими количественными характеристиками оценивается искусственное освещение?
14. Какими количественными характеристиками оценивается совмещенное освещение?
15. Как рассчитывается коэффициент естественной освещенности в производственном помещении с односторонним боковым освещением?
16. К чему сводится проектирование и расчет естественного освещения в производственных помещениях?
17. Какие исходные данные необходимы для определения нормированных значений коэффициента естественной освещенности (К.Е.О.) при естественном производственном освещении?

18. К чему сводится расчет искусственного освещения при системах общего или комбинированного (общее + местное) освещения?
19. Какие методы применяются для расчета необходимого светового потока для обеспечения требуемой освещенности ($E_Н$, лк) на рабочих местах?
20. Что характеризует коэффициент запаса?
21. От чего зависит коэффициент использования светового потока?

## Практическое занятие № 6-7

*Тема*: **Оказание первой (доврачебной) помощи человеку, пострадавшему при воздействии электрическим током, при механических травмах.**

*Цель занятия:*

Изучить методы оказания первой помощи человеку, пострадавшему при воздействии электрическим током, при механических травмах.

*Коды формируемых компетенций*: ОК 1 – 9, ПК 1.3 ,ПК 2.1, ПК3.2,ПК 4.3

### Порядок выполнения работы

Первая помощь при поражении электрическим током состоит из двух этапов: освобождение пострадавшего от действия тока и оказание ему доврачебной помощи.

При поражении электрическим током смерть часто бывает кажущейся, мнимой, при этом только врач решает вопрос о нецелесообразности дальнейших усилий по спасению пострадавшего. До приезда врача помощь должна оказывать постоянно.

Зарегистрировано много случаев оживления людей, пораженных током, после 3-4 и более часов (кома) с помощью правильно выполняемых реанимационных мероприятий.

Исход поражения действием электрического тока в значительной степени зависит от длительности протекания его через тело человека, поэтому важным является быстрое устранение контакта.

***Освобождение пострадавшего от действия тока.*** Освобождение пострадавшего от действия тока может быть осуществлено несколькими способа-ми. Наиболее простой и верный – быстрое отключение с помощью выключате-ля или рубильника того участка сети или установки, к которому прикоснулся человек. При этом необходимо учитывать следующие моменты:

1. В случае нахождения пострадавшего на высоте отключение установки и освобождение пострадавшего от воздействия электротока может привести к его падению. В этом случае должны быть приняты меры, предупреждающие падение пострадавшего.
2. При отключении установки может одновременно отключиться и электрическое освещение, в связи, с чем требуется предусмотреть наличие другого источника – аварийное освещение, фонарь, свечи и т.п. При невозможности быстрого отключения (удаленность, недоступность выключателя и т.п.) необходимо принять другие меры высвобождения пострадавшего от действия тока. В некоторых случаях можно прервать цепь тока через пострадавшего, перерубив провода или вызвав автоматическое отключение установки, оттянуть пострадавшего от токоведущих частей, которых он касается, и т.д. Эти меры зависят от напряжения электроустановки, наличия подходящих для этой цели приспособлений и предметов и, наконец,умения и находчивости, оказывающих помощь.

Во всех случаях оказывающий помощь должен следить за тем, чтобы самому не оказаться в контакте с токоведущей частью или с телом пострадавшего, а также в условиях воздействия шагового напряжения.

При напряжении до 1000 В в некоторых случаях можно перерубить провода топором с деревянной сухой рукояткой (каждый провод в отдельности) или перекусить их инструментом с изолированными рукоятками. Можно использовать и обычный инструмент с изолированными рукоятками. Можно оттянуть пострадавшего от токоведущих частей, взявшись за одежду, если она сухая иотстает от тела, например, за полы пиджака, пальто и т.п. При этом нельзя касаться тела пострадавшего, его обуви, которая может оказаться токопроводящей.

Рекомендуется действовать одной рукой, держа вторую руку в кармане или за спиной. При необходимости прикосновения к телу пострадавшего надо на-деть, если имеются, на руки диэлектрические перчатки или обмотать их сухой тканью, шарфом, платком или опустить на руки рукава пиджака или пальто и пр. Кроме того, для изоляции своих рук можно накинуть на пострадавшего резиновый коврик или просто сухую ткань. Для изоляции себя от земли или токопроводящего пола, оказывающий помощь может надеть резиновые сапоги или встать на сухую доску, сухую ткань, сверток одежды и др.

Если пострадавший судорожно сжимает провод рукой, то необходимо раз-жать руку, отгибая каждый палец в отдельности, приняв меры предосторожности, указанные выше.

Можно отбросить провод, которого касается пострадавший, пользуясь сухой деревянной палкой, доской или другими, не проводящими электрический ток предметами.

## ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ, УШИБАХ, ВЫВИХАХ

При переломах, вывихах, растяжении связок и других травмах пострадавший испытывает острую боль, резко усиливающуюся при попытке изменить положение поврежденной части тела.

Главным моментом в оказании первой помощи как при открытом переломе (после остановки кровотечения и наложения стерильной повязки), так при за-крытом является иммобилизация (обеспечение покоя) поврежденной конечности. Это значительно уменьшает боль и предотвращает дальнейшее смещение костных отломков.

При закрытом переломе не следует снимать с пострадавшего одежду – ши-ну нужно накладывать поверх нее. К месту травмы необходимо прикладывать «холод» (резиновый пузырь, со льдом, снегом, холодной водой, холодные при-мочки и т.п.) для уменьшения боли.

***Повреждения головы***.При падении,ударе возможны перелом черепа(признаки: кровотечение из ушей и рта, бессознательное состояние) или сотрясение мозга (признаки: головная боль, тошнота, рвота, потеря сознания).

Первая помощь при этом состоит в следующем: пострадавшего необходимо уложить на спину, на голову наложить тугую повязку (при наличии раны – стерильную) и положить «холод», обеспечить полный покой до прибытия врача.

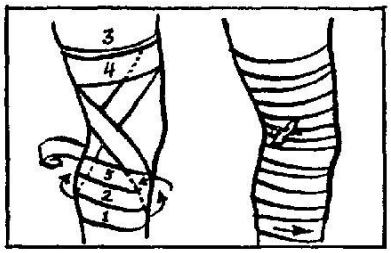
***Повреждение позвоночника***.Признаки:резкая боль в позвоночнике,не-возможность согнуть спину и повернуться. Первая помощь должна сводиться к следующему: осторожно, не поднимая пострадавшего, подсунуть под его спину широкую доску, дверь, снятую с петель, или повернуть пострадавшего лицом вниз и строго следить, чтобы при переворачивании его туловище не прогиба-лось (во избежание повреждения спинного мозга). Транспортировать также на доске или в положении лицом вниз.

***Перелом костей таза***.Признаки:боль при ощупывании таза,боль в паху, в области крестца, невозможность поднять выпрямленную ногу. Помощь заключается в следующем: под спину пострадавшего необходимо подсунуть широкую доску, уложить его в положение «лягушка», т.е. согнуть его ноги в коленях и развести в стороны, а

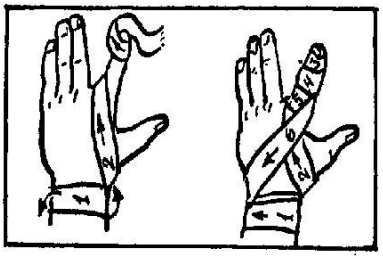
стопы сдвинуть вместе, под колени подложить валик из одежды. Нельзя поворачивать пострадавшего на бок, сажать и ставить на ноги (во избежание повреждения внутренних органов).

***Перелом и вывих ключицы***. Признаки:боль в области ключицы,усиливающаяся при попытке движения плечевым суставом, явно выраженная при-пухлость. Первая помощь: положить в подмышечную впадину с поврежденной стороны небольшой комок ваты, прибинтовать к туловищу руку, согнутую в локте под прямым углом, подвесить руку к шее косынкой или бинтом. Бинтовать следует от больной руки на спину.

***Перелом и вывих конечности***. Признаки: боль в кости,неестественнаяформа конечности, подвижность в месте, где нет сустава, искривление (при наличии перелома со смещением костных отломков) и припухлость .



Повязка бинтовая
в области коленного сустава



Наложение бинтовой
повязки на палец

Для оказания первой помощи несущественно, перелом или вывих у пострадавшего, так как в обоих случаях необходимо обеспечить полную неподвижность поврежденной конечности. Нельзя пытаться самим вправить вывих, сделать это может только врач.

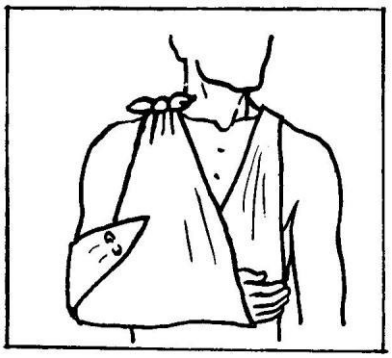
При наложении шины обязательно следует обеспечить неподвижность по крайней мере двух суставов – одного выше, другого ниже места перелома, а при переломе крупных костей – даже трех. Центр шины должен находиться у места перелома. Шинная повязка не должна сдавливать крупные сосуды, нервы ивыступы костей. Лучше обернуть шину мягкой тканью и обмотать бинтом. Фиксируют шину бинтом, косынкой, поясным ремнем и т.п.

Шинная повязка из подручного материала
при переломе костей предплечья

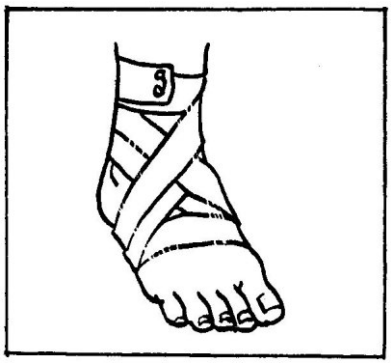
При отсутствии шины следует прибинтовать поврежденную верхнюю конечность к туловищу, а поврежденную нижнюю конечность – к здоровой.

При переломе и вывихе плечевой кости шины надо накладывать на согну-тую в локтевом суставе руку. При повреждении верхней части шина должна захватывать два

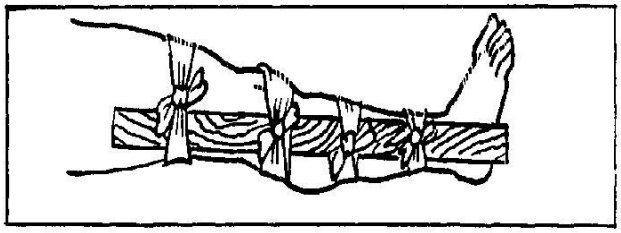
сустава – плечевой и локтевой, а при переломе нижнего конца плечевой кости – лучезапястный. Шину надо прибинтовать к руке, руку подвесить на косынке или бинте к шее .

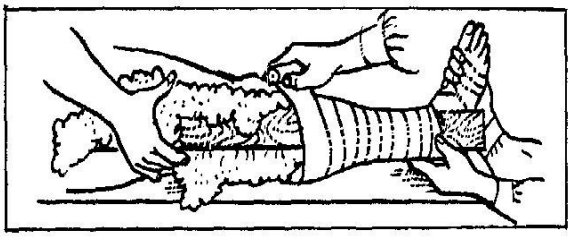


Косыночная повязка правой руки



Бинтовая давящая повязка на голеностопный сустав



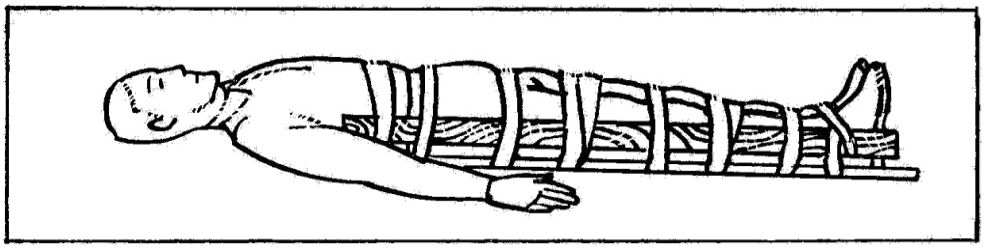


Наложение шинной повязки при переломе костей голени

При переломе и вывихе предплечья шину (шириной с ладонь) следует накладывать от локтевого сустава до кончиков пальцев, вложив в ладонь пострадавшего плотный комок из ваты, бинта, который пострадавший как бы держиткулаке. При отсутствии шины руку можно подвесить на косынке к шее или на поле́ пиджака. Если рука (при вывихе) неестественно отстает от туловища, между рукой и туловищем следует положить что-либо мягкое (например, сверток из одежды).

При переломе и вывихе костей кисти и пальцев рук кисть следует прибинтовать к широкой (шириной с ладонь) шине так, чтобы она начиналась с середины предплечья, а кончалась у конца пальцев. В ладонь поврежденной руки предварительно должен быть вложен комок ваты, бинт и т.п., чтобы пальцы были несколько согнуты. Руку следует подвесить на косынке или бинте к шее.

При переломе или вывихе бедренной кости нужно укрепить больную ногу шиной с наружной стороны так, чтобы один конец шины доходил до подмышки, а другой достигал пятки. Вторую шину накладывают на внутреннюю сторону поврежденной ноги от промежности до пятки.



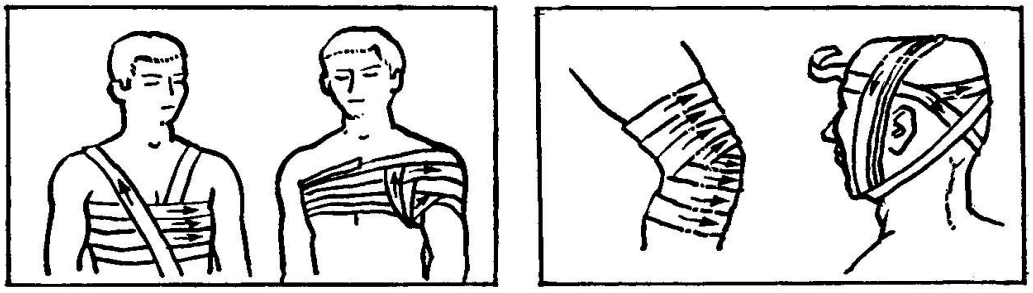
Шинные повязки на голень и бедро

Шины следует накладывать по возможности не приподнимая ноги, а придерживая ее на месте и прибинтовать в нескольких местах (к туловищу, бедру, голени), но не рядом и не в месте перелома.

***Перелом ребер***.Признаки:боль при дыхании,кашле и движении.При оказании помощи необходимо туго забинтовать грудь или стянуть ее полотенцем во время выдоха.

***Ушибы***.При ушибах происходит повреждение тканей и органов,возмож-но повреждение костей, нарушение целостности кожи. В месте ушиба возможны кровоподтеки, припухлость.

Первая помощь зависит от тяжести повреждения. Ушибленному органу или конечности следует обеспечить полный покой, придать возвышенное положение, на область повреждения наложить холодный компресс или пузырь со льдом, тугую давящую повязку, на конечности для иммобилизации наложить шину, при сильных болях необходимо пострадавшему дать обезболивающее средство.



Наложение бинтовых повязок на грудь, область плеча, колена, голову

Ушиб головы опасен возможным сотрясением головного мозга, признаками которого являются тошнота и рвота, замедление пульса, понижение температуры тела, потеря сознания.

Пострадавшего необходимо уложить, обеспечить ему полный покой, на голову положить холодный компресс и срочно вызвать врача.

При ушибах живота возможны разрывы печени, селезенки и др. внутренних органов, которые могут вызвать кровотечение.

Пострадавшего необходимо уложить, на поврежденное место наложить холодный компресс, не давать пить и срочно вызвать врача.

***Сдавливание тяжестью***.После освобождения пострадавшего из-под тяжести необходимо туго забинтовать и приподнять поврежденную конечность, подложив под нее валик из одежды. Поверх бинта положить «холод» дляуменьшения всасывания токсических веществ, образующихся при распаде поврежденных тканей. При переломе конечности следует наложить шину.

Если у пострадавшего отсутствуют дыхание и пульс, необходимо сразу же начать делать искусственное дыхание и массаж сердца.

***Растяжение связок***.Растяжение связок чаще всего бывает в голеностопном и лучезапястном суставах. Признаки: резкая боль в суставе, припухлость. Помощь заключается в тугом бинтовании, обеспечении покоя поврежденного участка, прикладывании «холода». Поврежденная нога должна быть приподнята, поврежденная рука — подвешена на косынке.

## Практическое занятие № 8

*Тема*: **Проведение инструктажей по технике безопасности.**

*Цель занятия:*

Узнать основные виды инструктажей. Научиться проводить инструктаж по технике безопасности

*Коды формируемых компетенций*: ОК 1 – 9, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК3.2,ПК 4.3

**Содержание практического занятия**

**Виды инструктажей**

Инструктажи являются важным в обеспечении безопасности труда. Согласно ГОСТ 12.0.004-90 предусмотрено проведение пяти видов инструктажа:

- вводный;
- первичный;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

**Вводный инструктаж**– проводится при поступлении на работу службой охраны труда предприятия. Этот инструктаж обязаны пройти все вновь поступающие на предприятие, а также командированные и учащиеся, прибывшие на практику. Цель этого инструктажа – ознакомить с общими правилами и требованиями охраны труда на предприятии.

Все вновь поступающие в организацию (предприятие) рабочие могут быть допущены к работе только после прохождения ими вводного (общего) инструктажа по ТБ и инструктажа на рабочем месте. Организация проведения инструктажа рабочих возлагается на главных инженеров (заместителей начальников) монтажных управлений (предприятий). Вводный инструктаж по ТБ проводит инженер по ТБ, а в его отсутствие главный инженер или уполномоченный приказом по монтажному управлению (предприятию).

Вводный инструктаж проводится индивидуально с рабочим или группой рабочих. При этом продолжительность беседы должна быть не менее 1.5—2 ч. Инструктаж должен проводиться в форме беседы и должен сопровождаться демонстрацией различных наглядных пособий, имеющихся в кабинете или в уголке по ТБ. Наиболее интересной формой показа безопасных условий труда на предприятии, а также показа неправильных действий работающих, повлекших за собой несчастные случаи, является демонстрация кинофильмов, фотоплакатов характерных несчастных случаев и плакатов по ТБ. Особое внимание инструктируемых следует обратить на способы оказания доврачебной помощи пострадавшим при различных несчастных случаях (электротравма, падение, ожоги и др.).

Проведение вводного инструктажа оформляется (регистрируется) в специальном журнале. Одновременно с регистрацией в журнале лицо, проводившее инструктаж рабочего, делает отметку о прохождении инструктажа в бланке направления на работу. При отсутствии такой отметки в направлении мастер или прораб не имеет права допустить к работе вновь поступающего рабочего.

Вводный инструктаж, который является первым этапом обучения безопасным приемам труда, знакомит работающих с общими **ПТБ** при работе в условиях строительно-монтажной площадки, противопожарной техникой, а также с основными правилами производственной санитарии независимо от профессии вновь поступающего на работу.

При проведении вводного инструктажа следует заострить внимание инструктируемых на следующих основных положениях, обеспечивающих безопасность на строящемся объекте.

**Первичный инструктаж**– проводится для всех принятых на предприятие перед допуском к работе (в том числе, учащиеся, прибывшие на практику), а также при переводе из одного подразделения в другое. Инструктаж проводится непосредственно

на рабочем месте. Цель этого инструктажа – изучение конкретных требований и правил обеспечения безопасности при работе на конкретном оборудовании, при выполнении конкретного технологического процесса.

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

**Повторный инструктаж** - проводится не реже раза в полгода, а для работ повышенной опасности – раза в квартал. Цель этого инструктажа – восстановление в памяти работника правил охраны труда, а также разбор имеющих место нарушений требований безопасности в практике производственного участка, цеха, предприятия.

**Внеплановый инструктаж**– проводится в следующих случаях:

- при введение в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений и дополнений к ним;
- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность;
- при перерывах в работе для работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, более чем на 30 календарных дней, а для остальных – 60 дней;
- по требованию органов надзора.

**Целевой инструктаж**– проводится при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности:

- погрузочно-разгрузочные работы, разовые работы вне предприятия, цеха, участка и т.п.;
- ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение или другие специальные документы;
- проведение экскурсий на предприятии, организации массовых мероприятий с учащимися (спортивные мероприятия, походы и др.).

**Регистрация инструктажей**

Первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи проводит непосредственный руководитель работ (мастер, инструктор производственного обучения, преподаватель). О проведении указанных инструктажей, стажировке, о допуске к работе лицо, проводившее инструктаж и стажировку, делает запись в журнале регистрации инструктажа и (или) в личной карточке инструктируемого с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. При регистрации внепланового инструктажа указывают причину его проведения. Целевой инструктаж с работниками, проводящими работы по наряду-допуску, разрешению и т.п. (предусмотрены для отдельных видов работ повышенной опасности), фиксируется в обязательном порядке в наряде-допуске, разрешении или другом документе, разрешающем производство работ.

**Проверка знаний**

Проверка знаний – является необходимой составляющей обучения и инструктажа. Результаты инструктажа проверяются устным опросом или с помощью технических средств обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы. Лица, показавшие неудовлетворительные знания, к работе не допускаются и обязаны вновь пройти обучение или инструктаж.

**Сводная таблица видов инструктажей по охране труда**

| **Наименование инструктажа** | **В каких случаях проводится, периодичность** | **Кто проводит** | **Где регистрируется** |
|---|---|---|---|
| Вводный | 1 раз при приеме на работу | Специалист по охране труда | Журнал регистрации вводного инструктажа |
| Инструктажи на рабочем месте:<br>2.1. Первичный | До начала самостоятельной работы | Руководитель подразделения или непосредственный руководитель работ | Журнал регистрации вводного инструктажа |
| 2.2. Повторный | Не реже 1 раза в 3 месяца | Непосредственный руководитель работ | Журнал регистрации вводного инструктажа |
| 2.3.Внеплановый | - при введении новых или изменении законов, норм, инструкций по охране труда;<br>- при изменении технологических процессов, замене (модернизации) оборудования, приспособлений, инструмента, влияющих на безопасность труда;<br>- при нарушении работниками требований по охране труда, создавших реальную угрозу несчастного случая, аварии и т.п.;<br>- по требованию должностных лиц гос. Органов надзора и контроля;<br>- при перерыве в работе более 30 дней при вредных и опасных условиях труда, или более 60 дней – для остальных работ;<br>- по решению (приказу) работодателя. | Непосредственный руководитель работ | Журнал регистрации вводного инструктажа |
| 2.4. Целевой | При выполнении разовых работ по ликвидации последствий аварий, работ по наряду-допуску, распоряжению, и т.д. | Ответственный за производство работ по наряду-допуску | В наряде-допуске |

## Практическое занятие № 9

*Тема*: **Разработать план эвакуации для участка работ. Рассчитать количество первичных средств пожаротушения. Исследовать действие первичных средств пожаротушения.**

*Цель занятия:*

Научиться разрабатывать план эвакуации , рассчитать количество первичных средств пожаротушения и исследовать действие первичных средств пожаротушения.

*Коды формируемых компетенций*: ОК 1 – 9, ПК 1.3 ,ПК 2.1, ПК3.2,ПК 4.2

**Порядок выполнения работы**

1. Разработать план эвакуации
2. Исследовать действие первичных средств пожаротушения.
3. Рассчитать количество первичных средств пожаротушения.

### Содержание практического занятия

**1. Разработка плана эвакуации.**

План эвакуации должен состоять из текстовой и графической частей, определяющих действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей.

На плане этажа должны быть показаны лестничные клетки, лифты и лифтовые холлы, помещения, балконы, наружные лестницы, а также двери лестничных клеток, лифтовых холлов и двери, расположенные на пути эвакуации.

На плане эвакуации людей при пожаре обозначаются места хранения первичных средств пожаротушения.

**Планы эвакуации при пожаре** должны находиться на видном месте,показываядальнейшие варианты выхода из помещений. При этом они должны быть заметны в любой обстановке, даже в темное время суток. Поскольку при возникновении пожара электрическое освещение может отключиться, для увеличения видимости планов используется **фотолюминесцентная пленка**, заметная даже в темноте.

**Назначение плана эвакуации:**

-Чётко обозначить пути эвакуации, эвакуационные выходы, обеспечивающие безопасность процесса организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений,которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара, без учёта применяемых в них средств пожаротушения и противодымной защиты;

-Указать расположение пожарного оборудования и средств оповещения о пожаре

-Напомнить о первоочередных действиях, которые необходимо предпринять каждому человеку, обнаружившему начавшийся пожар.

Планы эвакуации могут быть этажными, секционными, локальными и сводными (общими).

***Этажные планы эвакуации*** разрабатывают для этажа в целом.На этажных планахэвакуации в графической части должен быть указан номер этажа.

***Секционные планы*** эвакуации следует разрабывать:

- если площадь этажа более 1000 м2;

- при наличии на этаже нескольких обособленных эвакуационных выходов, отделенных от других частей этажа стеной, перегородкой;

- при наличии на этаже раздвижных, подъемно-опускных и вращающихся дверей, турникетов;

- при сложных (запутанных или протяженных) путях эвакуации. Вторые экземпляры этажных (секционных) планов эвакуации, относящихся к одному зданию, сооружению, транспортному средству или объекту, включают в сводный (общий) план эвакуации для здания, сооружения, транспортного средства или объекта в целом.

Этажные и секционные планы эвакуации, относящиеся к одному зданию, сооружению, транспортному средству или объекту, включаются вторыми экземплярами в сводный (общий) план эвакуации.

***Сводные планы эвакуации*** следует хранить у дежурного и выдавать по первомутребованию руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации.

***Локальные планы эвакуации*** следует разрабатывать для отдельных помещений (номеров гостиниц, общежитий, больничных палат, кают пассажирских судов и т.п.).

При проведении работ по реконструкции или перепланировке здания, сооружения, транспортного средства, объекта в план эвакуации должны быть внесены соответствующие изменения.

**В каких случаях наличие плана эвакуации на объекте обязательно** Согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ 01-2003(п. 16) в зданиях и сооружениях (кроме жилых домов) при единовременном нахождении на этаже более 10 человек должны быть разработаны и на видных местах вывешены планы (схемы) эвакуации людей в случае пожара, а также предусмотрена установка системы оповещения людей о пожаре. На объектах с массовым пребыванием людей (50 и более человек) в дополнение к схематическому плану эвакуации людей при пожаре должна быть разработана инструкция, определяющая действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей, по которой не реже одного раза в полугодие должны проводиться практические тренировки всех задействованных для эвакуации работников.

В соответствии с правилами пожарной безопасности ППБ 01-03 планы эвакуации также следует предусматривать:

- в номерах гостиниц, кемпингов, мотелей и общежитий должны быть вывешены планы эвакуации на случай пожара;
- в зданиях АЗК на видных местах должны быть вывешены схематические планы эвакуации с обозначением помещений, эвакуационных выходов и путей движения к ним, мест размещения средств пожаротушения и сигнализации. Эти планы должны иметь необходимые пояснительные тексты.

В соответствии с п.4.1.1. ГОСТ 12.2.143-2002 фотолюминисцентные планы эвакуации необходимо предусматривать:

- для типов зданий, сооружений, а также их отдельных частей, у которых площадь, вместимость и количество находящихся в них людей соответствуют нормативным показателям, установленным в НПБ 104-03*;
- для потенциально опасных объектов (их отдельных частей), в том числе потенциально опасных морских (речных) объектов;
- для зданий, сооружений и объектов без естественного освещения, но при наличии искусственного освещения (в том числе, подземных сооружений и объектов) площадью более 100 м2;
- для особо опасных помещений и помещений с повышенной опасностью.

**Требования к планам эвакуации**

Планы эвакуации должны состоять из графической и текстовой частей.

***Графическая часть*** должна включать в себя этажную(секционную)планировку здания,сооружения, транспортного средства, объекта с указанием:

а) путей эвакуации;

б) эвакуационных выходов и (или) мест размещения спасательных средств;

в) аварийных выходов, незадымляемых лестничных клеток, наружных открытых лестниц и т.п.;

г) места размещения самого плана эвакуации в здании, сооружении, транспортномсредстве, объекте;

д) мест размещения спасательных средств, обозначаемых знаками безопасности исимволами ИМО;

е) мест размещения средств противопожарной защиты, обозначаемых знаками пожарной безопасности и символами ИМО.

Цветографические изображения знаков безопасности, символов ИМО и знаков безопасности (символов) отраслевого назначения на планах эвакуации должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.4.026, Резолюций ИМО А.654 (16), А.760 (18) и нормативным документам отраслевого назначения.

Знаки безопасности и символы могут быть дополнены цифровыми, буквенными или буквенно-цифровыми обозначениями. Высота знаков безопасности и символов на плане эвакуации должна быть от 8 до 15 мм, на одном плане эвакуации они должны быть выполнены в едином масштабе. Для знаков безопасности, символов и условных графических обозначений должны быть даны пояснения их смыслового значения в текстовой части плана эвакуации. На этажных планах эвакуации в графической части должен быть указан номер этажа.

Текстовая часть выполняется в виде таблицы

**№пп / Перечень действий / Расписание действий / Исполнитель**

Перечень действий должен включать следующие пункты:

– способы оповещения о пожаре (чрезвычайной ситуации); - порядок и последовательность эвакуации людей;

– направление движения людей к эвакуационным выходам;

– открытие всех эвакуационных выходов;

– проверка все ли люди покинули помещения;

– проверка срабатывания систем дымоудаления, действия в случае не срабатывания этой системы; - порядок ручного (дублирующего) включения систем (установок) пожарной и противоаварийной автоматики.

– тушение пожара

– эвакуация имущества

- обязанности и действия людей, в том числе порядок вызова пожарных или аварийно-спасательных подразделений, экстренной медицинской помощи и др.;

В графе «исполнители» исходят из возможностей сотрудников. Необходимо предусмотреть дублирование. Под таблицей должны быть подписи лиц, составивших план эвакуации и подписи сотрудников, ознакомленных с ним.

Текстовая часть утверждается руководителем организации.

Планы эвакуации следует выполнять на основе фотолюминесцентных материалов. Допускается использовать для выполнения планов эвакуации несветящиеся материалы, которые должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.4.026, установленным к несветящимся материалам.

Планы эвакуации следует вывешивать на стенах помещений и коридоров, на колоннах и т.п. в строгом соответствии с местом размещения, указанным на самом плане эвакуации черным сплошным кружочком. Планы подлежат пересмотру не реже одного раза в 5 лет.

При изменениях в технологии, аппаратурном оформлении, метрологическом обеспечении, изменениях в организации перевозок, при наличии данных об имевших место пожароопасных ситуациях и пожарах при перевозках планы уточняются в 15-

дневный срок. Изменения и уточнения в планы утверждаются и согласовываются в том же порядке, что и сами планы.

Преобразователи света как элементы фотоэлектрической системы применяют в целях: - визуализации предметов и объектов оперативного опознания в условиях темноты; - освещения пути эвакуации.

Экраны светового фона размещают на стенах, полу, потолке и в местах нахождения объектов оперативного опознания. Экраны светового фона выполняют на основе фотолюминесцентных пленок, пластиков, керамических или полимерных плит, а также фотолюминесцентных лакокрасочных материалов.

Химические источники света (ХИС) размещают в фотолюминесцентных пеналах на стенах коридоров и помещений, а также на рабочих местах.

Лампы длительного послесвечения применяют в качестве источников света в светильниках различного назначения, стационарного и нестационарного исполнений (потолочных, настенных, подвесных, напольных, ручных и т.п.).

**Журнал отработки плана эвакуации:**

В каждой организации должны проводиться мероприятия по отработке действий персонала в случае пожара с периодичностью не реже одного раза в год. При отработке плана эвакуации следует проводить хронометраж. В журнал заносится дата проведения такого мероприятия и фамилия ответственного лица.

Размеры планов эвакуации выбираются, не менее:

- 297 мм х 420 мм (А3) - для локальных планов эвакуации;
- 420 мм х 594 мм (А2) - для секционных планов эвакуации;
- 594 мм х 840 мм (А1) - для этажных планов эвакуации;
- 840 мм х 1188 мм (А0) - для сводных планов эвакуации

Размер плана эвакуации выбирается в зависимости от его назначения, площади помещения, количества эвакуационных и аварийных выходов.

Пути эвакуации, ведущие к основным эвакуационным выходам, следует обозначать сплошной линией зеленого цвета с указанием направления движения.

Пути эвакуации, ведущие к запасным эвакуационным выходам, следует обозначать штриховой линией зеленого цвета с указанием направления движения.

Планы эвакуации следует выполнять на основе фотолюминесцентных материалов. Допускается использовать для выполнения планов эвакуации несветящиеся материалы, которые должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.4.026-2001, установленным к несветящимся материалам. Фон плана эвакуации должен быть:

- желтовато-белым или белым - для фотолюминесцентных материалов;
- белым - для несветящихся материалов.

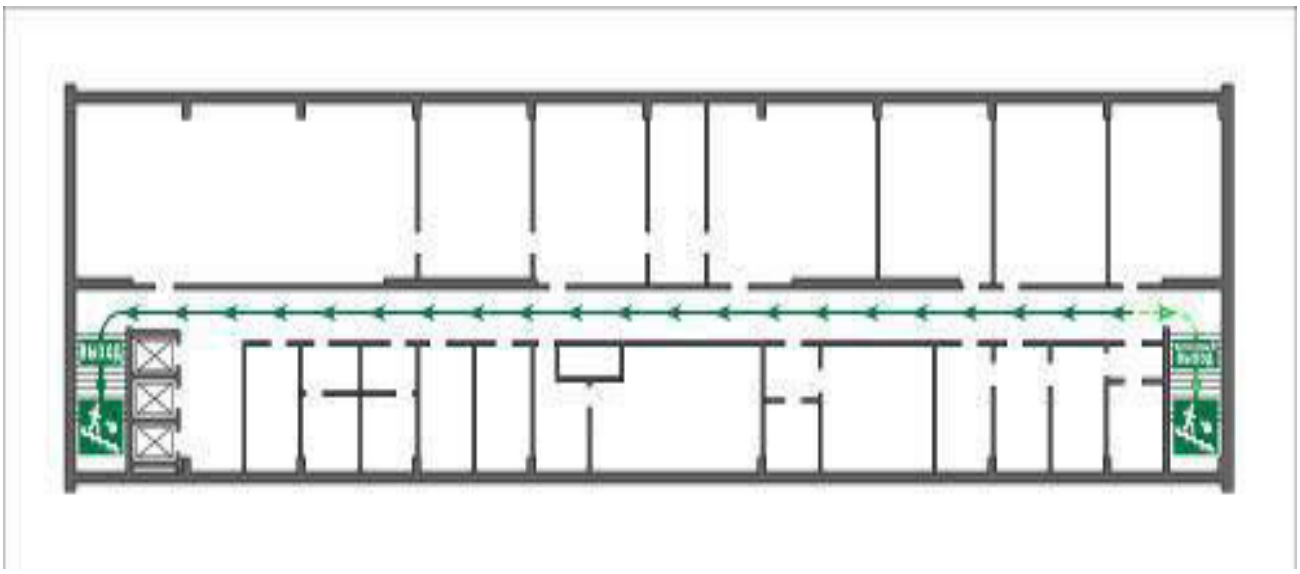
Надписи и графические изображения на плане эвакуации (кроме знаков безопасности и символов) должны быть черного цвета независимо от фона.

Шрифт надписей на плане эвакуации по ГОСТ Р 12.4.026-2001. Высота шрифта - не менее 5 мм.

Условные обозначения, используемые при разработке планов эвакуации Обозначения приняты в соответсвии с ГОСТ Р 12.4.026-2001 "ЦВЕТА СИГНАЛЬНЫЕ, ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ И РАЗМЕТКА СИГНАЛЬНАЯ. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний"

План эвакуации этажа в офисном центре.

Если организация занимает один или несколько этажей в здании, то изготавливая план эвакуации, постарайтесь согласовать намеченные пути эвакуации с управляющей этим зданием компанией. Ведь ваш план эвакуации является составной частью общего плана эвакуации здания.



2. Исследовать действие первичных средств пожаротушения.

Для тушения пожаров применяют первичные средства пожаротушения. К ним относятся ручные передвижные огнетушители, гидропульты, ведра, шанцевый инструмент (багры, лопаты, топоры). Эти средства применяют для тушения пожара в его начальной стадии до прибытия пожарных подразделений.

Наибольшее распространение, в качестве первичных средств пожаротушения, получили огнетушители. Они классифицируются по виду используемого огнетушащего вещества, объему корпуса и способу подачи огнетушащего состава, по виду пусковых устройств.

По виду применяемого огнетушащего вещества – пенные (воздушно-пенные, химически – пенные), газовые (углекислотные, хладоновые), порошковые, комбинированные.

По объему корпуса - ручные малолитражные с объемом корпуса до 5 литров; промышленные ручные с объемом корпуса от 5 до 10 л; стационарные и передвижные с объемом корпуса свыше 10 л.

По способу подачи огнетушащего состава - под давлением газов, образующихся в результате химической реакции компонентов заряда; под давлением газов, подаваемых из специального баллончика, размещенного в корпусе огнетушителя; под давлением газов, закаченных в корпус огнетушителя; под собственным давлением огнетушащего средства.

По виду пусковых устройств – с вентильным затвором; с запорно- пусковым устройством пистолетного типа; с пуском от постоянного источника давления.

Постоянное совершенствование конструкции огнетушителей, повышение таких показателей как надежность, технологичность, унификация ведет к созданию новых, более совершенных огнетушителей. Огнетушители маркируются буквами, характеризующими вид огнетушителя, и цифрами, обозначающими его вместимость.

**Огнетушители пенные**

Пенные огнетушители могут иметь заряд для образования химической и воздушно-механической пены. Ручные пенные химические огнетушители предназначены для тушения твердых и жидких веществ в начальной стадии пожара. Пенные огнетушители нельзя применять для тушения электроустановок под напряжением, так как пена является проводником электрического тока. Кроме того,

пену нельзя применять при тушении щелочных металлов (натрия, кадия), потому что, они взаимодействуя с водой, находящейся в пене, выделяют водород, который усиливает горение, а также при тушении спиртов, так как они поглощают воду, растворяясь в ней, и при попадании на них пена быстро разрушается.

К недостаткам пенных огнетушителей относится узкий температурный диапазон применения (+5□С до + 45□С), высокая коррозийная активность заряда, возможность повреждения объекта тушения, необходимость ежегодной перезарядки.

Наибольшее применение получили химически-пенные огнетушители ОХП-10, ОХВП-10.

Баллон пенного огнетушителя ОХП-10 (рисунок 1) изготовлен из листовой качественной стали. Под крышкой огнетушителя расположен пластмассовый стакан 2 для кислотной части заряда. Рукоятка 4 укреплена штифтом на штоке. Шток отжимается пружиной 9. При этом резиновый клапан 8, укрепленный на конце штока, закрывает стакан 2 с кислотной частью заряда. Кислотная часть является водной смесью серной кислоты с сернокислым окисным железом. Щелочная часть заряда (водный раствор двууглекислого натрия с солодковым экстрактом) залита в корпус огнетушителя. Баллон огнетушителя имеет спрыск 7,через который химическая пена выбрасывается наружу и предохранительный клапан.
При засорении спрыска во время использования огнетушителя, при давлении 0,08-0,14 МПа, мембрана клапана разрывается, что предохраняет корпус огнетушителя от взрыва.

Принцип действия огнетушителя: рукоятка 4 поворачивается вверх на 180 градусов, при этом клапан 8 открывает стакан 2, баллон огнетушителя переворачивается, кислотная часть перемешивается с щелочной, которая находится в баллоне огнетушителя. В результате реакции образуется пена, которая выходит через спрыск 7. Рабочее давление в баллоне 0,5 МПа, время действия огнетушителя 50-70 секунд, кратность пены не ниже 6, стойкость 40 минут. При осмотре огнетушителей (не реже одного раза в месяц) проверяют наличие пломбы, прочищают спрыск, протирают корпус. Для зимних условий щелочную часть заряда растворяют в 5 литрах воды с добавлением раствора этиленгликоля.

Огнетушитель химический воздушно-пенный ОХВП–10 аналогичен по конструкции, но дополнительно имеет специальную пенную насадку, навинчиваемую на спрыск огнетушителя и обеспечивающую подсасывание воздуха. За счет этого при истечении химической пены образуется воздушно- механическая пена. Кроме того, в этом огнетушителе щелочная часть заряда обогащена небольшой добавкой пенообразователя типа ПО-1.

В качестве заряда воздушно-пенных жидкостных огнетушителей ОВП-5, ОВП-10 применяют 6 %-ный раствор пенообразователя ПО-1. Раствор из корпуса огнетушителя выталкивается углекислым газом, находящимся в специальном баллоне, в насадок, где он перемешивается с воздухом и образует воздушно-механическую пену.

Чтобы привести огнетушитель ОВП (рисунок 2) в действие, необходимо нажать на пусковой рычаг 4. При этом разрывается пломба и шток прокалывает мембрану баллона с углекислотой. Последняя, выходя из баллона через дозирующее отверстие, создает давление в корпусе огнетушителя, под действием которого раствор по сифонной трубке поступает через распылитель в раструб, где в результате перемешивания водного раствора пенообразователя с воздухом образуется воздушно-механическая пена. Продолжительность действия огнетушителя 45 секунд, кратность пены не ниже 5, стойкость 20 минут.

Стационарные огнетушители ОВПС-250А применяют в производственных помещениях, где постоянно имеется сжатый воздух. При пожаре к огнетушителю присоединяют напорный рукав со специальным стволом и открывают вентиль на трубопроводе сжатого воздуха. При вместимости корпуса 250 л образуется 2

$м^3$ воздушно-механической пены, чего достаточно для тушения очага пожара на площади до 30 $м^2$. Эффективность этого огнетушителя в 2,5 раза выше химических при одинаковой емкости.

**Огнетушители газовые**

Углекислотные огнетушители: ручные - ОУ-2,ОУ-5,ОУ-8 (рисунок 3) и транспортные ОУ-25,ОУ-80,ОУ-400. В качестве огнетушащего вещества применяется сжиженный углекислый газ. Достаточно 12-15 % углекислого газа в окружающую среду, чтобы горение прекратилось. Углекислотный огнетушитель представляет собой стальной баллон, наполненный жидкой углекислотой и снабженный специальным вентилем-запором и раструбом. Рабочее давление в баллоне огнетушителя при температуре $20^{o}$ 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.

Чтобы привести огнетушитель ОУ-2 в действие, необходимо снять баллон 1 с кронштейна и, держа его за ручку левой рукой, правой до отказа отвернуть маховичок 3, открыть вентиль 5 - запор и направить раструб 6 так, чтобы, выбрасываемая из него струя газа (длиной 1,5 - 3 м) попадала на очаг огня. Переход жидкой углекислоты в углекислый газ сопровождается резким охлаждением и часть ее превращается в «снег» в виде мельчайших кристаллических частиц (температура - 72□С). Во время работы огнетушителя баллон нельзя держать в горизонтальном положении, так как это затрудняет выход углекислоты через сифонную трубку 7. Углекислотный огнетушитель эффективно работает всего 40-60 секунд, 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 устройство углекислотных огнетушителей пломбируется.

Углекислотно-бромэтиловые огнетушители ОУБ-3А, ОУБ-7А предназначены для тушения горючих и тлеющих материалов (хлопка, текстиля), за исключением веществ, которые могут гореть без доступа воздуха, а также электроустановок находящихся под напряжением до 380 В. По внешнему виду и устройству ОУБ мало отличаются от углекислотных. Они лишь не имеют раструба, который у них заменен струеобразующей насадкой. Смесь заряда состоит из 3% жидкой углекислоты , 97% бромистого этила. За счет высокой смачивающей способности бромистого этила производительность ОУБ примерно в 4 раза выше углекислотных огнетушителей. Время действия огнетушителя 20-30 секунд, длина струи 3 - 4,5 м. Недостатки углекислотно-бромэтилового огнетушителя: токсичность и способность их образовывать взрывоопасные смеси с воздухом.

Аэрозольные огнетушители ОАХ, ОХ-3, ОА-5 предназначены для тех же целей, что и углекислотно - бромэтиловые. Огнетушащий состав хладон (фреон), в процессе пожаротушения не оказывает воздействия на защищаемые материалы и оборудование, что позволяет использовать эти огнетушители при тушении пожаров электронного оборудования, картин и музейных экспонатов.

Внутри корпуса ОА-5 укреплен баллон для сжатого газа, а в крышке смонтировано пусковое устройство. Для приведения огнетушителя в действие необходимо поднять рукоятку и нажать на пусковой рычаг. При этом шток проколет мембрану баллона. Газ из баллона будет поступать в корпус и выдавливать через сифонную трубку бромэтил в выходное сопло. Огнетушитель в работе должен находиться в вертикальном положении.

**Огнетушители порошковые**

Порошковые огнетушители ОП-1 (“Спутник”, “Момент”), ОП-2А, ОПС-10,ОП-5 применяются в основном для тушения загораний ЛВЖ и ГЖ, электроустановок под напряжением до 1000В, металлов и их сплавов. Огнетушащее действие порошков заключается в следующем: под воздействием сжатого газа порошок выбрасывается из огнетушителя наружу через насадок - распылитель, образовавшееся порошковое облако обволакивает горящее вещество и прекращает доступ воздуха к нему.

Порошковый огнетушитель ОП-10 (рисунок 4) состоит из стального корпуса, баллона для рабочего газа, с помощью которого порошок выталкивается из корпуса, крышки с запорно-пусковым устройством, сифонной трубки с диафрагмой, насадки для образования струи. Пусковой механизм огнетушителя включает в себя шток с иглой на конце и рычаг, нажимающий на шток при проколе мембраны баллона с выталкивающим газом. При нажатии на пусковой рычаг разрывается пломба и шток прокалывает мембрану. Рабочий газ, выходя из баллончика емкостью 0,7 л. через дозирующее устройство в ниппеле, поступает по сифонной трубке под диафрагму, увлекая порошок в трубку подачи порошка. В центре сифонной трубки (по высоте) имеется ряд отверстий, проходя через которые рабочий газ разрыхляет порошок.

Огнетушитель “Момент” представляет собой пластмассовый корпус, в котором содержится стаканчик с баллончиком для углекислоты, и запорно-ударный механизм. Корпус огнетушителя заряжают порошком ПСБ или ПС-1, которые удаляют кислород из зоны горения и тормозят процесс горения, т.е. являются ингибиторами. Для приведения в действия огнетушитель снять с кронштейна, встряхнуть, ударить головкой о твердый предмет. После срабатывания ударно-запорного устройства порошок из корпуса будет выталкиваться давлением газа. При этом образуется порошковое облако, которое гасит огонь. Время истечения порошка (20-50 сек) зависит от интенсивности встряхивания. Высыпают порошок на огонь так, чтобы он образовывал облако под пламенем.

**Огнетушители самосрабатывающие порошковые.**

ОСП – это новое поколение средств пожаротушения. Он позволяет с высокой эффективностью тушить очаги загорания без участия человека.

Огнетушитель представляет собой герметичный стеклянный сосуд диаметром 50 мм и длиной 440мм, заполненный огнетушащим порошком массой 1 кг. Устанавливается над местом возможного загорания с помощью металлического держателя (рисунок 5). Срабатывает при нагреве до 100□С (ОСП-1) и до 200□С (ОСП - 2). Защищаемый объем до 9 $м^3$.

Огнетушители ОСП предназначены для тушения очагов пожаров твердых материалов органического происхождения, горючих жидкостей или плавящихся твердых тел, электроустановок, находящихся под напряжением до 1000В.

Достоинства ОСП: тушение пожара без участия человека, простота монтажа, отсутствие затрат при эксплуатации, экологически чист, нетоксичен, при срабатывании не портит защищаемое оборудование, может устанавливаться в закрытых объемах с температурным режимом от -50□С до + 50□С.

Генераторы объемного аэрозольного тушения пожаров (СОТ) –являются наиболее современными средствами пожаротушения. Предназначены для тушения пожаров ЛВЖ и ГЖ (бензин, керосин, органические растворители) и твердых материалов (древесина, изоляционные материалы, пластмассы и др.), а также электрооборудования (силовые и высоковольтные установки, бытовая и промышленная электроника).

**Автоматические средства пожаротушения**

Для пожаротушения в помещениях используют автоматические огнегасительные устройства. Наиболее широкое применение получили установки, которые в качестве распределительных устройств используют спринклерные или дренчерные головки (рисунок 6).

Спринклерная головка - это прибор, автоматически открывающий выход воды при повышении температуры внутри помещения, вызванной возникновением пожара. Спринклерные установки включаются автоматически при повышении температуры среды внутри помещения до заданного предела. Датчиком является сама спринклерная головка, снабженная легкоплавким замком, который расплавляется при повышении температуры и открывает отверстие в трубопроводе с водой над очагом пожара. Спринклерная установка состоит из сети водопроводных питательных и оросительных труб, установленных под перекрытием. В оросительные трубы на определенном расстояния друг от друга ввернуты спринклерные головки. Спринклеры изготовляют на различные температуры срабатывания: 72□С, 93□С, 141□С, 182□С. Наибольшее распространение получили спринклерные головки типа 2СП с температурой срабатывания 72 □С.

Один спринклер орошает площадь 9 $м^2$ помещения в зависимости от пожарной опасности производства. Если в защищенном помещении температура воздуха может опускаться ниже +4□С; то такие объекты защищают воздушными спринклерными системами, отличающимися от водяных тем, что такие системы заполнены водой только до контрольно-сигнального устройства, распределительные трубопроводы, расположенные выше этого устройства в не отапливаемом помещении, заполняются воздухом, нагнетаемым компрессором.

Дренчерные установки по устройству близки к спринклерным и отличаются от последних тем, что оросители на распределительных трубопроводах не имеют легкоплавкого замка, и отверстия постоянно открыты, орошаемая площадь 12$м^2$. Дренчерные системы предназначены для образования водяных завес, для защиты здания от возгорания при пожаре в соседнем сооружении, для образования водяных завес в помещении с целью предупреждения распространения огня и для противопожарной защиты в условиях повышенной пожарной опасности. Дренчерная система включается вручную или автоматически по сигналу автоматического извещателя о пожаре с помощью контрольно-пускового узла, размещаемого на магистральном трубопроводе.

В спринклерных и дренчерных системах могут применяться и воздушно-механические пены.

Полустационарные установки предусматриваются для тушения пожара внутри и снаружи зданий. Для этой цели внутри зданий на водопроводной сети устанавливают пожарные краны. Для наружного пожаротушения на трубах водопроводной сети устанавливают гидранты-устройства для отбора воды из подземной магистрали водопровода, имеющие два выходных патрубка для подсоединения пожарных рукавов. Расстояние между гидрантами должно быть не более 150м, а расстояние от гидранта до объекта не должно превышать 120м. Пожарные краны внутри зданий размещают у входа, на лестничных клетках, в коридорах. Длина пожарных рукавов принимается равной 10-20 м. К передвижным огнегасительным установкам относятся специальные пожарные автомобили, пожарные поезда, двухколесные прицепы для доставки к месту пожара порошковых или углекислотных огнетушителей, мотопомпы для подачи воды из водоисточника к месту тушения пожара, а также автоцисцерны и прицепа для перевозки топлива и воды.

Пожарный поезд состоит из вагона насосной станции и цистерн для воды общей емкостью 50-100 $м^3$. В вагоне насосной станции размещены: две стационарные мотопомпы, переносная мотопомпа, электростанция мощностью 4-6 кВт (для внутреннего освещения и питания переносных прожекторов), установка для получения

воздушно-механической пены, а также всасывающие и выкидные рукава, стволы, ломы, багры, огнетушители, запас пенообразователя и пенопорошка, горюче смазочных материалов.

**3. Рассчитать количество первичных средств пожаротушения.**

Противопожарное водоснабжение должно обеспечивать подачу воду к месту пожара в любое время года с необходимым напором.

Запас воды для целей пожаротушения определяется по формуле:

$Q= 3,6 \cdot q \cdot t_n \cdot n$ ,

где q- удельный расход воды на внутреннее и наружное пожаротушение, л/с. Расход воды зависит объема объекта, категории производств по пожарной опасности и степени огнестойкости зданий.

$t_n$- расчетная продолжительность пожара, ч. Принимается равной 3 часам или определяется по формуле

n - количество одновременных пожаров (1-3) принимается в зависимости от местности и площади застройки.

$t_n=N/v$ ,

где N-количество горючего вещества, кг/м$^3$

v-скорость выгорания вещества, кг/м$^3 \cdot$ч

Необходимое количество пожарных щитов и их тип определяются в зависимости от категории помещений, зданий (сооружений) и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности, предельной защищаемой площади одним пожарным щитом и класса пожара .

Пожарные щиты комплектуются первичными средствами пожаротушения, немеханизированным пожарным инструментом и инвентарем .

Для помещений и наружных технологических установок категории А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности запас песка в ящиках должен быть не менее 0,5 м$^3$ на каждые 500 м$^2$защищаемой площади, а для помещений и наружных технологических установок категории Г и Д не менее 0,5 м$^3$ на каждую 1000 м$^2$ защищаемой площади.

.Объем объекта пожара определяется из выражения:

$V = S_{об} \cdot h$,

где $S_{об}$ - площадь объекта, м$^2$;

h - высота объекта, м.

Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, дисперсности частиц и возможной площади пожара.

Потребное количество огнетушителей для производственных помещений определяют по формуле:

$$n = m_0 \times S,$$

где $m_0$ - нормируемое количество огнетушителей на площадь, шт./м$^2$; принимается по табл. 6 приложения; S - площадь производственного помещения, м$^2$.

Допускается помещения, оборудованные автоматическими установками пожаротушения, обеспечивать огнетушителями на 50 % исходя из их расчетного количества.

Расчет необходимого количества огнетушителей следует вести по каждому помещению и объекту отдельно.

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

К источникам воды устраивают подъездные пути. Емкость водоема должна быть не менее 50м$^2$, глубина водоема не более 4 метров. Для тушения пожара воду берут также из противопожарного водопровода, оборудованного пожарными гидрантами. Внутри здания размещают пожарные краны с постоянно присоединенными к ним скатанными в спираль рукавами длиной 10-20метров. У выходов и проходов устанавливают пожарные краны с расстоянием 30м один от другого. Внутренний противопожарный водопровод не предусматривается в производственных зданиях I и II степеней огнестойкости, в которых находится несгораемые материалы и оборудование, или в зданиях III – V степеней объемом не более 1000м$^3$ с категориями Г и Д.

При определении видов и количества первичных средств пожаротушения учитывают 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 паспортов на это оборудование или соответствующим правилам пожарной безопасности.

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.

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.

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$^2$.

При наличии нескольких небольших помещений одной категории пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяется согласно того, что расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 м для общественных зданий и сооружений; 30 м для помещений категорий А, Б и В; 40 м для помещений категории Г; 70 м для помещений категории Д и таблицам 2 и 3 с учетом суммарной площади этих помещений.

Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения (спринклеры и дренчеры), обеспечиваются огнетушителями на 50%, исходя из расчетного количества.

**Контрольные вопросы**

1. Причины пожаров на предприятиях.
2. Как обеспечивается пожарная защита?
3. На какие категории по пожарной и взрывной опасности подразделяются промышленные объекты? Дать краткую характеристику каждой категории.

4. Назовите огнегасительные вещества, используемые для тушения пожара. Охарактеризуйте их.
5. Какие условия необходимы для предотвращения горения?
6. От чего зависит выбор огнетушителей?
7. Как привести в действие углекислотный огнетушитель?
8. Как привести в действие химический пенный огнетушитель?
9. Из чего состоит химическая и воздушно-механическая пена? В чем их отличие?
10. Что такое кратность и стойкость пены?
11. Как привести в действие порошковые огнетушители?
12. В чем отличие углекислотного и углекислотно- бромэтилового огнетушителей?
13. Область применения, устройство и принцип действия аэрозольных огнетушителей?
14. Что относится к автоматическим средствам пожаротушения?
15. Объясните устройство и принцип действия спринклерной системы пожаротушения.
16. Объясните устройство и принцип действия дренчерной системы пожаротушения.
17. Что относится к передвижным средствам пожаротушения?
18. Что входит в состав пожарного поезда?
19. Где применяются СОТ?