

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Составители  
Н. С. Михайлова  
С. Н. Ливинская

## **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

### **Методические указания к практическим работам**

Рекомендовано учебно-методической комиссией направления  
подготовки 27.03.05 Инноватика в качестве электронного издания  
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2018

Рецензенты:

Хорешок А. А. – директор горного института, доктор технических наук, профессор

Королева Т. Г. – председатель учебно-методической комиссии направления подготовки 27.03.05 Инноватика, кандидат экономических наук, доцент

**Михайлова Наталья Сергеевна**

**Ливинская Светлана Николаевна**

**Производственная безопасность:** методические указания к практическим работам [Электронный ресурс] для обучающихся направления подготовки 27.03.05 Инноватика очной формы обучения / сост. Н. С. Михайлова, С. Н. Ливинская; КузГТУ – Электрон. дан. – Кемерово, 2018.

Представлены методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Производственная безопасность» с вопросами для самопроверки.

© КузГТУ, 2018

© Н. С. Михайлова, С. Н. Ливинская,  
составление, 2018

Практические работы затрагивают основные разделы дисциплины, позволяют обучающимся получить достаточно полное представление о требованиях безопасности, выполнение которых гарантирует сохранение жизни и здоровья человека, повышение производительности труда и работоспособности, а также готовит человека к действиям в чрезвычайных условиях.

Практические работы предполагают самостоятельную работу студентов по освоению лекций. Текущий контроль знаний осуществляется путем опроса обучающихся после выполнения работы по вопросам, перечень которых приведен в каждой практической работе.

### **Перечень практических работ**

1. Расчет риска.
2. Расследование несчастных случаев на производстве.
3. Защитные средства, применяемые в электроустановках.
4. Первичные средства тушения пожаров

## **Практическая работа №1**

### **Расчет риска**

Цель работы: освоить анализ риска построением деревьев отказов и деревьев событий.

#### **1. Понятия и классификации рисков**

Слово *риск* обозначает возможную опасность либо действие наугад в надежде на удачный исход. В настоящее время в большинстве случаев под риском понимается возможная опасность потерь, связанных со спецификой тех или иных видов деятельности человеческого общества и явлений природы.

Опасность обычно рассматривается как объективно существующая возможность негативного воздействия на личность, общество, природную среду, в результате которого им может быть причинен какой-либо ущерб, вред, ухудшающий состояние, придающий их развитию нежелательные динамику или параметры.

Опасность техногенного характера рассматривается как состояние, внутренне присущее технической системе, промышленному или транспортному объекту, реализуемое в виде поражающих воздействий источника техногенной чрезвычайной ситуации на человека и окружающую среду при его возникновении либо в виде прямого или косвенного ущерба для человека и окружающей среды в процессе нормальной эксплуатации этих объектов.

В общем случае последствия чрезвычайных ситуаций и аварий можно разделить на три группы ущерба:

- причинение ущерба жизни и здоровью людей;
- экономические ущербы;

– из-за повреждения сооружения или конструкции;  
– косвенные убытки из-за выхода их из эксплуатации и остановки производства;

- ущерб и неблагоприятные последствия для окружающей среды и культурных ценностей.

Величину индивидуального риска рассчитывают, как отношение количества свершившихся событий с негативными последствиями к максимально возможному их количеству, на которое могут распространиться негативные последствия, за определенный временной период

$$R = \frac{n}{N}, \quad (1)$$

где  $n$  – количество свершившихся событий с негативными последствиями;  $N$  – максимально возможное количество событий, на которое могут распространиться негативные последствия.

Из приведенной формулировки видно, что риск – это вероятность свершения негативного события и для его определения необходим значительный статистический материал

Для оценки тяжести последствий опасности вводится также понятие риска, определяемое как произведение вероятности свершения негативного события и величины ущерба, ожидаемого при реализации этого события

$$R_N = RY, \quad (2)$$

где  $R$  – вероятность свершения негативного события;  $Y$  – величина ущерба, ожидаемого при реализации негативного события.

Если могут быть несколько ( $i$ ) неблагоприятных событий с различными вероятностями ( $R_i$ ), то риск ожидаемого ущерба определяется по формуле

$$R_N = \sum_i R_i Y_i, \quad (3)$$

где  $Y_i$  – величина ущерба, ожидаемого от негативного события, имеющего вероятность реализации  $R_i$ .

Приведенные выражения (2) и (3) показывают, что один и тот же риск может быть вызван или высокой вероятностью отказа с незначительными последствиями (отказ какой-либо системы автомобиля) или ограниченной вероятностью отказа с высоким уровнем ущерба (отказ системы на атомной электростанции).

При анализе опасностей для населения и окружающей среды используют риск, отнесенный к единице времени, которая чаще всего равна одному году.

По масштабам распространения различают риски, приходящиеся на отдельного человека, группу людей, население региона, нацию, все человечество.

В зависимости от основной причины возникновения существуют риски:

*природные риски* – риски, связанные с проявлениями стихийных сил природы: землетрясениями, наводнениями, бурями и т.п.;

*техногенные риски* – риски, связанные опасностями, исходящими от технических объектов;

*экологические риски* – риски, связанные с загрязнением окружающей среды;

*коммерческие риски* – риски, связанные с опасностью потерь в результате финансово-хозяйственной деятельности.

По степени допустимости риск бывает:

*пренебрежимый риск* – имеет настолько малый уровень, что он находится в пределах допустимых отклонений естественного (фоновое) уровня;

*приемлемый риск* – уровень, с которым мирятся, учитывая технико-экономические и социальные возможности общества на данном этапе развития;

*предельно допустимый риск* – уровень, который не должен превышать независимо от ожидаемой выгоды;

*чрезмерный риск* – в подавляющем большинстве случаев приводит к негативным последствиям.

В большинстве развитых стран статистические данные об индивидуальном риске гибели людей от воздействия негативных факторов в различных областях деятельности собираются и публикуются в печати. Так, риск гибели людей при подземной угледобыче (отношение числа погибших к общей численности, работающих в этой отрасли) равен  $10^{-4}$ . В статистическом плане это означает, что из 10000 человек, занятых подземной угледобычей, погибает 1 человек в год. Риск гибели альпинистов значительно больше и составляет около  $2 \cdot 10^{-3}$ . Риск гибели пассажиров железнодорожного транспорта в США составляет  $4 \cdot 10^{-6}$ .

В настоящее время сложилось представление о величинах приемлемого и неприемлемого риска. В некоторых странах приемлемый риск закреплен законодательно (например, Нидерланды) и равен  $10^{-6}$  в год. В Российской Федерации, согласно некоторым нормативным данным, он колеблется от  $10^{-4}$  до  $10^{-6}$ . Неприемлемый риск имеет вероятность реализации более  $10^{-3}$ .

## **2. Методы анализа техногенного риска**

Помимо собственно отказов, надежность и безопасность технических систем определяется рядом других событий, которые не являются отказами в прямом значении этого понятия. Так, отключение внешнего энергоснабжения – отказ в энергетической системе. Но по отношению, например, к работе холодильной системы, это не отказ, а внешнее событие. К внешним событиям,

инициирующим отказы, относятся многие природные явления, которые являются потенциальными источниками опасности: землетрясения, наводнения, ураганы и т.п. Своеобразное место занимают события, связанные с действиями человека, например, оператора.

В современной теории надежности все чаще используют понятие события, которое намного шире понятия отказа, являющегося частным случаем события. Поэтому в последнее время все шире применяют логические схемы типа деревьев событий и деревьев отказов.

Методы деревьев отказов и событий позволяют учесть функциональные взаимосвязи элементов системы в виде логических схем, учитывающих взаимозависимость отказов элементов или групп элементов. В общем случае, как деревья событий, так и деревья отказов являются лишь наглядной иллюстрацией к простейшим вероятностным моделям. Однако они представляют значительный интерес у специалистов, особенно тех, кто связан с эксплуатацией, техническим обслуживанием и надзором технических объектов. При наличии такой схемы, специалист, даже не имеющий подготовки по теории вероятностей, может найти неблагоприятный, наиболее критический вариант развития событий, оценить ожидаемый риск, если соответствующее дерево событий или отказов оснащено соответствующими статистическими данными.

## **2.1. Анализ техногенного риска построением деревьев отказов**

Методика построения *дерева отказов* состоит из следующих этапов.

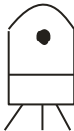
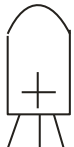
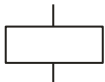
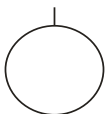
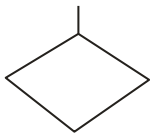
1. Определяют аварийное (предельно опасное, конечное) событие, которое образует вершину дерева. Данное событие четко формулируют, дают признаки его точного распознавания. К таким событиям можно отнести взрыв, пожар, выход процесса из-под контроля и др. Если конечное событие сразу определить не удастся, то производят прямой анализ работы объекта с учетом изменения состояния работоспособности, ошибок оператора и т.п. Перечисляют возможные отказы, рассматривают их комбинации, определяют последствия этих событий.

2. Используя стандартные символы событий и логические символы (табл. 1) дерево отказов строят в соответствии со следующими правилами:

- конечное (аварийное) событие помещают вверху;
- дерево состоит из последовательности событий, которые ведут к конечному событию;
- последовательности событий образуются с помощью логических символов И, ИЛИ и др.;
- событие над логическим символом помещают в прямоугольнике, а само событие описывают в этом прямоугольнике;
- первичные события (исходные причины) располагают снизу.

Таблица 1

Стандартные символы событий и логические символы,  
применяемые при построении деревьев отказов

Вид элемента	Наименование	Описание
	Схема И (совмещение)	Выходной сигнал В появляется только тогда, когда поступают все входные сигналы $A_i$
	Схема ИЛИ (объединение)	Выходной сигнал В появляется при поступлении любого одного или большего числа сигналов $A_i$
	Результирующее событие	Результат конкретной комбинации отказов на входе логической схемы
	Первичный отказ	
	Неполное событие	Отказ (неисправность), причины которого выявлены не полностью, например, из-за отсутствия информации

Простейшее дерево отказов, характеризующее возникновение пожара на объекте, показано на рис. 1.

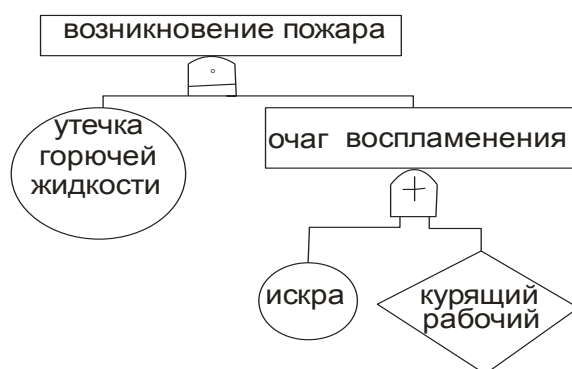


Рис. 1. Дерево отказов, описывающее возникновение пожара

При построении дерева события располагаются по уровням. Главное (конечное) событие занимает верхний – 0-й уровень, ниже располагаются события 1-го уровня (среди них могут быть и начальные), затем 2-го уровня и т.д. Если на 1-м уровне содержится одно или несколько начальных собы-

тий, объединенных логическим символом ИЛИ, то возможен непосредственный переход от начального события к аварии.

3. Определяют минимальные аварийные сочетания и минимальную траекторию для построения дерева. Первичные и неразлагаемые события соединены с событием 0-го уровня маршрутами (ветвями). Сложное дерево имеет различные наборы исходных событий, при которых достигается событие в вершине; они называются аварийными сочетаниями.

4. Квалифицированные эксперты проверяют правильность построения дерева, что позволяет исключить субъективные ошибки разработчика, повысить точность и полноту описания объекта и его действий.

5. Качественно и количественно исследуют дерево отказов с помощью выделенных минимальных аварийных сочетаний и траекторий. Качественный анализ заключается в сопоставлении различных маршрутов от начальных событий к конечному и определении критических (наиболее опасных) путей, приводящих к аварии.

При количественном исследовании рассчитывают вероятность появления аварии в течение заданного интервала времени по всем возможным маршрутам. При расчете вероятности возникновения аварии необходимо учитывать применяемые логические символы

Вероятность  $P(B)$  выходного события  $B$ , происходящего только в случае реализации всех входных событий  $A_1, A_2, \dots, A_n$  (схема И) определяют по формуле

$$P(B) = \prod_{i=1}^n P(A_i), \quad (4)$$

где  $P(A_i)$  – вероятность события  $A_i$ .

Вероятность выходного события  $B$ , появляющегося при реализации любого одного или большего числа входных событий  $A_1, A_2, \dots, A_n$  (схема ИЛИ) определяют по формуле

$$P(B) = 1 - \prod_{i=1}^n [1 - P(A_i)]. \quad (5)$$

## 2.2. Анализ техногенного риска построением деревьев событий

Набор обстоятельств (не только отказов системы, но и внешних воздействий на нее), ведущих к аварии, называется последовательностью аварии (или сценарием), которую можно проследить с помощью дерева событий. В отличие от деревьев отказов деревья событий имеют более полное физическое содержание.



Анализ дерева событий может дать ответ на вопросы: какие аварийные ситуации могут возникнуть, и какие вероятности этих событий? Ответы могут быть получены с помощью анализа потенциальных сценариев аварии. Последовательности потенциальных событий определяются, начиная с исходного события и последующего анализа прочих событий, вплоть до того момента, когда либо происходит, либо предотвращается. Полную картину риска от промышленного объекта дает анализ всех возможных последствий.

Дерево событий обычно рисуется слева направо и начинается с исходного события. Этим исходным событием является любое событие, которое может привести к отказу какой-либо системы или компонента. В дереве событий исходные события связаны со всеми другими возможными событиями – ветвями, а каждый сценарий представляет собой путь развития аварии, состоящий из набора таких разветвлений.

Определив все исходные события и организовав их в логическую последовательность, можно получить большое число (иногда тысячи) потенциальных сценариев аварии. С помощью анализа дерева событий можно определить пути развития аварии, которые вносят наибольший вклад в риск из-за их высокой вероятности или потенциального ущерба. Анализ ветвей и путей развития аварии позволяет вносить изменения в конструкцию или эксплуатационные процедуры с учетом этих путей, обуславливающих наибольший вклад в суммарный риск. Методология дерева событий дает возможность:

- описать сценарии аварий с различными последствиями от различных исходных событий;
- определить взаимосвязь отказов систем с последствиями аварии;
- сократить первоначальный набор потенциальных аварий и ограничить его лишь логически значимыми авариями;
- идентифицировать верхние события для анализа дерева отказов.

Пример дерева событий, приведенный на рис 2, соответствует гипотетической последовательности событий при аварии с потерей теплоносителя в водоохлаждаемом реакторе атомной электростанции (АЭС). Начальным событием служит разрыв трубопровода с вероятностью  $P_0$ . Следующие события могут развиваться следующим образом:

1 – пребывание системы электроснабжения в исправном состоянии с вероятностью  $S_1$  или в неисправном состоянии с вероятностью  $P_1$ ;

2 – срабатывание системы аварийного охлаждения с вероятностью  $S_2$  или несрабатывание с вероятностью  $P_2$ ;

3 – срабатывание системы удаления продуктов радиоактивного деления с вероятностью  $S_3$  или несрабатывание с вероятностью  $P_3$ ;

4 – сохранение целостности защитной оболочки с вероятностью  $S_4$  или нарушение ее целостности с вероятностью  $P_4$ .

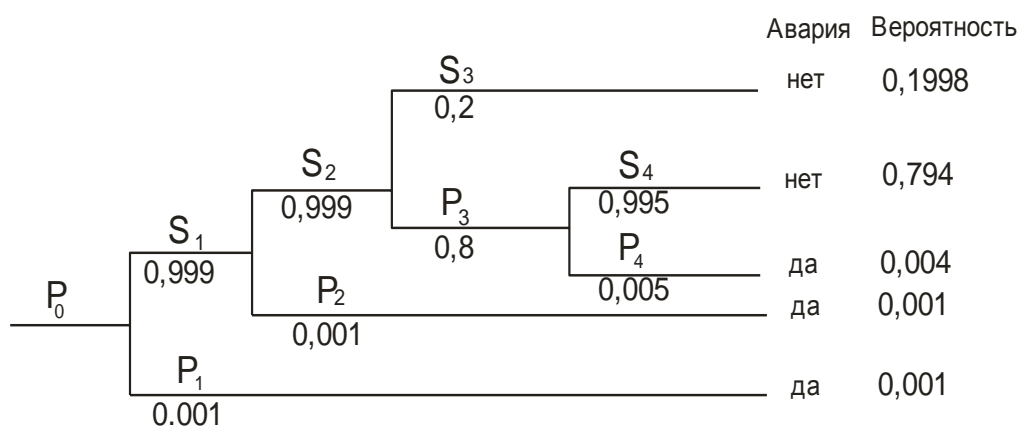


Рис. 2. Дерево событий при аварии на атомной электростанции

### 3. Задачи для самостоятельной работы

Задача 1. Определить риск гибели человека и риск получения травмы на отдельных предприятиях. Исходные данные вариантов для расчета приведены в табл. 2.

Задача 2. Построить дерево отказов заданного аварийного состояния. Исходные данные приведены в табл. 3.

Задача 3. Построить дерево отказов, начальным событием которого является обрушение горных пород в горной выработке. В результате обрушения события могут развиваться следующим образом:

1 – возможно повреждение токопроводящего кабеля (вероятность  $P_1$ ) или неповреждение кабеля с вероятностью  $S_1$ ;

2 – при повреждении кабеля возможна остановка вентилятора местного проветривания (ВМП), подающего воздух в забой подготовительной выработки, с вероятностью  $P_2$  или его работа продолжается (вероятность  $S_2$ );

3 – в случае остановки ВМП возможно образование в забое взрывоопасной концентрации горючего газа (вероятность  $P_3$ ) или выделения метана недостаточно для образования взрывоопасной концентрации газов (вероятность  $S_3$ );

4 – при образовании взрывоопасной концентрации газов возможно появление искры, вызывающей взрыв (вероятность  $P_4$ ), или искра не появляется (вероятность  $S_4$ ).

Рассчитать вероятность возникновения всех возможных ситуаций. Исходные данные приведены в табл. 4.

Таблица 2

## Исходные данные для решения задачи 2

Вариант	Численность работающих на предприятии	Число травм с летальным исходом в год	Число травмированных в год
1	500	1	3
2	700	2	5
3	800	2	9
4	900	2	15
5	1000	3	16
6	1100	2	7
7	1200	1	4
8	1300	0	5
9	1400	2	6
10	1500	3	17
11	1600	4	21
12	1700	3	8
13	1800	2	9
14	1900	1	10
15	2000	4	14
16	2100	3	13
17	2200	5	16
18	2300	2	21
19	2400	5	18
20	2500	7	26
21	2600	2	19
22	2700	0	17
23	2800	8	23
24	2900	1	27
25	3000	3	24

Таблица 3

## Исходные данные для выполнения задачи 3

Вариант	Аварийная ситуация
1	Экзогенный пожар в шахте, возникший на конвейерной ленте
2	Экзогенный пожар в шахте, возникший в горной выработке
3	Эндогенный пожар в шахте, возникший в выработанном пространстве
4	Взрыв метана в шахте, возникший в подготовительной выработке
5	Взрыв метана в шахте, возникший при ведении очистных работ
6	Эндогенный пожар, возникший на породном отвале разреза

Вариант	Аварийная ситуация
7	Воспламенение метана при ведении взрывных работ в шахте
8	Взрыв угольной пыли в шахте при ведении очистных работ
9	Возникновение пожара на складе горючих жидкостей
10	Выброс аварийно химически опасного вещества (жидкого хлора) из железнодорожной цистерны
11	Катастрофа пассажирского поезда
12	Авиационная катастрофа
13	Кораблекрушение
14	Пожар на фабрике по обогащению угля
15	Разрушение (прорыв) гидротехнического сооружения (плотины)

Таблица 4

Исходные данные для выполнения задачи 4

Вариант	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
1	0,01	0,7	0,2	0,1	0,99	0,3	0,8	0,9
2	0,02	0,71	0,19	0,12	0,98	0,29	0,81	0,88
3	0,04	0,73	0,18	0,11	0,96	0,27	0,82	0,89
4	0,05	0,74	0,16	0,13	0,95	0,26	0,84	0,87
5	0,07	0,76	0,14	0,14	0,93	0,24	0,86	0,86
6	0,09	0,78	0,12	0,15	0,91	0,22	0,88	0,85
7	0,1	0,8	0,11	0,16	0,9	0,2	0,89	0,84
8	0,12	0,81	0,1	0,17	0,88	0,19	0,9	0,83
9	0,14	0,82	0,09	0,18	0,86	0,18	0,91	0,82
10	0,16	0,84	0,08	0,19	0,84	0,16	0,92	0,81
11	0,18	0,88	0,06	0,2	0,82	0,12	0,94	0,8
12	0,2	0,9	0,05	0,11	0,8	0,1	0,95	0,89
13	0,22	0,91	0,04	0,09	0,78	0,09	0,96	0,91
14	0,24	0,83	0,03	0,08	0,76	0,17	0,97	0,92
15	0,25	0,85	0,02	0,07	0,75	0,15	0,98	0,93
16	0,23	0,89	0,01	0,06	0,77	0,11	0,99	0,94
17	0,17	0,75	0,008	0,05	0,83	0,25	0,992	0,95
18	0,26	0,72	0,007	0,04	0,74	0,28	0,993	0,96
19	0,15	0,92	0,006	0,03	0,85	0,08	0,994	0,97
20	0,27	0,79	0,004	0,02	0,73	0,21	0,996	0,98

### Контрольные вопросы

1. Назовите, что такое надежность.
2. Какие основные причины отказов?
3. Чем отличаются исправное и работоспособное состояния системы?
4. На какие виды делятся отказы технических систем?
5. Как определяют величину индивидуального риска?

6. Как разделяются риски по степени допустимости?
7. Назовите основные этапы построения дерева отказов.
8. Каков порядок построения дерева событий?

## **Практическая работа №2**

### **Расследование несчастных случаев на производстве**

Цель работы: изучить нормативные и правовые акты по регистрации, расследованию и учету несчастных случаев на производстве и методы анализа производственного травматизма.

#### **1. Основные положения**

*Несчастный случай на производстве* – случай травматического повреждения здоровья пострадавшего, происшедший по причине, связанной с его трудовой деятельностью, или во время работы.

Законодательно определение термина «несчастный случай на производстве» установлено для целей ФЗ от 24 июля 1998 года № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». В соответствии со ст. 3 указанного ФЗ *несчастный случай* – это событие, в результате которого застрахованный получил увечье или иное повреждение здоровья при исполнении им обязанностей по трудовому договору (контракту) и в иных установленных настоящим ФЗ случаях, как на территории страхователя, так и за её пределами либо во время следования к месту работы или при возвращении с места работы на транспорте, предоставленном страхователем, и которое повлекло необходимость перевода застрахованного на др. работу, временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть.

В соответствии с положениями ст. 227-231 ТК РФ расследуются в установленном им порядке несчастные случаи, происшедшие не только с работниками, выполняющими работу по трудовому договору, но и с др. лицами, участвующими в производственной деятельности организации, работодателя. Развернутое содержание термина «несчастный случай на производстве» даётся в ст. 227 ТК РФ, хотя используются те же признаки, что и в определении, установленном ст. 3 ФЗ от 24 июля 1998 года № 125-ФЗ. Однако в ст. 227 ТК РФ в качестве основного квалифицирующего признака несчастный случай установлено исполнение трудовых обязанностей или выполнение какой-либо работы по поручению работодателя, а также при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершенных в его интересах.

В соответствии со ст. 212 Трудового кодекса (ТК) работодатель обязан обеспечить расследование и учет несчастных случаев на производстве в установленном порядке.

Расследование и учет несчастного случая на производстве необходимо в первую очередь для обеспечения социальной защиты лиц, пострадавших от несчастного случая на производстве.

*Расследование несчастных случаев на производстве* – законодательно установленная процедура обязательного расследования обстоятельств и причин повреждений здоровья работников и других лиц, участвующих в производственной деятельности работодателя, при осуществлении ими действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем или исполнением его задания. Порядок расследования несчастных случаев на производстве (далее несчастных случаев) установлен в *статьях 227-231 Трудового кодекса РФ, и в «Положении об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях»*, утвержденном постановлением №73 Минтруда РФ от 24 октября 2002 года.

В зависимости от характера и обстоятельств происшествия, тяжести полученных пострадавшими телесных повреждений различают:

*легкие несчастные случаи* – несчастные случаи, в результате которых пострадавшими были получены повреждения здоровья, отнесенные по квалифицирующим признакам, установленным Минздравсоцразвития России, к категории легких и средней тяжести;

*тяжелые несчастные случаи* – несчастные случаи, в результате которых пострадавшими были получены повреждения здоровья, отнесенные по квалифицирующим признакам, установленным Минздравсоцразвития России, к категории тяжелых;

*со смертельным исходом* – несчастные случаи, в результате которых пострадавшие получили повреждения здоровья, приведшие к их смерти;

*групповые несчастные случаи* – несчастные случаи с числом пострадавших 2 человека и более;

*групповые с тяжелыми последствиями* – несчастные случаи, при которых 2 человека и более получили повреждения здоровья, относящиеся к категории тяжелых или со смертельным исходом.

Согласно *«Схемы определения степени тяжести повреждения здоровья при несчастных случаях на производстве»*, утвержденной приказом Минздравсоцразвития РФ от 24 февраля 2005 года № 160, несчастные случаи на производстве по степени тяжести повреждения здоровья подразделяются на 2 категории: тяжелые и легкие.

Квалифицирующими признаками тяжести повреждения здоровья при несчастном случае на производстве являются:

- характер полученных повреждений здоровья и осложнения, связанные с этими повреждениями, а также развитие и усугубление имеющихся хронических заболеваний в связи с получением повреждения;
- последствия полученных повреждений здоровья (стойкая утрата трудоспособности).

Наличие одного из квалифицирующих признаков является достаточным для установления категории тяжести несчастного случая на производстве. Признаками тяжелого несчастного случая на производстве являются

также повреждения здоровья, угрожающие жизни пострадавшего. Предотвращение смертельного исхода в результате оказания медицинской помощи не влияет на оценку тяжести полученной травмы.

Также по результатам расследования в зависимости от конкретных обстоятельств несчастные случаи квалифицируются по решению комиссии (в предусмотренных случаях государственного инспектора труда, самостоятельно проводившего расследование несчастного случая) как несчастные случаи на производстве или как несчастные случаи не связанные с производством.

Могут квалифицироваться как *несчастные случаи, не связанные с производством*:

- смерть вследствие общего заболевания или самоубийства, подтвержденная в установленном порядке соответственно медицинской организацией, органами следствия или судом;
- смерть или повреждение здоровья, единственной причиной которых явилось по заключению медицинской организации алкогольное, наркотическое или иное токсическое опьянение (отравление) пострадавшего, не связанное с нарушениями технологического процесса, в котором используются технические спирты, ароматические, наркотические и иные токсические вещества;
- несчастный случай, происшедший при совершении пострадавшим действий (бездействия), квалифицированных правоохранными органами как уголовно наказуемое деяние.

Государственный инспектор труда при выявлении сокрытого несчастного случая, поступлении жалобы, заявления, иного обращения пострадавшего (его законного представителя или иного доверенного лица), лица, состоявшего на иждивении погибшего в результате несчастного случая, либо лица, состоявшего с ним в близком родстве или свойстве (их законного представителя или иного доверенного лица), о несогласии их с выводами комиссии по расследованию несчастного случая, а также при получении сведений, объективно свидетельствующих о нарушении порядка расследования, проводит дополнительное расследование несчастного случая независимо от срока давности несчастного случая. Дополнительное расследование проводится, как правило, с привлечением профсоюзного инспектора труда, а при необходимости – представителей соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, и исполнительного органа страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя). По результатам дополнительного расследования государственный инспектор труда составляет заключение о несчастном случае на производстве и выдает предписание, обязательное для выполнения работодателем (его представителем).

Государственный инспектор труда имеет право обязать работодателя (его представителя) составить новый акт о несчастном случае на производстве, если имеющийся акт оформлен с нарушениями или не соответствует материалам расследования несчастного случая. В этом случае прежний акт о

несчастном случае на производстве признается утратившим силу на основании решения работодателя (его представителя) или государственного инспектора труда.

## **2. Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету**

*Расследованию и учету подлежат несчастные случаи*, происшедшие с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя при исполнении ими трудовых обязанностей или выполнении какой-либо работы по поручению работодателя (его представителя), а также при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем, либо совершаемых в его интересах.

К лицам, участвующим в производственной деятельности работодателя, помимо работников, исполняющих свои обязанности по трудовому договору, в частности, относятся:

- работники и другие лица, проходящие профессиональное обучение или переобучение в соответствии с ученическим договором;
- студенты и учащиеся образовательных учреждений всех типов, проходящие производственную практику;
- лица, страдающие психическими расстройствами, участвующие в производительном труде на лечебно-производственных предприятиях в порядке трудовой терапии в соответствии с медицинскими рекомендациями;
- лица, осужденные к лишению свободы, и привлекаемые к труду;
- лица, привлекаемые в установленном порядке к выполнению общественно-полезных работ;
- члены производственных кооперативов и члены крестьянских (фермерских) хозяйств, принимающие личное трудовое участие в их деятельности.

*Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат события*, в результате которых пострадавшими были получены: телесные повреждения (травмы), в том числе нанесенные другим лицом; тепловой удар; ожог; обморожение; утопление; поражение электрическим током, молнией, излучением; укусы и другие телесные повреждения, нанесенные животными и насекомыми; повреждения вследствие взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных обстоятельств, иные повреждения здоровья, обусловленные воздействием внешних факторов, – повлекшие за собой необходимость перевода пострадавших на другую работу, временную или стойкую утрату ими трудоспособности либо смерть пострадавших, если указанные события произошли:

- в течение рабочего времени на территории работодателя либо в ином месте выполнения работы, в том числе во время установленных перерывов, а также в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства и одежды, выполнения других предусмотренных пра-



вилами внутреннего трудового распорядка действий перед началом и после окончания работы, или при выполнении работы за пределами установленной для работника продолжительности рабочего времени, в выходные и нерабочие праздничные дни;

- при следовании к месту выполнения работы или с работы на транспортном средстве, предоставленном работодателем (его представителем), либо на личном транспортном средстве в случае использования личного транспортного средства в производственных (служебных) целях по распоряжению работодателя (его представителя) или по соглашению сторон трудового договора;

- при следовании к месту служебной командировки и обратно, во время служебных поездок на общественном или служебном транспорте, а также при следовании по распоряжению работодателя (его представителя) к месту выполнения работы (поручения) и обратно, в том числе пешком;

- при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха (водитель-сменщик на транспортном средстве, проводник или механик рефрижераторной секции в поезде, член бригады почтового вагона и другие);

- при работе вахтовым методом во время междусменного отдыха, а также при нахождении на судне (воздушном, морском, речном) в свободное от вахты и судовых работ время;

- при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах, в том числе действий, направленных на предотвращение катастрофы, аварии или несчастного случая.

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат также события, если они произошли с лицами, привлеченными в установленном порядке к участию в работах по предотвращению катастрофы, аварии или иных чрезвычайных обстоятельств либо в работах по ликвидации их последствий.

### **3. Обязанности работодателя при несчастном случае**

При несчастных случаях работодатель (его представитель) обязан:

- немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в медицинскую организацию;

- принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной или иной чрезвычайной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц;

- сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств, а в случае невозможности ее сохранения – зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, провести фотографирование или видеосъемку, другие мероприятия);

- немедленно проинформировать о несчастном случае органы и организации, указанные в Трудовом кодексе РФ, других федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а о тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом – также родственников пострадавшего;
- принять иные необходимые меры по организации и обеспечению надлежащего и своевременного расследования несчастного случая и оформлению материалов расследования.

#### **4. Порядок извещения о несчастном случае**

Согласно статье 228.1 Трудового кодекса РФ при групповом несчастном случае (два человека и более), тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом работодатель (его представитель) в течение суток обязан направить извещение по установленной форме:

- в Государственную инспекцию труда в своём регионе;
- в прокуратуру по месту происшествия несчастного случая;
- в орган исполнительной власти своего региона и (или) орган местного самоуправления по месту государственной регистрации юридического лица или физического лица в качестве индивидуального предпринимателя;
- работодателю, направившему работника, с которым произошел несчастный случай;
- в территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу;
- в исполнительный орган страховщика по вопросам обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

*При групповом несчастном случае, тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом* работодатель (его представитель) в течение суток также обязан направить извещение по установленной форме в Федерацию профсоюзных организаций своего региона.

О несчастных случаях, которые по прошествии времени перешли в категорию тяжелых несчастных случаев или несчастных случаев со смертельным исходом, работодатель (его представитель) в течение трех суток после получения сведений об этом направляет извещение по установленной форме в Государственную инспекцию труда в Республики Татарстан, Федерацию профсоюзных организаций Республики Татарстан и территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу, а о страховых случаях – в исполнительный орган страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

## **5. Порядок формирования комиссий по расследованию несчастных случаев**

1. Для расследования несчастного случая работодатель (его представитель) незамедлительно образует комиссию в составе не менее *трех человек*. Во всех случаях состав комиссии должен состоять из нечетного числа членов.

В состав комиссии включаются:

- специалист по охране труда или лицо, назначенное ответственным за организацию работы по охране труда приказом (распоряжением) работодателя,
- представители работодателя,
- представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников, уполномоченный по охране труда.

Комиссию возглавляет работодатель (его представитель), а в специально предусмотренных случаях – должностное лицо соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности.

2. При расследовании несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом в состав комиссии *также включаются*:

- государственный инспектор труда,
- представители органа исполнительной власти или органа местного самоуправления (по согласованию),
- представитель территориального объединения организаций профсоюзов,
- представители исполнительного органа страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

Комиссию возглавляет, как правило, должностное лицо федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

*Состав комиссии утверждается приказом (распоряжением) работодателя.* Лица, на которых непосредственно возложено обеспечение соблюдения требований охраны труда на участке (объекте), где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включаются.

Каждый пострадавший, а также его законный представитель или иное доверенное лицо имеют право на личное участие в расследовании несчастного случая, происшедшего с пострадавшим.

По требованию пострадавшего или в случае смерти пострадавшего по требованию лиц, состоявших на иждивении пострадавшего, либо лиц, состоявших с ним в близком родстве или свойстве, в расследовании несчастного

случая может также принимать участие их законный представитель или иное доверенное лицо.

При несчастном случае, происшедшем в организации или на объекте, подконтрольных территориальному органу федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности, состав комиссии утверждается руководителем соответствующего территориального органа. Возглавляет комиссию представитель этого органа.

При групповом несчастном случае с числом погибших пять человек и более в состав комиссии *также включаются:*

представители федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права,

представители общероссийского объединения профессиональных союзов.

Возглавляет комиссию руководитель Государственной инспекции труда – главный государственный инспектор труда или его заместитель по охране труда, а при расследовании несчастного случая, происшедшего в организации или на объекте, подконтрольных территориальному органу федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности, – руководитель этого территориального органа.

## **6. Продолжительность расследования несчастных случаев**

Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили легкие повреждения здоровья, *проводится комиссией в течение трех дней.*

Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом *проводится комиссией в течение 15 дней.*

Несчастный случай, о котором не было своевременно сообщено работодателю или в результате которого нетрудоспособность у пострадавшего наступила не сразу, расследуется по заявлению пострадавшего или его доверенного лица **в течение одного месяца** со дня поступления указанного заявления.

При необходимости проведения дополнительной проверки обстоятельств несчастного случая, получения соответствующих медицинских и иных заключений сроки расследования могут быть продлены председателем комиссии, но не более чем на 15 дней. Если завершить расследование несчастного случая в установленные сроки не представляется возможным в связи с необходимостью рассмотрения его обстоятельств в организациях, осуществляющих экспертизу, органах дознания, органах следствия или в суде, то ре-

шение о продлении срока расследования несчастного случая принимается по согласованию с этими организациями, органами либо с учетом принятых ими решений.

## **7. Порядок проведения расследований несчастных случаев**

При расследовании каждого несчастного случая комиссия (в предусмотренных случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) выявляет и опрашивает очевидцев происшествия, лиц, допустивших нарушения требований охраны труда, получает необходимую информацию от работодателя (его представителя) и по возможности – объяснения от пострадавшего.

По требованию комиссии в необходимых для проведения расследования случаях работодатель за счет собственных средств обеспечивает:

- выполнение технических расчетов, проведение лабораторных исследований, испытаний, других экспертных работ и привлечение в этих целях специалистов-экспертов;
- фотографирование и (или) видеосъемку места происшествия и поврежденных объектов, составление планов, эскизов, схем;
- предоставление транспорта, служебного помещения, средств связи, специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

Материалы расследования несчастного случая включают:

- приказ (распоряжение) о создании комиссии по расследованию несчастного случая;
- планы, эскизы, схемы, протокол осмотра места происшествия, а при необходимости – фото- и видеоматериалы;
- документы, характеризующие состояние рабочего места, наличие опасных и вредных производственных факторов;
- выписки из журналов регистрации инструктажей по охране труда и протоколов проверки знания пострадавшими требований охраны труда;
- протоколы опросов очевидцев несчастного случая и должностных лиц, объяснения пострадавших;
- экспертные заключения специалистов, результаты технических расчетов, лабораторных исследований и испытаний;
- медицинское заключение о характере и степени тяжести повреждения, причиненного здоровью пострадавшего, или причине его смерти, нахождении пострадавшего в момент несчастного случая в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения;
- копии документов, подтверждающих выдачу пострадавшему специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами;
- выписки из ранее выданных работодателю и касающихся предмета расследования предписаний государственных инспекторов труда и должностных лиц территориального органа соответствующего федерального ор-

гана исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности (если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу), а также выписки из представлений профсоюзных инспекторов труда об устранении выявленных нарушений требований охраны труда;

- другие документы по усмотрению комиссии.

Конкретный перечень материалов расследования определяется председателем комиссии в зависимости от характера и обстоятельств несчастного случая.

На основании собранных материалов расследования комиссия (в предусмотренных случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) устанавливает обстоятельства и причины несчастного случая, а также лиц, допустивших нарушения требований охраны труда, вырабатывает предложения по устранению выявленных нарушений, причин несчастного случая и предупреждению аналогичных несчастных случаев, определяет, были ли действия (бездействие) пострадавшего в момент несчастного случая обусловлены трудовыми отношениями с работодателем либо участием в его производственной деятельности, в необходимых случаях решает вопрос о том, каким работодателем осуществляется учет несчастного случая, квалифицирует несчастный случай как несчастный случай на производстве или как несчастный случай, не связанный с производством.

Несчастный случай на производстве является страховым случаем, если он произошел с застрахованным или иным лицом, подлежащим обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

## **8. Оформление материалов расследования несчастных случаев**

По каждому несчастному случаю, квалифицированному по результатам расследования как несчастный случай на производстве и повлекшему за собой необходимость перевода пострадавшего в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ, на другую работу, потерю им трудоспособности на срок не менее одного дня либо смерть пострадавшего, оформляется акт о несчастном случае на производстве по *форме Н-1* в двух экземплярах.

*При групповом несчастном случае* на производстве акт о несчастном случае на производстве по форме Н-1 составляется на каждого пострадавшего отдельно.

При несчастном случае на производстве с застрахованным составляется дополнительный экземпляр акта о несчастном случае на производстве по *форме Н-1 ПР*.

В акте по форме Н-1 должны быть подробно изложены обстоятельства и причины несчастного случая, а также указаны лица, допустившие наруше-

ния требований охраны труда. В случае установления факта грубой неосторожности застрахованного, содействовавшей возникновению вреда или увеличению вреда, причиненного его здоровью, в акте указывается степень вины застрахованного в процентах, установленная по результатам расследования несчастного случая на производстве.

После завершения расследования акт по форме Н-1 подписывается всеми лицами, проводившими расследование, утверждается работодателем (его представителем) и заверяется печатью. Работодатель (его представитель) в трехдневный срок после завершения расследования несчастного случая на производстве обязан выдать один экземпляр утвержденного им акта по форме Н-1 пострадавшему (его законному представителю или иному доверенному лицу), а при несчастном случае на производстве со смертельным исходом — лицам, состоявшим на иждивении погибшего, либо лицам, состоявшим с ним в близком родстве или свойстве (их законному представителю или иному доверенному лицу), по их требованию. Второй экземпляр указанного акта вместе с материалами расследования хранится в течение 45 лет работодателем (его представителем), осуществляющим по решению комиссии учет данного несчастного случая на производстве. При страховых случаях третий экземпляр акта по форме Н-1 и копии материалов расследования работодатель (его представитель) направляет в исполнительный орган страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

При несчастном случае на производстве, происшедшем с лицом, направленным для выполнения работы к другому работодателю и участвовавшим в его производственной деятельности работодатель (его представитель), у которого произошел несчастный случай, направляет копию акта по форме Н-1 и копии материалов расследования по месту основной работы (учебы, службы) пострадавшего.

По результатам расследования несчастного случая, квалифицированного как несчастный случай, не связанный с производством, а также групповых несчастных случаев, тяжелых несчастных случаев или несчастных случаев со смертельным исходом, комиссия (в предусмотренных случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводивший расследование несчастного случая) составляет акт о расследовании соответствующего несчастного случая по установленной форме в двух экземплярах, обладающих равной юридической силой, которые подписываются всеми лицами, проводившими расследование.

Результаты расследования несчастного случая на производстве рассматриваются работодателем (его представителем) с участием выборного органа первичной профсоюзной организации для принятия мер, направленных на предупреждение несчастных случаев на производстве.

## **9. Порядок регистрации и учета несчастных случаев на производстве**

Каждый оформленный в установленном порядке несчастный случай на производстве регистрируется работодателем (его представителем), осу-

ществляющим в соответствии с решением комиссии (в предусмотренных случаях государственного инспектора труда, самостоятельно проводившего расследование несчастного случая на производстве) его учет, в *журнале регистрации* несчастных случаев на производстве по установленной форме.

Один экземпляр акта о расследовании группового несчастного случая на производстве, тяжелого несчастного случая на производстве, несчастного случая на производстве со смертельным исходом вместе с копиями материалов расследования, включая копии актов о несчастном случае на производстве по форме Н-1 на каждого пострадавшего, председателем комиссии (в предусмотренных случаях государственным инспектором труда, самостоятельно проводившим расследование несчастного случая) в трехдневный срок после представления работодателю направляется в прокуратуру, в которую сообщалось о данном несчастном случае. Второй экземпляр указанного акта вместе с материалами расследования хранится в течение 45 лет работодателем, у которого произошел данный несчастный случай. Копии указанного акта вместе с копиями материалов расследования направляются: в Государственную инспекцию труда региона и территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, – по несчастным случаям на производстве, происшедшим в организациях или на объектах, подконтрольных этому органу, а при страховом случае – также в исполнительный орган страховщика (по месту регистрации работодателя, в качестве страхователя).

Копии актов о расследовании несчастных случаев на производстве (в том числе групповых), в результате которых один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастных случаев на производстве (в том числе групповых), закончившихся смертью, вместе с копиями актов по форме Н-1 на каждого пострадавшего направляются председателем комиссии (в предусмотренных случаях государственным инспектором труда, самостоятельно проводившим расследование несчастного случая на производстве) в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и соответствующее территориальное объединение организаций профессиональных союзов для анализа состояния и причин производственного травматизма в Российской Федерации и разработки предложений по его профилактике.

## **10. Методы анализа и показатели производственного травматизма**

Наиболее точное и исчерпывающее представление о причинах возникновения несчастных случаев на производстве дает *монографический метод* анализа. Он заключается в разностороннем изучении всех факторов, которые могут отдельно или в их сочетании привести к несчастному случаю. Изучаются трудовые и технологические процессы, основное и вспомогательное



оборудование, обрабатываемые материалы, общие условия производственной обстановки, рабочие места, траектории движения средств и предметов, защитные средства, одежда и особенности работы, режим труда и отдыха, психологические факторы и т.п. Исследуются также аварии, происшедшие без нанесения ущерба здоровью людей. При изучении выявляются скрытые опасные факторы.

Для сбора информации о травматизме и выявления психологических причин несчастных случаев следует использовать ЭВМ. Существуют программы, позволяющие оценить значение личностного фактора на основе анализа ответов пострадавшего на поставленные вопросы; при этом каждый последующий вопрос зависит от ответа на предыдущий. Важным подспорьем для монографического анализа может служить изучение биографий виновников несчастных случаев.

*Монографический метод* анализа является дорогостоящим, т.к. требует привлечения большого числа специалистов и занимает довольно много времени. Его целесообразно использовать на производствах с большой численностью рабочих, занятых однотипной или сходной деятельностью. Поэтому на небольших предприятиях или крупных производствах, объединяющих рабочих многих профессий, чаще используются более простые методы анализа.

Одним из самых распространенных является *статистический метод* анализа состояния травматизма. При данном методе анализируется заранее определенное ограниченное число показателей несчастного случая. Этот метод требует сбора большого статистического массива данных по всем изучаемым показателям. С помощью статистического анализа можно обнаруживать закономерности, свойственные этим показателям, изучать особенности возникновения несчастных случаев в отдельных профессиях, на отдельных производственных участках у определенных категорий рабочих. Сильная сторона этого подхода – прогнозирующая способность.

Статистический подход направлен на выявление общих закономерностей проявления травматизма. Травматизм при этом рассматривается как функция различных переменных. Выявление наиболее существенных из этих переменных и характера их влияния на травматизм – вот главная цель этого подхода. С его помощью нельзя разработать какие-то конкретные рекомендации по предупреждению отдельных несчастных случаев – он направлен на определение общих путей борьбы с теми или иными видами травматизма.

Одним из источников статистических данных являются документы, в которых регистрируются несчастные случаи (акты формы Н-1, листки нетрудоспособности и т.п.). С их помощью можно определить два статистических показателя – коэффициент частоты и коэффициент тяжести несчастных случаев. Коэффициент частоты  $K_{\text{ч}}$  равен числу несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих за определенный календарный период (месяц, квартал, год):

$$K_{\text{ч}} = 1000 \cdot n / p,$$

где  $n$  – число учитываемых несчастных случаев, т.е. случаев с потерей трудоспособности на три дня и более;  $p$  – списочный состав работающих в отчетном периоде, включающий всех рабочих и служащих предприятия.

Коэффициент тяжести  $K_t$  характеризует среднюю продолжительность нетрудоспособности, приходящуюся на один несчастный случай

$$K_t = D / n,$$

где  $D$  – суммарное число дней нетрудоспособности по всем рабочим дням.

Коэффициент тяжести не учитывает смертельные и тяжелые несчастные случаи, приведшие к инвалидности. Поэтому для характеристики состояния травматизма такие случаи должны быть указаны особо.

Произведение коэффициентов частоты и тяжести называется коэффициентом потерь  $K_p$ :

$$K_p = K_{\text{ч}} \cdot K_t = 1000 \cdot D / p.$$

Этот коэффициент равен числу человеко-дней нетрудоспособности, приходящихся на 1000 работающих.

Зачастую анализ травматизма ограничивается рассмотрением только приведенных выше коэффициентов. Но такой упрощенный, формальный подход к статистическому анализу не дает достаточного представления о состоянии и динамике травматизма. На основании этих коэффициентов невозможно обнаружить какие-либо закономерности и связи и составить точный прогноз. Основной причиной является то, что несчастных случаев, учтенных актами формы Н-1 листками нетрудоспособности и т.п., во много раз меньше общего числа случаев травматизма. Большая часть из всех происходящих несчастных случаев не имеет серьезных последствий и обычно не документируется. Между тем строгий учет абсолютно всех несчастных случаев, а также опасных происшествий, не закончившихся травмами, позволяет получить богатый статистический материал для анализа.

Одной из разновидностей статистического метода является *групповой метод* изучения травматизма. Согласно этому методу несчастные случаи группируются по отдельным однородным признакам: времени травмирования, квалификации и специальности пострадавших, виду работ, возрасту и т.п. Выявление наиболее значимых признаков позволяет разработать соответствующие профилактические мероприятия.

*Топографический метод* служит для выявления опасных точек, отличающихся высокой частотой несчастных случаев. Для накопления статистики об опасных точках используется план предприятия (цеха, участка), на котором условными значками отмечаются места происшествий, причины и поврежденные части тела. Степень опасности этих точек оценивается не только по частоте возникновения несчастных случаев, но и по их тяжести.

*Экономический метод* анализа травматизма заключается в определении вызванных им потерь, а также в оценке социально-экономической эффективности мероприятий по предупреждению несчастных случаев.

*Эргономический метод* основан на комплексном изучении системы человек-машина (техника) – производственная среда (ЧМС). Этот метод анализирует соответствие физиологических, психологических, психофизиологических качеств человека в процессе трудовой деятельности.

*Психофизиологический метод* предназначен для выполнения постоянных или временно действующих физиологических, психологических и социальных причин травматизма. Анализ рассматривает такие факторы, как рабочее настроение, психофизиологические особенности личности, взаимоотношение с руководителем, товарищами по работе, отношение коллектива к пострадавшему, состояние здоровья и т.п. Полученные данные заносятся в карту информации и подвергаются анализу на ЭВМ.

В последние годы начинает находить применение метод научного прогнозирования безопасности труда. Он служит для оценки динамики травматизма, предсказания неблагоприятных факторов новых производств, технологий и разработки для них требований безопасности. Система стандартов безопасности труда (ССБТ) предусматривает разработку методики комплексной оценки безопасности технологических процессов и оборудования на стадии их проектирования, изготовления и эксплуатации.

Для оперативного учета и обработки информации о травматизме могут быть использованы автоматизированные системы как одно из звеньев автоматизированной системы управления производством (АСУП).

Наиболее полные и объективные результаты дают комплексные методы, сочетающие сразу несколько из рассмотренных выше методов.

### **Контрольные вопросы**

1. Дать формулировку понятия «Несчастный случай на производстве».
2. Виды несчастных случаев на производстве
3. Какие несчастные случаи могут квалифицироваться как несчастные случаи, не связанные с производством?
4. Куда и кем направляются извещения о несчастном случае на производстве?
5. Перечислите обязанности работодателя при несчастном случае
6. Сроки расследования несчастных случаев на производстве.
7. Какие несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету?
8. Состав комиссий по расследованию несчастных случаев на производстве.
9. Перечислите материалы расследования несчастных случаев на производстве.
10. Порядок проведения расследований несчастных случаев на производстве.
11. Порядок регистрации и учета несчастных случаев на производстве.
12. Методы анализа и показатели производственного травматизма.



## **Практическая работа №3**

### **Защитные средства, применяемые в электроустановках**

Цель работы:

- изучить виды травмоопасного воздействия и влияние параметров электрического тока на поражение человека;
- изучить назначение, устройство и правила применения защитных средств, применяемых в электроустановках.

#### **1. Воздействие электрического тока на человека**

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

- 1) протекание электрического тока через организм человека;
- 2) воздействие электрической дуги;
- 3) воздействие биологически активного электрического поля;
- 4) воздействие биологически активного магнитного поля;
- 5) воздействие электростатического поля;
- 6) воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ).

Опасное и вредное воздействия электрического тока, электрической дуги, электрического и магнитного полей, электростатического поля и ЭМИ проявляются в виде электротравм и профессиональных заболеваний. Степень их воздействия зависит от рода и величины напряжения и тока, частоты электрического тока, пути тока через тело человека, продолжительности воздействия электрического тока или электрического и магнитного полей на организм человека, условий внешней среды.

Электротравмы могут быть результатом прямого или косвенного действия электрического тока на человека. Например, ожоги, вызванные нагреванием при прохождении электрического тока через организм человека, – это результат прямого действия электротока. Механические повреждения при падении после удара электрическим током – результат косвенного действия.

Электрический ток, протекая через организм человека, вызывает выделение тепла. Выделяемое тепло прямо пропорционально времени воздействия, квадрату эффективного значения тока и сопротивлению участка, через который протекает ток.

Кроме того, электрический ток вызывает непроизвольное сокращение мышц, которое затрудняет освобождение человека от контакта с токоведущими частями.

Опасные последствия может вызвать электрическая дуга, которая образуется при коротком замыкании. Температура в зоне дуги может достигать 3000 °С, происходит испарение металла, как следствие - металлизация кожи, полное сгорание кожи и даже частей тела. Электрическая дуга, вызванная коротким замыканием, сопровождается воздействием интенсивного светового потока на сетчатку глаза (электроофтальмия).

Профессиональные заболевания проявляются, как правило, в нарушениях функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем. Следствием воздействия вредных факторов может явиться также лейкопения (белокровие).

У людей, работающих в зоне воздействия электрического и магнитного полей, электростатического поля, появляются раздражительность, головная боль, нарушение сна, снижение аппетита и др.

Длительное воздействие электромагнитных полей радиочастот вызывает отклонения от нормального состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой систем.

Основными причинами несчастных случаев в электроустановках являются следующие: случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением; замыкание тока на землю или на корпус электрооборудования и появление напряжения на металлических частях, нормально не находящихся под напряжением; ошибочные действия персонала, в том числе с коммутационной аппаратурой, в результате чего может появиться напряжение на отключенных частях, там, где работают люди.

Электрический ток причиняет организму человека явные и скрытые повреждения, называемые электрическими травмами. К ним относятся электрические знаки, появляющиеся на входе тока в тело человека и на выходе из него; ожоги всего тела или отдельных его участков; электрические удары, характерные внутренними повреждениями в виде мелкоточечных кровоизлияний, изменения цвета кожи и др.

*Электрический знак* представляет собой омертвевшую кожу в виде мозоли. С течением времени, иногда весьма длительного, этот знак постепенно проходит.

*Ожоги* причиняет электрическая дуга, температура которой достигает нескольких тысяч градусов, а также электрический ток при непосредственном контакте тела с токоведущей частью. Электрическая дуга появляется при разряде в случаях приближения человека к токоведущим частям, находящимся под высоким напряжением, при коротких замыканиях и т. п. Ожоги электрическим током вызывают ожоговую болезнь, проникают глубоко в ткани и трудно излечиваются.

*Электрический удар* внешне проявляется в виде непроизвольных судорожных сокращений мышц. При этом может произойти потеря сознания, нарушение дыхания или сердечной деятельности. Когда воздействию тока подверглась левая половина тела, возникает угроза поражения сердца, очень чувствительного и уязвимого для электрического тока. При легких степенях электротравмы пострадавший жалуется на сердцебиение, чувство давления за грудиной, ощущение страха и тоски.

В более тяжелых случаях возникают нарушения ритма сердечной деятельности и может наступить фибрилляция, когда волокна (фибриллы) сердечной мышцы начинают сокращаться хаотично, и сердце не может обеспечить движение крови. Кровообращение и доставка кислорода прекращаются, что может привести к тяжелейшим последствиям. Восстановление нормаль-

ного ритма сердца осуществляется врачом с помощью аппарата-дефибриллятора. При прекращении кровоснабжения практически сразу перестает функционировать кора головного мозга, а гибель ее клеток наступает через 5–6 мин. Выключение функций других органов происходит несколько позже (печени и почек – через 10–20 мин, мышечной системы – через 20–30 мин). Нарушение функций, а затем гибель тканей вызываются кислородным голоданием. Если в течение 5–6 мин после остановки сердца удастся возобновить его деятельность, можно рассчитывать на реанимацию человека. Поэтому этот период называют мнимой клинической смертью. У здоровых людей при внезапном воздействии тока длительность клинической смерти может составлять 7–8 мин. В более поздние сроки патологические изменения в коре головного мозга становятся необратимыми – клетки его уже погибли, поэтому наступает биологическая смерть.

Исход воздействия электрического тока на человека зависит от многих факторов: от рода тока (переменный или постоянный; при переменном токе – от его частоты), величины тока, длительности его протекания и пути прохождения через тело, а также от физического и психического состояния человека.

Наиболее опасным для человека является переменный ток частотой 50–500 Гц. Способность самостоятельного освобождения от токоведущей части сохраняется при силе тока до 10 мА. Способность освобождения при постоянном токе сохраняется при несколько больших значениях (20–25 мА). Характер воздействия переменного тока на тело человека приведен в табл. 1.

Наибольшей опасности человек подвергается, когда ток проходит по жизненно важным органам (сердцу, легким) или по клеткам центральной нервной системы. Смертельный исход возможен даже при малых напряжениях (36 В) в результате соприкосновения наиболее уязвимых частей тела (тыльной стороны ладони, щеки, шеи, голени, плеча) с токоведущими частями.

Длительность воздействия – один из основных факторов, влияющих на исход поражения. Чем меньше время воздействия тока (менее 1 с), тем меньше вероятность поражения. Продолжительность (несколько секунд) воздействия тока приводит к тяжелому исходу.

В момент поражения электрическим током большое значение имеет физическое и психическое состояние человека. Если человек голоден, утомлен, опьянен или нездоров, сопротивление организма снижается и повышается вероятность поражения.

Таблица 1

Воздействие переменного тока на человека

Ток, мА	Характер воздействия
До 1	Не ощущается
1–8	Ощущения безболезненны, возможно самостоятельное освобождение от контакта с частями, находящимися под напря-

	жением
8–20	Ощущения болезненны. Управление мышцами не утрачено, возможно самостоятельное освобождение
20–50	Ощущения очень болезненны. Дыхание затруднено. Невозможно самостоятельное освобождение от действия тока
50–100	Возможна фибрилляция сердца. Паралич дыхания
100–200	Возникает фибрилляция сердца, приводящая к смерти. Паралич дыхания
200 и более	Сильные ожоги. Паралич дыхания

Иногда создается обманчивое представление о безопасности прикосновения к токоведущим частям напряжением 220 В и менее.

Действительно, человек, прикоснувшись к токоведущим частям, может не пострадать, если он хорошо изолирован от земли или находится в сухом помещении. Но в условиях эксплуатации всегда имеются такие неблагоприятные обстоятельства, которые увеличивают опасность поражения: сырость, высокая температура, наличие токопроводящих или увлажненных деревянных полов. Человек может быть смертельно поражен при наличии одного из перечисленных факторов. При необходимости работы на оборудовании, которое может оказаться под напряжением, необходимо применять требуемые правилами безопасности методы защиты: заземление, изоляцию и защитные средства, назначение и конструкция которых описаны ниже в разд. 2 и 3.

## **2. Основные и дополнительные защитные средства, применяемые в электроустановках**

### **2.1. Назначение защитных средств**

Защитными средствами называются приборы, аппараты, приспособления и устройства, служащие для защиты работающего в электроустановках персонала от поражения электрическим током, ожогов электрической дугой, механических повреждений, падения с высоты, воздействия электрического поля и т. п. (рис. 1).

По назначению защитные средства можно разделить на следующие основные группы:

инструмент и приспособления для работы под напряжением (изолирующие штанги для оперативной работы, изолирующие клещи, инструменты с изолированными рукоятками);

приборы и приспособления для обнаружения напряжения и измерений под напряжением (указатели напряжения для проверки его отсутствия и фазировки, измерительные штанги, токоизмерительные клещи и т. п.);

средства изоляции человека (изолирующие клещи для операций с предохранителями, изолирующие подставки, резиновые диэлектрические перчатки, боты, галоши, коврики);



переносные заземления и штанги для их наложения;  
предохраняющие средства (временные ограждения, изолирующие накладки и колпаки, защитные очки, костюмы из металлизированной ткани для работы в зоне действия электромагнитного поля, монтерские пояса, каски, предупредительные плакаты и т. п.).

## 2.2. Группы защитных средств

Все изолирующие защитные средства делятся на основные и дополнительные.

*Основными* называются такие защитные средства, изоляция которых надежно выдерживает рабочее напряжение электроустановок и при помощи которых можно касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением. Поэтому основные защитные средства испытывают напряжением, зависящим от рабочего напряжения электроустановки.

Основные защитные средства изготовляют из материалов с устойчивой диэлектрической характеристикой (пластмассы, бакелита, фарфора, эбонита, гетинакса и т. п.).

*Дополнительными* называются такие защитные средства, которые сами по себе не могут при данном напряжении обеспечить защиту от поражения током. Они являются дополнительными средствами для защиты от напряжения прикосновения и шагового напряжения, ожогов дугой и продуктами ее горения.

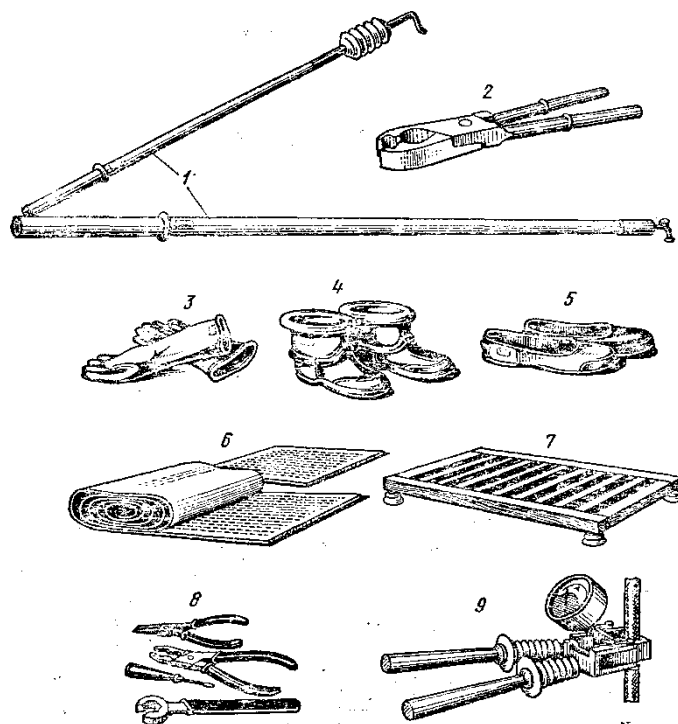


Рис. 1. Защитные средства, применяемые в электроустановках: 1 – изолирующие штанги; 2 – изолирующие клещи; 3 – диэлектрические перчатки; 4 – диэлектрические боты; 5 – диэлектрические галоши; 6 – резиновые коврики

и дорожки; 7 – изолирующая подставка; 8 – монтерский инструмент с изолированными рукоятками; 9 – токоизмерительные клещи

Дополнительные защитные средства испытывают напряжением, не зависящим от напряжения электроустановки, в которой они будут применяться.

### 2.3. Классификация защитных средств

Классификация основных и дополнительных защитных средств по условиям применения в низковольтных (до 1000 В) и высоковольтных (выше 1000 В) электроустановках приведена в табл. 2.

Таблица 2

Классификация электротехнических защитных средств

Вид защитных средств	Наименование защитных средств при напряжении электроустановки, В	
	до 1000	выше 1000
Основные	Изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, диэлектрические перчатки, инструмент с изолированными рукоятками, указатели напряжения	Оперативные и измерительные штанги, изолирующие и токоизмерительные клещи, указатели напряжения, изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ: изолирующие лестницы, площадки, изолирующие штанги для оперативной работы, измерений, проверки изоляции, наложения заземлений
Дополнительные	Диэлектрические галоши, диэлектрические резиновые коврики, изолирующие подставки	Диэлектрические перчатки и боты, диэлектрические резиновые коврики, изолирующие подставки

### 2.4. Условия безопасного применения защитных средств

Изолирующие защитные средства должны использоваться в электроустановках не выше того напряжения, на которое они рассчитаны (допустимое напряжение указано в штампе).

Защитные средства следует применять в сухую погоду; использовать их на открытом воздухе во время дождя, снега, тумана, изморози не разрешается. Для этого имеются специальные защитные средства с усиленной изоляцией. Не допускаются к применению защитные средства с истекшим сроком испытаний (указанным в штампе, поставленном лабораторией, производившей испытания).

Перед использованием защитные средства осматривают и проверяют их целостность (на отсутствие внешних повреждений).

### 2.5. Хранение и испытание защитных средств

Для хранения защитных средств в распредустройствах или других закрытых помещениях отводится специальное место, которое оборудовано крючками для подвешивания штанг, переносных заземлений, предупредительных плакатов; шкафами для размещения перчаток, бот, ковриков, защитных очков, противогазов и указателей напряжения. При хранении и транспортировке защитные средства оберегают от увлажнения, загрязнения и механических повреждений; содержат их отдельно от остального инструмента.

За обеспечение электроустановки испытанными защитными средствами, организацию их учета, правильного хранения, периодических испытаний, замену непригодных средств несут ответственность мастера участков, начальники цехов, служб подстанций, районов электрической цепи, а в целом на предприятии – главный инженер.

Находящиеся в эксплуатации основные и дополнительные защитные средства периодически подвергают электрическим испытаниям и осмотрам.

Величина испытательного напряжения, допустимая величина тока, сроки испытаний и осмотров регламентируются «Правилами пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках».

### **3. Конструкция защитных средств**

#### **3.1. Изолирующие штанги**

Изолирующие штанги используют для оперативной работы, измерений, проверки изоляции, наложения заземлений и т. п.

Универсальная штанга имеет сменные головки, предназначенные для выполнения различных операций. Универсальная измерительная изолирующая штанга ШИ (рис. 2) состоит из трех основных частей: рабочей, изолирующей и рукоятки.

Рабочая часть штанги – это съемная головка с двумя парами сменных щупов, которые с помощью провода подключаются к измерительному прибору. Съемная головка представляет собой бакелитовую трубку, закрытую по концам металлическими колпачками с винтами для крепления сменных щупов.

Съемная головка имеет шарнирное пружинящее соединение, при помощи которого можно отклонить головку относительно оси держателя до 45°.

Изолирующая часть штанги состоит из трех бакелитовых труб, соединенных муфтами. На табличке ставится штамп с техническими данными штанги и датой следующего испытания. Изолирующая часть штанги отделена от рукоятки ограничительным кольцом. Размеры изолирующей части и рукоятки регламентированы правилами в зависимости от рабочего напряжения.



Рис. 2. Универсальная измерительная штанга

### 3.2. Изолирующие и токоизмерительные клещи

Изолирующие клещи (см. рис. 1, поз. 2) предназначены для замены предохранителей, надевания и снятия изолирующих колпаков и др. Основные части изготавливаются из изоляционного материала. Длина изолирующей части клещей равна 0,45 м для напряжения до 10 кВ и 0,75 м для напряжения 10–35 кВ.

В токоизмерительных клещах (рис. 1, поз. 9), служащих для измерения тока в одиночных проводниках без нарушения их целостности, рабочая часть представляет собой разъемный магнитопровод с обмоткой, к которой подключается укрепленный на рабочей части клещей амперметр. Изолирующая часть и рукоятка изготавливаются из изоляционного материала.

Токоизмерительными клещами пользуются в электроустановках напряжением до 10 кВ. Измерения производят в диэлектрических перчатках, держа клещи на весу и не нагибаясь к амперметру.

### 3.3. Указатели напряжения

Указатели напряжения выше 1000 В – переносные приборы, действие которых основано на свечении неоновой лампы при протекании через нее емкостного тока. Указатель напряжения УВН-80 (рис. 3) состоит из трех основных частей: рабочей 5, изолирующей 3 частей и рукоятки 1. Рабочая часть состоит из бакелитовой трубки, в которой установлена сигнальная неоновая лампа 6, соединенная с металлическим щупом 7 и конденсатором 8. На штампе 2 указывают рабочее напряжение указателя и дату следующего испытания.

В электроустановках напряжением до 500 В используют указатели УНН-90, МИН-1 и токоискатель ТИ-2 (см. рис. 3), работающие по принципу протекания активного тока через неоновую лампу. Величина тока ограничивается резисторами 9. Лампы, резисторы и щупы 7, которыми касаются токоведущих частей, встроены в рукоятки, выполненные из изоляционного материала.

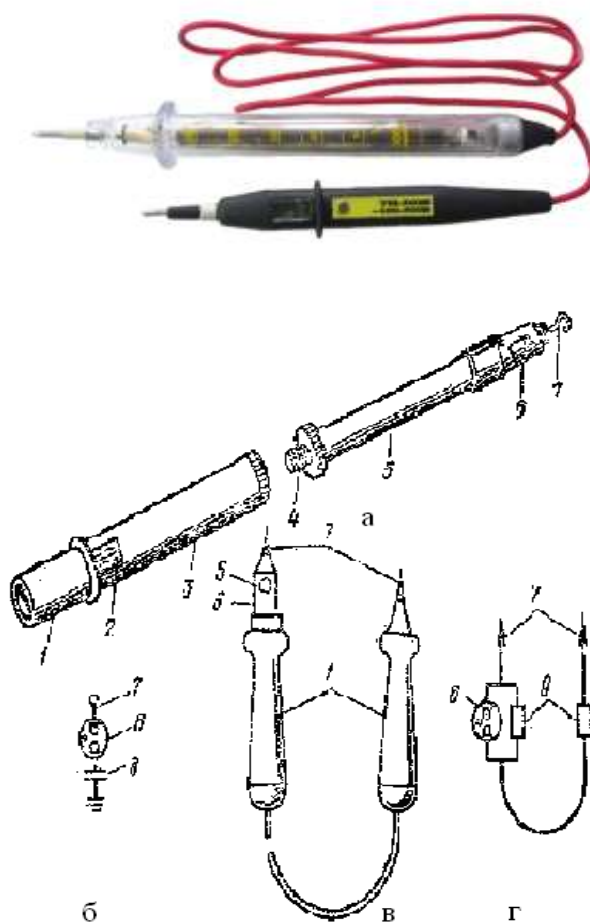


Рис. 3. Устройства и схемы указателя высокого напряжения УВН-80 (а и б) и токоискателя низкого напряжения ТИ-2 (в и г): 1 – рукоятка; 2 – штамп с датой следующего испытания; 3 – изолирующая часть; 4 – винтовой металлический разъем; 5 – рабочая часть; 6 – сигнальная лампа; 7 – металлический щуп (наконечник); 8 – конденсатор; 9 – резистор

### 3.4. Инструмент с изолированными рукоятками

Инструмент с изолированными рукоятками как основное средство защиты применяют только в установках напряжением до 1000 В. Рукоятки инструмента (см. рис. 1, поз. 8) должны иметь ограничивающий упор, гладкое без трещин и заусенцев изоляционное покрытие из влагостойкого, нехрупкого изоляционного материала по длине не менее 10 см, которое должно прилегать к металлическим частям, полностью изолируя от металла руку работающего. После изготовления или ремонта инструмент испытывают напряжением 2,0 кВ в течение 1 мин.

### **3.5. Изолирующие подставки**

Изолирующие подставки служат для изоляции работающего от земли. Поэтому их используют как дополнительное средство безопасности при операциях с предохранителями, пускателями, приводами разъединителей и выключателей в закрытых электроустановках всех напряжений.

Изолирующая подставка (см. рис. 1, поз. 7) представляет собой настил, укрепленный на опорных изоляторах из фарфора. Высота изоляторов от пола до нижней поверхности настила должна быть не менее 7 см. Подставки испытывают после изготовления напряжением 40 кВ в течение 1 мин и проверяют их механическую прочность нагрузкой 350 кгс/м<sup>2</sup>.

### **3.6. Защитные изделия из диэлектрической резины**

Для изоляции человека от земли и от токоведущих частей применяют изделия из диэлектрической резины: перчатки, боты, галоши и коврики.

В отличие от обычной резиновая диэлектрическая обувь не имеет лакированной поверхности. Следует иметь в виду, что диэлектрические свойства резины нестабильны. Они изменяются под действием влаги, света, высокой температуры, массы, бензина, кислот. Поэтому защитные средства из резины должны храниться в закрытых шкафах или ящиках.

Перед использованием эти защитные средства тщательно осматривают, а диэлектрические перчатки проверяют на прочность. Из перчатки, не имеющей проколов, воздух не выходит. Перчатки на рабочее напряжение до 1000 вольт в установках более высокого напряжения применять не рекомендуется.

### **3.7. Защитные средства для индивидуального пользования**

К индивидуальным защитным средствам относят экранирующие защитные комплекты, защитные очки, рукавицы, противогазы, предохранительные пояса и страхующие канаты.

Экранирующие защитные комплекты предохраняют организм человека от воздействия электрического поля. Их применяют при работах в распределительных устройствах и на линиях напряжением выше 500 кВ.

Защитные очки используют при смене предохранителей, при резке кабелей и вскрытии кабельных муфт, во время пайки, сварки жил кабелей, разогрева, переноски мастики и заливки ею кабельных муфт, при работе с электролитом и обслуживании аккумуляторов, при заточке инструмента и т. п.

Применяют очки закрытого типа, с оправой, мягкой по краям и плотно прилегающей к лицу, со стеклами специального состава.

Предохранительные пояса служат для предотвращения падения человека при работе на высоте – на опорах или проводах линии электропередачи и т. п. Изготавливают их из прочного негигроскопичного и нерастягивающегося

ся материала. Затягивают пояс при помощи ремней с пряжками. Предохранительный пояс и страховочный канат испытывают на механическую прочность 1 раз в полгода усилием 225 кгс в течение 5 мин.

### **3.8. Временные ограждения**

Временные ограждения применяют при ремонтных работах для предохранения персонала от случайного приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением и расположенным вблизи места работы. К ним относят переносные щиты (ширмы), изолирующие накладки и колпаки, ограждения, клетки.

Щиты изготавливают из сухого дерева без металлических креплений сплошными или решетчатыми. Они не должны соприкасаться с токоведущими частями, находящимися под напряжением.

Изолирующие накладки применяют в электроустановках напряжением до 15 кВ, когда место работы оградить щитами нельзя.

Резиновые или пластмассовые колпаки служат для изолирования ножей разъединителей, которыми может быть подано напряжение на участок, где производятся работы.

Ограждения и клетки предназначены для защиты персонала при работах на оборудовании, находящемся под напряжением главным образом в камерах масляных выключателей.

В открытых распределительных устройствах место работы ограждают пеньковым или капроновым канатом.

### **3.9. Переносные заземления**

Переносные заземления применяют при отсутствии стационарных заземляющих ножей для защиты от ошибочной подачи напряжения на отключенные для работы части электроустановок и от появления на них наведенного напряжения.

Переносное заземление состоит из трех гибких медных проводов для соединения накоротко токоведущих частей трех фаз электроустановки и одного провода для соединения их с заземляющим устройством.

Заземление накладывается с помощью постоянной или съемной штанги, имеющей изолирующую часть и рукоятку. Все операции по наложению и снятию заземления выполняют в диэлектрических перчатках.

Применение для заземления случайных проводников и соединение заземляющих проводов путем скрутки не разрешается.

### **3.10. Средства предупреждения об опасности**

Для предупреждения об опасности служат предупредительные плакаты. В соответствии с назначением их разделяют на 4 группы: предостерегающие, запрещающие, разрешающие и напоминающие.

Постоянные предостерегающие плакаты (рис. 4, а) укрепляют на оборудовании.

Плакат «Под напряжением – опасно для жизни!» предназначен для напряжения до 1000 В. Он укрепляется на наружной стороне распределительных устройств, сборок, щитов.

Плакат «Высокое напряжение – опасно для жизни!» предназначен для напряжения выше 1000 В. Его укрепляют на наружной стороне дверей распределительных устройств, камер выключателей и трансформаторных подстанций. Выполняется черными буквами на белом фоне, кайма и стрелы ярко-красные.

Плакат «Не влезай – убьет!» вывешивают на опорах воздушных ЛЭП напряжением выше 1000 В. На железобетонных опорах плакат наносится на бетон несмываемой краской.

Переносные предостерегающие плакаты (рис. 4, б) применяют во время работ и испытаний.

Плакат «Стой – высокое напряжение!» используется при напряжении выше 1000 В.

Плакат «Стой – опасно для жизни!» предназначен для установок напряжением до 1000 В.

Оба плаката вывешиваются на ограждениях и конструкциях высоковольтных и низковольтных электроустановок.

Плакат «Не влезай – убьет!» укрепляется на конструкциях, соседних с той, которая предназначена для подъема персонала к рабочему месту, расположенному на высоте.

Переносные запрещающие плакаты (рис. 5) вывешивают также при ремонтах.

Плакат «Не включать – работают люди» укрепляют на ключах управления, рукоятках, штурвалах выключателей и разъединителей, на щупах и пультах.

Плакат «Не открывать – работают люди» вывешивают на штурвалах задвижек и приводах к ним, при ошибочном открывании которых может быть пущено рабочее вещество (пар, вода, масло) под давлением к оборудованию, где работают люди.

Плакат «Не включать – работа на линии» вывешивают на ключах управления, рукоятках и штурвалах приводов выключателей и разъединителей, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение к месту, где работают люди.

Переносные разрешающие плакаты (рис. 6) выполняют в виде белого круга на зеленом фоне.





Рис. 4. Предостерегающие плакаты: а – постоянные; б – переносные

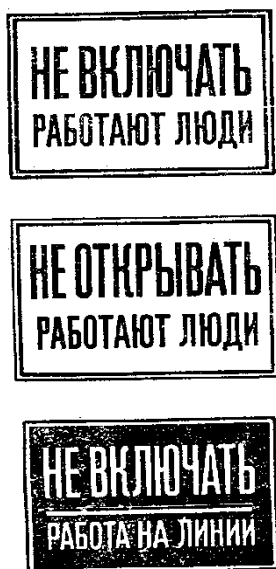


Рис. 5. Запрещающие плакаты



Рис. 6. Разрешающие и напоминающие плакаты

Плакат «Работать здесь» вывешивается на рабочем месте. В открытых распреустройствах (ОРУ) при наличии ограждений рабочего места вывешивают в месте прохода за ограждение.

Плакат «Влезать здесь» устанавливают на конструкции ОРУ, обеспечивающей безопасный подъем к месту работы на высоте.

Переносный напоминающий плакат «Заземление» вывешивают на ключах управления, рукоятках, штурвалах разъединителей, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на заземленный участок.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие электроустановки являются наиболее травмоопасными?
2. Каковы основные причины несчастных случаев в электроустановках?
3. Какие повреждения называются электрическими травмами? В чем они выражаются?
4. Что такое фибрилляция сердечной мышцы и в чем ее опасность? Как восстанавливается нормальный ритм сердца?
5. Назовите признаки мнимой клинической смерти и биологической смерти.
6. Какие факторы влияют на степень воздействия электрического тока на человека?
7. Какой род тока наиболее опасен для человека?
8. Опишите характер воздействия переменного тока различной силы на человека.
9. Каковы наиболее опасные пути прохождения электрического тока через тело человека?
10. Как влияет длительность воздействия электрического тока и психофизическое состояние организма на вероятность поражения человека?
11. Назовите основные и дополнительные электротехнические защитные средства в электроустановках до и выше 1000 В.
12. На какие основные группы делятся защитные средства по назначению?
13. Назовите условия безопасного применения защитных средств.
14. Каким нормативным документом регламентируются методика и сроки испытания защитных средств?
15. Для каких работ используют изолирующие штанги? Из каких основных частей они состоят?
16. Для каких работ используют токоизмерительные клещи? Из каких основных частей они состоят?
17. На каких принципах основано действие указателей напряжения выше 1000 В и до 500 В?
18. В каких электроустановках применяют инструмент с изолированными рукоятками?
19. Для чего служат и что собой представляют изолирующие подставки?
20. Для чего применяют защитные изделия из диэлектрической резины?

21. Назовите защитные средства для индивидуального пользования. Для чего они предназначены?

22. При каких работах применяют и что относят к временным ограждениям?

23. В каких случаях применяют переносные заземления? Из каких основных частей они состоят?

24. В каких случаях используют предостерегающие, запрещающие и разрешающие плакаты?

## **Практическая работа №4**

### **Первичные средства тушения пожаров**

Цель работы:

- изучить правила пользования первичными средствами пожаротушения;
- выполнить анализ и решение конкретной задачи по выбору первичных средств пожаротушения.

### **1. Порядок выполнения работы**

1. Изучить методические указания и ответить на контрольные вопросы (стр. 32).

2. Получить у преподавателя номер варианта для самостоятельной работы.

3. Выполнить анализ и решить конкретную задачу по выбору первичных средств пожаротушения, используя исходные данные (приложение, табл. 1).

### **2. Теоретические положения**

В соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ ст. 37 руководители организаций обязаны разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности, а также содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использование не по назначению.

Руководители организаций осуществляют непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции на подведомственных объектах и несут персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности.

*Первичные средства пожаротушения* – средства пожаротушения, используемые для борьбы с пожаром в начальной стадии его развития.

Первичные средства пожаротушения предназначены для использования работниками организаций, личным составом подразделений пожарной

охраны и иными лицами в целях борьбы с пожарами и подразделяются на следующие типы:

- 1) переносные и передвижные огнетушители;
- 2) пожарные краны и средства обеспечения их использования;
- 3) немеханизированный инструмент и пожарный инвентарь и материалы;
- 4) пожарные щиты.

### **3. Первичные средства пожаротушения**

#### **3.1. Огнетушители**

*Огнетушитель* – переносное или передвижное устройство для тушения очага пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества (ОТВ).

Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование. Комплектование импортного оборудования огнетушителями производится согласно условиям договора на его поставку.

Требования к огнетушителям:

1. Переносные и передвижные огнетушители должны обеспечивать тушение пожара одним человеком на площади, указанной в технической документации организации-изготовителя.
2. Технические характеристики переносных и передвижных огнетушителей должны обеспечивать безопасность человека при тушении пожара.
3. Прочностные характеристики конструктивных элементов переносных и передвижных огнетушителей должны обеспечивать безопасность их применения при тушении пожара.

#### **3.2. Пожарные краны**

Руководитель организации обеспечивает укомплектованность пожарных кранов внутреннего противопожарного водопровода пожарными рукавами, ручными пожарными стволами и вентилями, организует перекачку пожарных рукавов (не реже 1 раза в год).

Пожарный рукав должен быть присоединен к пожарному крану и пожарному стволу.

Пожарные шкафы крепятся к стене, при этом обеспечивается полное открывание дверец шкафов не менее чем на 90 градусов.

Требования к пожарным кранам:

1. Конструкция пожарных кранов должна обеспечивать возможность открывания запорного устройства одним человеком и подачи воды с интенсивностью, обеспечивающей тушение пожара.
2. Конструкция соединительных головок пожарных кранов должна позволять подсоединять к ним пожарные рукава, используемые в подразделениях пожарной охраны.

### **3.3. Немеханизированный инструмент и пожарный инвентарь и материалы**

К немеханизированному, ручному пожарному инструменту и инвентарю относятся: лом, багор, крюк, топор, подставки для огнетушителей и др. Их выбор и количество определяется в соответствии с прил. 6 Правил противопожарного режима в Российской Федерации.

*Асбестовые полотна*, полотна из грубошерстной ткани или из войлока должны иметь размер не менее 1×1 метра.

В помещениях, где применяются и (или) хранятся легковоспламеняющиеся и (или) горючие жидкости, размеры полотен должны быть не менее 2×1,5 метра.

Полотна хранятся в водонепроницаемых закрывающихся футлярах (чехлах, упаковках), позволяющих быстро применить эти средства в случае пожара.

Указанные полотна должны не реже 1 раза в 3 месяца просушиваться и очищаться от пыли.

Ящики для *песка* должны иметь объем 0,5 куб. метра и комплектоваться совковой лопатой. Конструкция ящика должна обеспечивать удобство извлечения песка и исключать попадание осадков.

Ящики с песком, как правило, устанавливаются со щитами в помещениях или на открытых площадках, где возможен разлив легковоспламеняющихся или горючих жидкостей.

Для помещений и наружных технологических установок категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности предусматривается запас песка 0,5 куб. метра на каждые 500 кв. метров защищаемой площади, а для помещений и наружных технологических установок категорий Г и Д по взрывопожарной и пожарной опасности – не менее 0,5 куб. метра на каждые 1000 кв. метров защищаемой площади.

Бочки для хранения воды, устанавливаемые рядом с пожарным щитом, должны иметь объем не менее 0,2 куб. метра и комплектоваться ведрами.

Вместимость пожарных ведер должна быть не менее 0,008 куб. метра.

### **3.4. Пожарные щиты**

Для размещения первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря (лом, багор, крюк, топор, подставки для огнетушителей и др.) в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях оборудуются пожарные щиты.

Требуемое количество пожарных щитов для зданий, сооружений, строений и территорий определяется в соответствии с приложением 5 Правил противопожарного режима в Российской Федерации (прил. 10).

Пожарные щиты комплектуются немеханизированным пожарным инструментом и инвентарем согласно приложению 6 Правил противопожарного режима в Российской Федерации (прил. 9).

## **4. Обеспечение объектов первичными средствами пожаротушения**

Здания и сооружения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения лицами, уполномоченными владеть, пользоваться или распоряжаться зданиями и сооружениями.

Руководитель организации назначает лицо, ответственное за пожарную безопасность, которое обеспечивает соблюдение требований пожарной безопасности на объекте.

Номенклатура, количество и места размещения первичных средств пожаротушения устанавливаются в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, сооружения, параметров окружающей среды и мест размещения обслуживающего персонала.

При определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их взаимодействие с огнетушащими веществами, а также площадь производственных помещений, открытых площадок и установок.

Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование.

Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей на объекте (в помещении) осуществляется в соответствии с прил. 1 и 2 Правил противопожарного режима в Российской Федерации (прил. 5, 6) в зависимости от огнетушащей способности огнетушителя, предельной площади помещения, а также класса пожара.

Для тушения пожаров различных классов порошковые огнетушители должны иметь соответствующие заряды:

для пожаров класса А – порошок АВСЕ;

для пожаров классов В, С, Е – порошок ВСЕ или АВСЕ;

для пожаров класса D – порошок D.

В замкнутых помещениях объемом не более 50 куб. метров для тушения пожаров вместо переносных огнетушителей (или дополнительно к ним) могут быть использованы огнетушители самосрабатывающие порошковые.

Выбор огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара.

При значительных размерах возможных очагов пожара необходимо использовать передвижные огнетушители.

При выборе огнетушителя с соответствующим температурным пределом использования учитываются 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 размещается не менее 2 ручных огнетушителей.

Помещение категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности не оснащается огнетушителями, если площадь этого помещения не превышает 100 кв. метров.

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

При защите помещений с вычислительной техникой, телефонных станций, музеев, архивов и т.д. следует учитывать специфику взаимодействия огнетушащих веществ с защищаемым оборудованием, изделиями и материалами. Указанные помещения следует оборудовать хладоновыми и углекислотными огнетушителями.

Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50 процентов от расчетного количества огнетушителей.

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 метров для общественных зданий и сооружений, 30 метров – для помещений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, 40 метров – для помещений категории Г по взрывопожарной и пожарной опасности, 70 метров – для помещений категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь паспорт и порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской.

Запускающее или запорно-пусковое устройство огнетушителя должно быть опломбировано одноразовой пластиковой номерной контрольной пломбой роторного типа.

Опломбирование огнетушителя осуществляется заводом-изготовителем при производстве огнетушителя или специализированными организациями при регламентном техническом обслуживании или перезарядке огнетушителя.

На одноразовую номерную контрольную пломбу роторного типа наносятся следующие обозначения:

- индивидуальный номер пломбы;
- дата в формате квартал-год;
- модель пломбировочного устройства;
- символ завода-изготовителя пломбировочного устройства.

Контрольные пломбы с ротором белого цвета используются для опломбирования огнетушителей, произведенных заводом-изготовителем.

Контрольные пломбы с ротором желтого цвета используются для опломбирования огнетушителей после проведения регламентных работ специализированными организациями.

Руководитель организации обеспечивает наличие и исправность огнетушителей, периодичность их осмотра и проверки, а также своевременную перезарядку огнетушителей.

Учет наличия, периодичности осмотра и сроков перезарядки огнетушителей, а также иных первичных средств пожаротушения ведется в специальном журнале произвольной формы.

В зимнее время (при температуре ниже + 1°C) огнетушители с зарядом на водной основе необходимо хранить в отапливаемых помещениях.

Огнетушители, размещенные в коридорах, проходах, не должны препятствовать безопасной эвакуации людей. Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 метра.

Использование первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается.

Первичные средства пожаротушения должны иметь соответствующие сертификаты.

## **5. Огнетушители**

### **5.1. Классификация огнетушителей**

1. Огнетушители делятся на переносные (массой до 20 кг) и передвижные (массой не менее 20, но не более 400 кг).

Передвижные огнетушители могут иметь одну или несколько емкостей для зарядки огнетушащего вещества (ОТВ), смонтированных на тележке.

2. По виду применяемого огнетушащего вещества огнетушители подразделяют на:

- водные (ОВ);
- пенные, которые в свою очередь делятся на:
  - а) химические пенные (ОХП);
  - б) воздушно-пенные (ОВП);
- порошковые (ОП);
- газовые, которые в свою очередь делятся на:
  - а) углекислотные (ОУ);
  - б) хладоновые (ОХ);
- комбинированные.

3. Водные огнетушители по виду выходящей струи подразделяют на:

- огнетушители с компактной струей – ОВ (К);
- огнетушители с распыленной струей (средний диаметр капель более 100 мкм) – ОВ (Р);
- огнетушители с мелкодисперсной распыленной струей (средний диаметр капель менее 100 мкм) – ОВ (М).

4. Огнетушители воздушно-пенные по параметрам формируемого ими пенного потока подразделяют на:

- низкой кратности, кратность пены от 5 до 20 включительно – ОВП (Н);
- средней кратности, кратность пены свыше 20 до 200 включительно – ОВП (С).

5. По принципу вытеснения огнетушащего вещества огнетушители подразделяют на:

- закачные;



- с баллоном сжатого или сжиженного газа;
  - с газогенерирующим элементом;
  - с термическим элементом;
  - с эжектором.
6. По значению рабочего давления огнетушители подразделяют на:
- огнетушители низкого давления (рабочее давление ниже или равно 2,5 МПа при температуре окружающей среды  $(20 \pm 2) ^\circ \text{C}$ );
  - огнетушители высокого давления (рабочее давление выше 2,5 МПа при температуре окружающей среды  $(20 \pm 2) ^\circ \text{C}$ ).
7. По возможности и способу восстановления технического ресурса огнетушители подразделяют на:
- перезаряжаемые и ремонтируемые;
  - неперезаряжаемые.
8. По назначению, в зависимости от вида заряженного ОТВ, огнетушители подразделяют:
- для тушения загорания твердых горючих веществ (класс пожара А);
  - для тушения загорания жидких горючих веществ (класс пожара В);
  - для тушения загорания газообразных горючих веществ (класс пожара С);
  - для тушения загорания металлов и металлосодержащих веществ (класс пожара Д);
  - для тушения загорания электроустановок, находящихся под напряжением (класс пожара Е).
- Огнетушители могут быть предназначены для тушения нескольких классов пожара.
9. Огнетушащие порошки в зависимости от классов пожара, которые ими можно потушить, делятся на:
- порошки типа АВСЕ – основной активный компонент – фосфорно-аммонийные соли;
  - порошки типа ВСЕ – основным компонентом этих порошков могут быть бикарбонат натрия или калия; сульфат калия; хлорид калия; сплав мочевины с солями угольной кислоты и т. д.;
  - порошки типа Д – основной компонент – хлорид калия; графит и т. д.
- В зависимости от назначения порошковые составы делятся на порошки общего назначения (типа АВСЕ; ВСЕ) и порошки специального назначения (которые тушат, как правило, не только пожар класса Д, но и пожары других классов).
10. В качестве поверхностно-активной основы заряда воздушно-пенного огнетушителя применяют пенообразователи общего или целевого назначения. Дополнительно заряд огнетушителя может содержать стабилизирующие добавки (для повышения огнетушащей способности, увеличения срока эксплуатации, снижения коррозионной активности заряда).

## **5.2. Виды огнетушителей**

### **5.2.1. Углекислотные огнетушители**

Огнетушитель углекислотный (ОУ) – огнетушитель с зарядом двуокиси углерода (рис. 1).

Углекислотные огнетушители с диффузором, создающим струю ОТВ в виде снежных хлопьев, как правило, применяют для тушения пожаров класса А (прил. табл. 7).

Углекислотные огнетушители с диффузором, создающим поток ОТВ в виде газовой струи, следует применять для тушения пожаров класса Е (см. приложение, табл. 7).

*Меры безопасности:*

1. Соблюдать осторожность при выпуске заряда из огнетушителя, так как температура раструба и корпуса запорно-пускового устройства понижается до минус 60–70 °С.

2. После использования огнетушителя помещение необходимо проветрить.

Огнетушители ручные углекислотные выпускаются с объемом баллонов: 2, 3, 5, 6, 8 литров.

Огнетушители предназначены для тушения загораний в электрифицированном железнодорожном, городском и автомобильном транспорте, в музеях, картинных галереях, библиотеках, архивах, домах, бытовых помещениях и производственных учреждениях, а также в электроустановках, находящихся под напряжением до 1000 В.

## Техническая характеристика

Тип огнетушителя	Ручной углекислотный ОУ-2	Передвижной углекислотный ОУ-10
Объем баллона, л	2	10
Время выхода заряда, с	8	15
Длина струи при температуре 20 °С, м	1,5	–
Средний срок службы, лет	11	–
Диапазон температур, °С,	от –40 до +50	от –40 до +50
Масса, кг: заряда заряженного огнетушителя	1,4 6,5	7 30

### *При пожаре:*

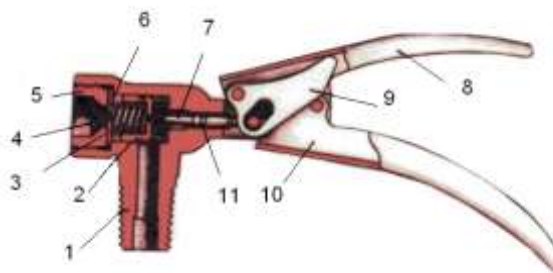
1. Снять огнетушитель с кронштейна, поднести его к очагу загорания.
2. Сорвать пломбу, выдернуть чеку (рис. 1, поз. 14).
3. Нажав на нижний рычаг (рис. 1, поз. 10), направить раструб (рис. 1, поз. 12) на горящий предмет.

Огнетушители передвижные углекислотные выпускаются с объемом баллонов: 10, 20, 25, 30, 40, 80 литров.

Огнетушители предназначены для тушения загораний в музеях, картинных галереях, библиотеках, архивах, а также в электроустановках, находящихся под напряжением до 1000 В.

### *При пожаре:*

1. Необходимо подвезти огнетушитель к очагу загорания, установить его в вертикальное положение, снять раструб (рис. 1, поз. 12) и размотать шланг.
2. Сорвать пломбу, выдернуть чеку (рис. 1, поз. 14).
3. Нажать запорно-пусковое устройство (рис. 1, а) и направить раструб (рис. 1 поз. 12) на горящий предмет.



а)

Рис. 1. Огнетушитель углекислотный:

а) запорно-пусковое устройство: 1 – корпус; 2 – поршень; 3 – пружина; 4 – мембрана; 5 – гайка; 6 – шайба; 7 – шток; 8 – рычаг верхний; 9 – пластина; 10 – рычаг нижний; 11 – прокладка;

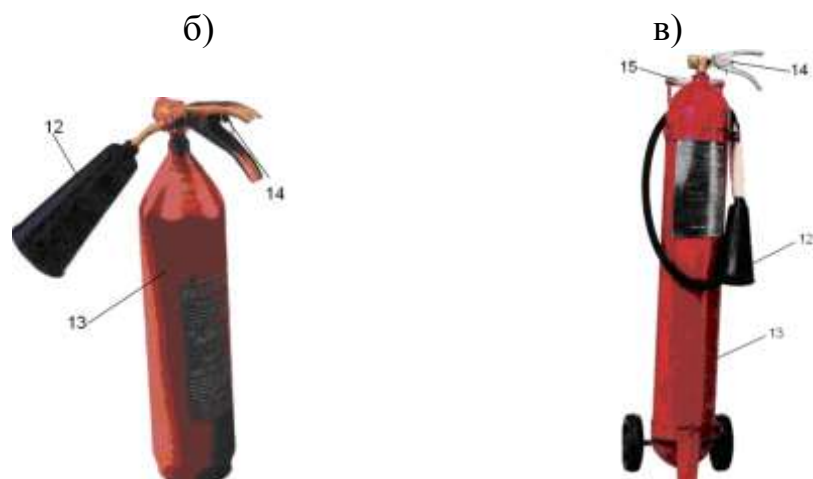


Рис. 1. Огнетушитель углекислотный (продолжение):

б) вид огнетушителя ОУ-2: 12 – раструб снегообразователь; 13 – стальной баллон; 14 – чека; в) вид огнетушителя ОУ-10: 12 – раструб снегообразователь; 13 – стальной баллон; 14 – чека; 15 – рукоятка

### 5.2.2. Химические пенные огнетушители

*Огнетушитель химический пенный (ОХП)* – пенный огнетушитель с зарядом химических веществ, которые в момент приведения его в действие вступают в реакцию с образованием пены и избыточного давления (рис. 2).

Согласно НПБ 166-97, химические пенные огнетушители и огнетушители, приводимые в действие путем их переворачивания, запрещается вводить в эксплуатацию. Они должны быть исключены из инструкций и рекомендаций по пожарной безопасности и заменены более эффективными огнетушителями, тип которых определяют в зависимости от возможного класса пожара и с учетом особенностей защищаемого объекта.

Огнетушитель предназначен для тушения загораний тлеющих материалов, горючих жидкостей, пожаров класса А и В (прил. табл. 7). Тушение щелочных металлов неэффективно. Не допускается применение данного огнетушителя при тушении электроустановок под напряжением.

#### Техническая характеристика

Время подачи пены, с	55
Длина струи пены, м	не менее 4
Средний срок службы, лет	8
Диапазон температур, °С,	от +5 до + 45
Масса, кг:	
заряда	8,7
заряженного огнетушителя	13,0

#### Меры безопасности:

1. Не допускать попадания пены на кожу, глаза.

2. Не допускается хранение близи нагревательных приборов, где температура может превышать 50 °С.

*При пожаре:*

1. Снять огнетушитель с кронштейна или подставки, поднести его к очагу загорания на расстояние не менее 1 м.
2. Сорвать пломбу.
3. Повернуть рычаг (рис. 2, поз. 2) на 180° до отказа.
4. Перевернуть огнетушитель вверх дном, встряхнуть и направить струю пены на горящий предмет.

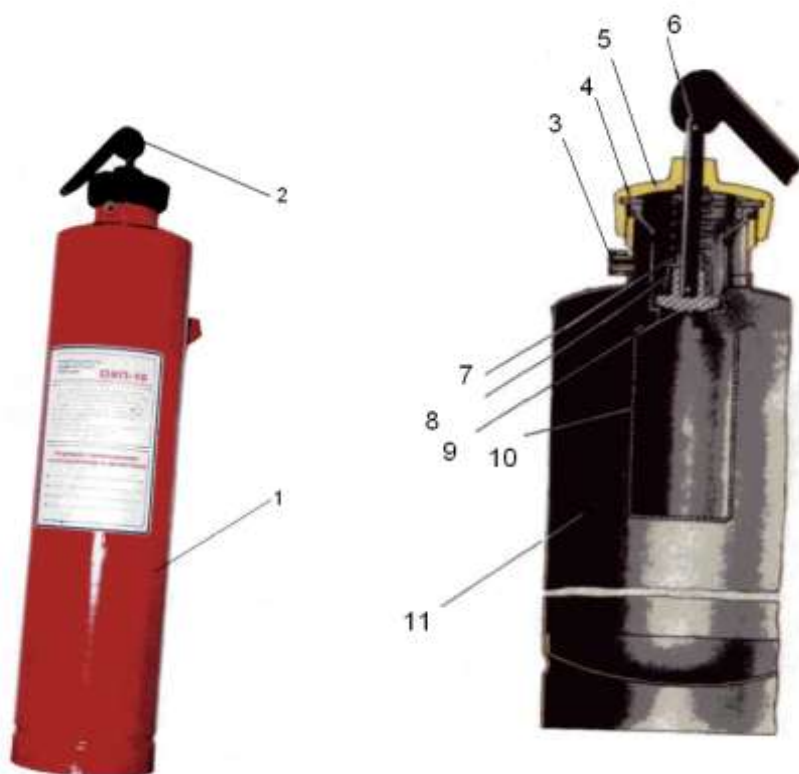


Рис. 2. Огнетушитель химический пенный ОХП-10:

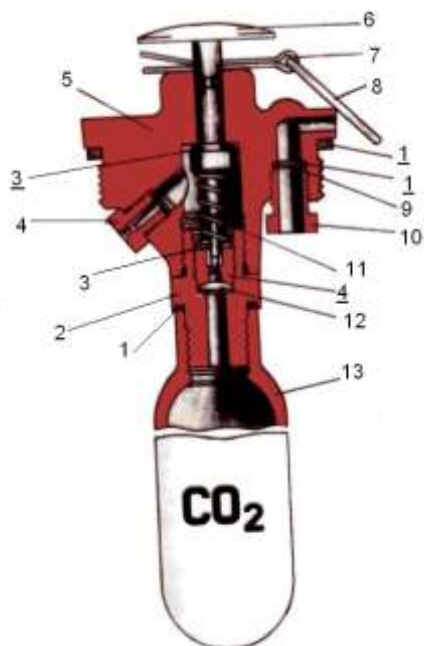
1 – корпус; 2 – рычаг; 3 – мембрана; 4 – кольцо; 5 – гайка; 6 – шток; 7 – пружина; 8 – седло; 9 – клапан; 10 – пластиковый стакан с кислотой; 11 – щелочь.

### 5.2.3. Воздушно-пенные огнетушители

*Огнетушитель воздушно-пенный (ОВП)* – огнетушитель с зарядом водного раствора пенообразующих добавок и специальной насадкой, в котором за счет эжекции воздуха образуется и формируется струя воздушно-механической пены (рис. 3).

Огнетушитель предназначен для тушения загораний тлеющих материалов, горючих жидкостей, пожаров класса А и В (прил. табл. 7). Воздушно-пенные огнетушители не должны применяться для тушения пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с во-

дой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего. Тушение щелочных металлов неэффективно.



а



б

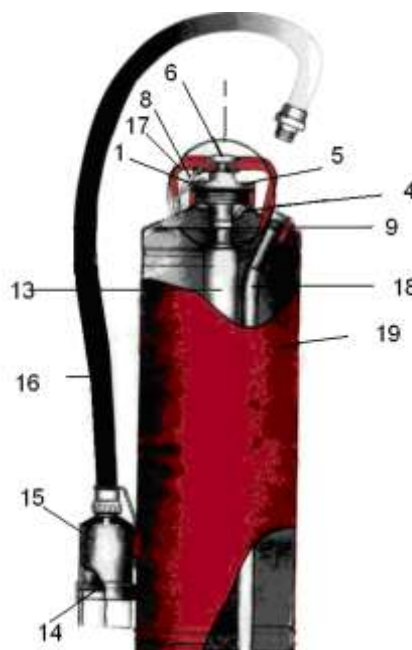


Рис. 3. Огнетушитель воздушно-пенный ОВП-10,01:

а) запорно-пусковое устройство: 1 – прокладка; 2 – штуцер; 3 – шайба; 4 – штуцер; 5 – крышка; 6 – кнопка пусковая; 7 – шплинт; 8 – кольцо предохранительное; 9 – мембрана; 10 – втулка резьбовая; 11 – пружина; 12 – сухарик; 13 – баллончик с рабочим газом; б) вид огнетушителя: 14 – сетка пеногенератора; 15 – пеногенератор; 16 – шланг; 17 – рукоятка; 18 – трубка сифонная; 19 – корпус

*Меры безопасности:*

1. Не допускать попадания пены на кожу, глаза.
2. Не допускается хранение вблизи нагревательных приборов, где температура может превышать 50 °С.

*При пожаре:*

1. Снять огнетушитель с кронштейна, поднести его к очагу загорания.
2. Снять предохранительное кольцо (рис. 3, поз. 8) и направить пеногенератор (рис. 3, поз. 15) на горящий предмет.
3. Ударить по пусковой кнопке (рис. 3, поз. 6).

Техническая характеристика

Время выхода огнетушащего вещества, с	45+5
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,5
Средний срок службы, лет	10
Диапазон температур, °С,	от +5 до + 45
Масса, кг: заряда углекислоты в пусковом баллоне заряженного огнетушителя незаряженного огнетушителя	9,5 0,075 16,0 не более 5,8
Объем, л: корпуса баллончика с рабочим газом	10 0,175

**5.2.4. Порошковые огнетушители**

*Огнетушитель порошковый (ОП)* – огнетушитель с зарядом огнетушащего порошка (рис. 4, 5, 6).

Огнетушитель предназначен для тушения загораний нефтепродуктов, легковоспламеняющихся жидкостей, растворителей, твердых веществ, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В. Огнетушитель может быть применен на промышленных предприятиях для тушения загораний в складах, цехах и на транспортных средствах. Огнетушители не предназначены для тушения загораний щелочных и щелочноземельных металлов и других материалов, горение которых может происходить без доступа кислорода.

*Меры безопасности:*

1. Не допускать попадания порошка на кожу, глаза.
  2. Не допускается хранение вблизи нагревательных приборов, где температура может превышать 50 °С.
  3. После использования огнетушителя проветрить помещение.
  4. Для огнетушителей закачного типа.
- Техническое обслуживание включает:

- проверку давления рабочего газа 1 раз в год;
- проверку состояния огнетушащего порошка 1 раз в 5 лет;
- проверку давления газа производить визуально по индикатору, стрелка должна быть в зеленом секторе.

5. Тушение необходимо производить с наветренной стороны с расстояния не менее 3-4 метров.

*При пожаре (огнетушитель ОПУ):*

1. Снять огнетушитель с кронштейна, поднести его к очагу загорания.
2. Сорвать пломбу, выдернуть чеку (рис. 4, поз. 26).
3. Отвести рукоятку (рис. 4, поз. 27).
4. Ждать 5 секунд и нажать на клавишу (рис. 4, поз. 1).
5. Направить пистолет (рис. 4, поз. 24) на горящий предмет и нажать рычаг (рис. 4, поз. 28).

*При пожаре (огнетушитель ОП закачного типа):*

1. Снять огнетушитель с кронштейна, поднести к очагу загорания.
2. Сорвать пломбу, выдернуть чеку (рис. 5, поз. 1).
3. Нажать на рычаг (рис. 5, поз. 4).
4. Направить распылитель (рис. 5, поз. 7) на горящий предмет.

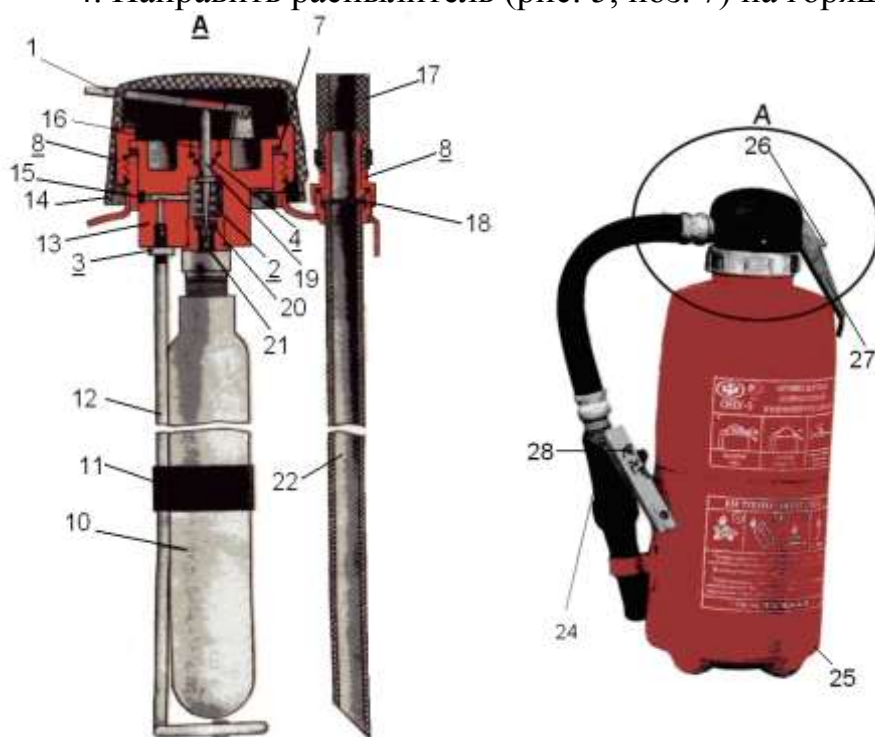


Рис. 4. Огнетушитель порошковый ОПУ-5:

1 – клавиша; 2 – пружина; 3 – гайка; 4 – прокладка; 5 – шток клапана; 6 – корпус пистолета; 7 – кольцо; 8 – гайка накидная; 9 – насадка; 10 – баллончик с рабочим газом; 11 – резина; 12 – трубка газовая; 13 – головка; 14 – колпак; 15 – винт; 16 – втулка резьбовая; 17 – рукав; 18 – мембрана полиэтиленовая; 19 – игла; 20 – шайба; 21 – мембрана металлическая; 22 – трубка си-



фонная; 23 – рычаг; 24 – запорно-пусковое устройство (пистолет); 25 – корпус; 26 – чека; 27 – рукоятка; 28 – рычаг

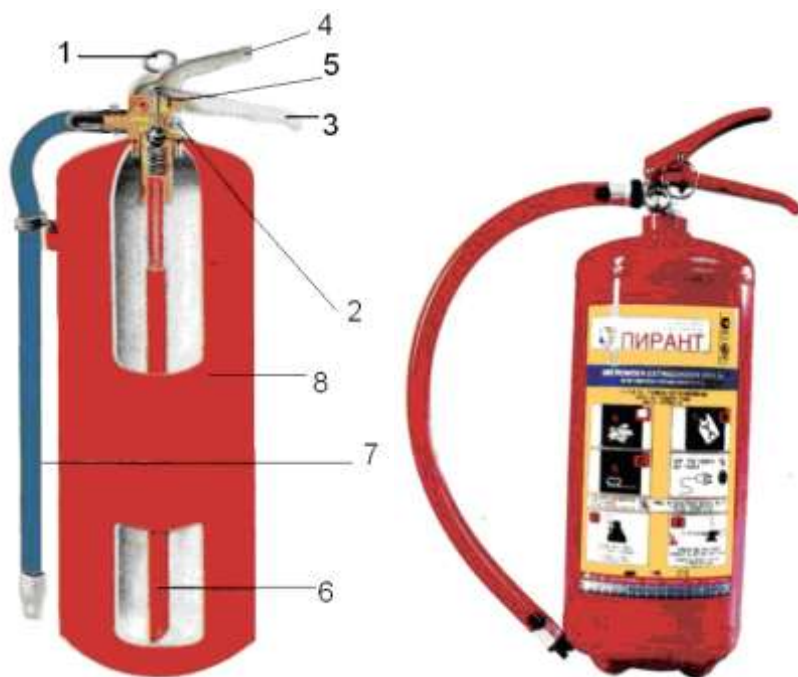


Рис. 5. Огнетушитель порошковый ОП-5(3):

1 – чека; 2 – индикатор давления (манометр); 3 – ручка для переноски; 4 – пусковой рычаг; 5 – запорно-пусковой клапан; 6 – сифонная трубка; 7 – шланг с распылителем; 8 – корпус

*При пожаре:*

1. Подвезти огнетушитель к очагу загорания, установить его в вертикальное положение.
2. Снять пистолет (рис. 6, поз. 4) и размотать шланг (рис. 6, поз. 3).
3. Открыть вентиль на баллоне с рабочим газом (рис. 6, поз. 2).
4. Направить пистолет (рис. 6, поз. 4) на горящий предмет.

Технические характеристики

Тип огнетушителя	Ручной огнетушитель порошковый унифицированный ОПУ-2	Ручной огнетушитель порошковый унифицированный ОПУ-5	Ручной огнетушитель порошковый – закачного типа ОП-5(3)	Передвижной огнетушитель порошковый ОП-100
Время выхода порошка, с	8	15	не менее 10	45
Длина порошковой струи, м	не менее 4	не менее 5	не менее 3,5	не менее 6
Средний срок службы, лет:				

Тип огнетушителя	Ручной огнетушитель порошковый унифицированный ОПУ-2	Ручной огнетушитель порошковый унифицированный ОПУ-5	Ручной огнетушитель порошковый – закачного типа ОП-5(3)	Передвижной огнетушитель порошковый ОП-100
в металлическом исполнении	10	10	–	–
в пластмассовом исполнении	5			
Диапазон температур, °С:				
в металлическом исполнении	от –50 до +50	от –50 до +50	от –40 до +50	от –40 до +50
в пластмассовом исполнении	от –40 до +50			
Масса, кг:				
огнетушащего порошка	2			85
заряженного огнетушителя:		10,5	8,2	200
в металлическом исполнении	3,6			
в пластмассовом исполнении	3,4			
Объем баллончика с рабочим газом, л	0,065	0,175	-	2

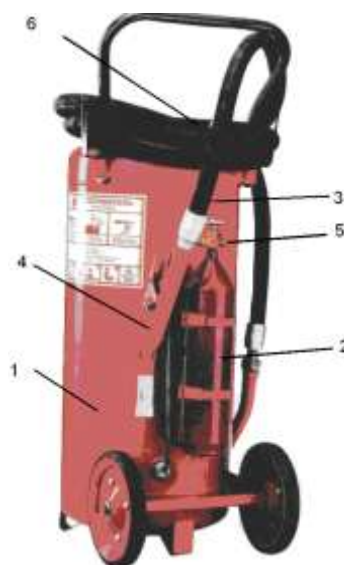


Рис. 6. Огнетушитель порошковый ОП-100:

1 – корпус баллона; 2 – баллон с рабочим газом; 3 – шланг; 4 – пистолет; 5 – вентиль; 6 – крышка баллона

### 5.2.5. Хладоновые огнетушители

*Огнетушитель хладоновый (ОХ)* – огнетушитель с зарядом огнетушащего вещества на основе галоидированных углеводородов (бромистого этила, бромистого метилена, тетрафтордибромэтана (хладона 114В2), трифторбромметана (хладона 13В1), диоксида углерода) (рис. 7).

Хладоновые огнетушители должны применяться в тех случаях, когда для эффективного тушения пожара необходимы огнетушащие составы, не повреждающие защищаемое оборудование и объекты (вычислительные центры, радиоэлектронная аппаратура, музейные экспонаты, архивы и т. д.).

Огнетушители ручные хладоновые выпускаются с объемом баллонов: 0,48; 3,2; 7,4; 8 литров, передвижные – 40, 50, 150 литров.

Огнетушители предназначены для тушения загораний легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, твердых веществ, электроустановок под напряжением и различных материалов, кроме щелочных металлов и кислородосодержащих веществ.

Огнетушитель ОАХ одноразового использования предназначен для тушения загораний на транспортных средствах и для тушения загораний бытовых электроприборов.

#### Техническая характеристика

Тип огнетушителя	Ручной аэрозольный хладоновый ОАХ
Объем баллона, л	2
Время выхода заряда, с	8
Длина струи при температуре 20 °С, м	1,5
Средний срок службы, лет	11
Диапазон температур, °С,	От –40 до +50
Масса, кг: заряда заряженного огнетушителя	1,4 6,5

#### *При пожаре:*

1. Снять огнетушитель с кронштейна, поднести его к очагу загорания.
2. Снять предохранительный колпак (рис. 7, поз. 3).
3. Ударить по пусковой кнопке, нажав ее до упора и не отпускать ее до полного выхода заряда.
4. Направить струю на горящий предмет (рис. 7, поз. 2).



Рис. 7. Огнетушитель аэрозольный хладоновый ОАХ:

1 – корпус огнетушителя; 2 – головка распылительная; 3 – колпак предохранительный.

### 5.2.6. Водные огнетушители

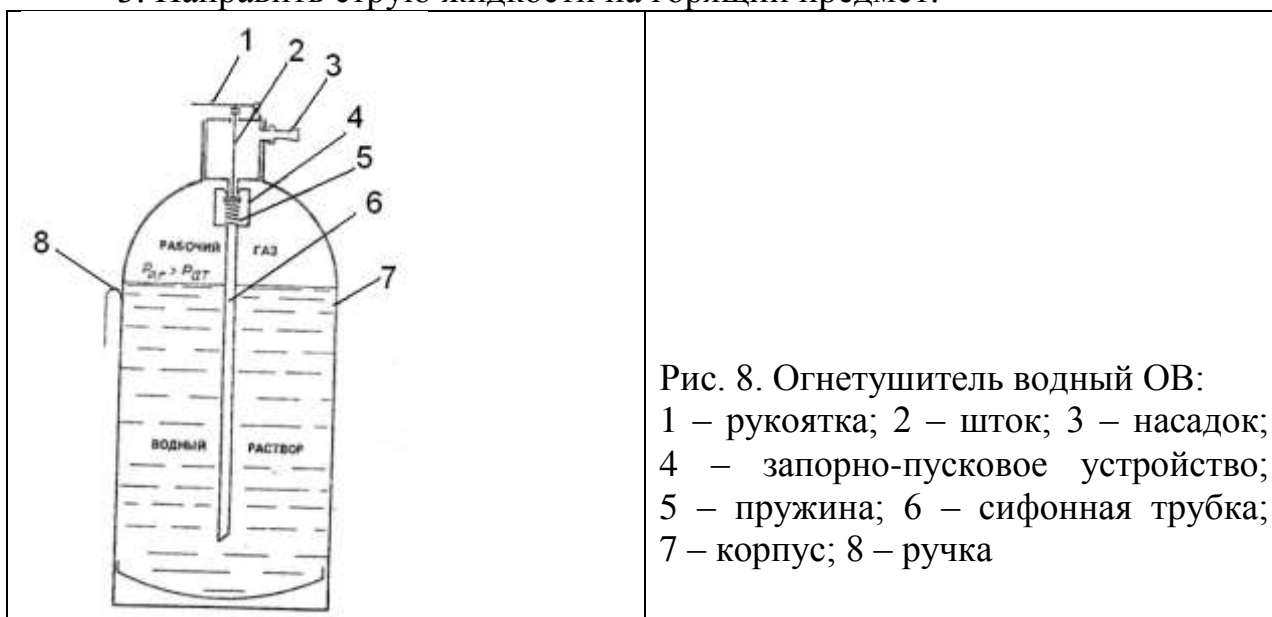
Водные огнетушители следует применять для тушения пожаров класса А (рис. 8).

Запрещается применять водные огнетушители для ликвидации пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.

На практике не нашли широкого применения.

*При пожаре:*

1. Снять огнетушитель с кронштейна, поднести его к очагу загорания.
2. Удерживая за ручку (рис. 8, поз. 8), нажать на рычаг (рис. 8, поз. 1).
3. Направить струю жидкости на горящий предмет.



### Техническая характеристика

Тип огнетушителя	Огнетушитель ОВ-5 закачного типа
Объем баллона, л	5
Время выхода заряда, с	20
Длина струи, м	6-8
Диапазон температур, °С,	От +2 до +50
Масса, кг: заряда заряженного огнетушителя	4,5 7,3

#### 5.2.7. Самосрабатывающие огнетушители ОСП

Основное преимущество огнетушителя ОСП перед известными средствами пожаротушения заключается в полной автономности огнетушителя в сочетании с возможностью использования его в любых агрессивных средах. Огнетушитель не требует технического обслуживания в течение всего срока служебной пригодности (не менее 5 лет).

ОСП предназначен для тушения без участия человека, загорания твердых и жидких веществ, нефтепродуктов, электрооборудования в небольших складских, технологических, бытовых помещениях, гаражах и пр. ОСП используется вместо переносных огнетушителей или дополнительно к ним.

ОСП представляет собой герметичный стеклянный сосуд размером 410×50 мм, который заполняется огнетушащим порошком и специальным веществом – газообразователем (рис. 9).

Он устанавливается над местом возможного загорания и автоматически срабатывает при повышении температуры.

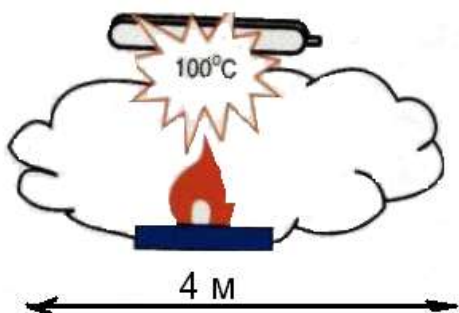
### Техническая характеристика

Тип огнетушителя	ОСП-1 (ОСП-2)
Объем защищаемый одним огнетушителем, м <sup>3</sup>	5-8
Габаритные размеры, мм: длина диаметр	не более 500 не более 54
Температура эксплуатации, °С	от –50 до +50
Температура срабатывания, °С	100 (200)
Масса, кг	не более 1 (2)

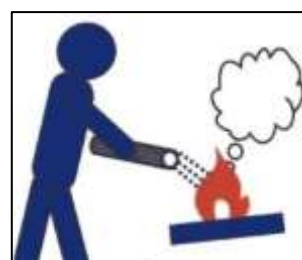


Рис. 9. Огнетушитель ОСП

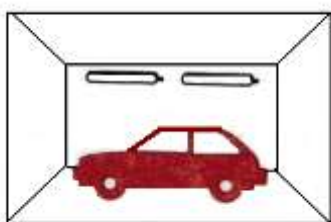
а)



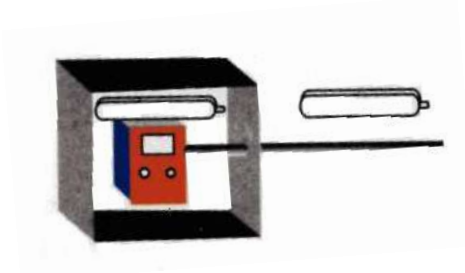
б)



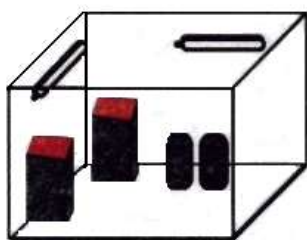
в)



г)



д)



е)

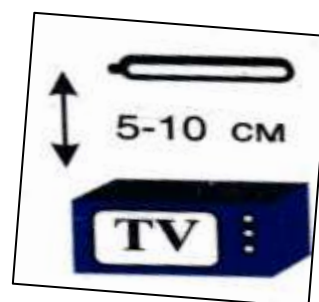


Рис. 10. Использование огнетушителя ОСП:

а) самосрабатывание; б) ручное использование; в) гаражи, ангары, склады ГСМ; г) закрытые электрораспределительные устройства; д) жилые помещения, дачные дома, торговые киоски, склады; е) бытовые электроприборы

*Меры безопасности:*

1. Запрещается эксплуатировать ОСП с трещинами в корпусе.

2. Запрещается устанавливать и хранить вблизи источников тепла с температурой выше +50 °С.

3. Не допускать длительного воздействия солнечных лучей при хранении и эксплуатации.

4. Тушение пожаров в зоне размещения ОСП другими средствами, производить с расстояния не менее 4-х метров от него.

5. При ликвидации пожара до срабатывания ОСП, работу с ним производить после снижения температуры до нормальной, но не ранее, чем через два часа.

#### **5.2.8. Модуль порошкового пожаротушения**

Огнетушитель «Буран» предназначен для тушения и локализации пожаров твердых горючих материалов, горючих жидкостей и электрооборудования до 5000 вольт в производственных, складских, бытовых и других помещениях. Не тушит пожары щелочных и щелочноземельных металлов и веществ, горящих без доступа кислорода.

Огнетушитель «Буран» выполнен из полусфер, плотно соединенных между собой и заполненных огнетушащим порошком. При срабатывании огнетушителя нижняя его полусфера, раскрываясь в виде лепестков, обеспечивает импульсный выброс (за время менее 0,1 с) порошка в зону пожара (рис. 11). Высокая интенсивность подачи порошка по сравнению с другими средствами пожаротушения обеспечивает эффективное локально-объемное тушение. Тушение пожара происходит без участия человека при импульсном выбросе порошка из огнетушителя в зону возгорания. Модуль не образует осколков при срабатывании.

*Срабатывание* происходит:

автоматически, при повышении температуры в защищаемом объеме до 90 °С;

от источника питания 12-24 В.

*Меры безопасности:*

1. Запрещается эксплуатировать ОСП с трещинами в корпусе.

2. Запрещается устанавливать и хранить вблизи источников тепла с температурой выше +50 °С.

3. Не допускать длительного воздействия солнечных лучей при хранении и эксплуатации.

4. Тушение пожаров в зоне размещения ОСП другими средствами, производить с расстояния не менее 4-х метров от него.

5. При ликвидации пожара до срабатывания ОСП работу с ним производить после снижения температуры до нормальной, но не ранее, чем через два часа.

## Техническая характеристика

Тип огнетушителя	«Буран»
Защищаемая площадь одним модулем, м <sup>2</sup>	до 7
Габаритные размеры с кронштейном, мм	250×170
Потребляемый ток при запуске, мА	100
Защищаемый объем одним модулем, м <sup>3</sup>	до 23
Масса огнетушащего порошка, кг	не менее 2
Полная масса заряженного модуля, кг	не более 3

### *Меры безопасности:*

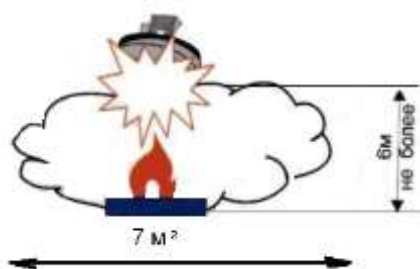
1. Не допускаются удары по корпусу, приводящие к его деформации и разгерметизации.
2. Не допускается установка модуля вблизи нагревательных и отопительных приборов, где температура может превышать +50 °С.



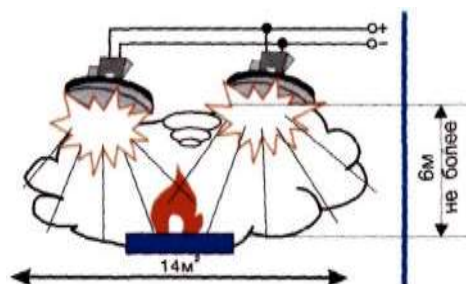
Рис. 11. Огнетушитель «Буран» (модуль порошкового типа)



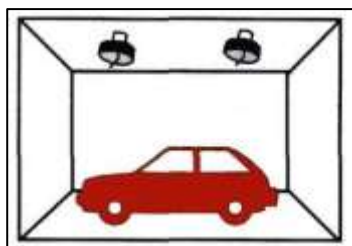
а)



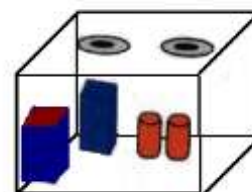
б)



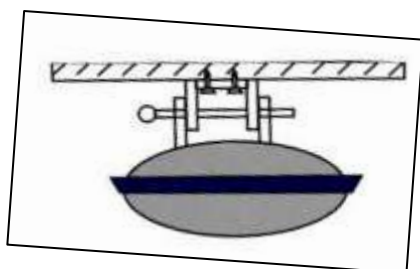
в)



г)



д)



е)

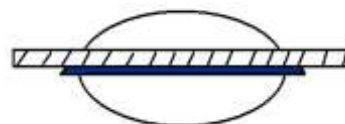


Рис. 12. Использование огнетушителя «Буран»:

а) самосрабатывание; б) электрозапуск; в) гаражи, ангары, склады ГСМ; г) жилые помещения, дачные дома, торговые киоски, склады; д) навесной монтаж на потолке; е) встраивание в потолок

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Используя исходные данные (приложение, табл. 1) необходимо:

1. *Определить категорию здания по взрывопожарной и пожарной опасности или категорию наружной установки по пожарной опасности.*

Согласно Федеральному закону № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на категории по пожарной и взрывопожарной опасности.

Здания, сооружения и помещения иного назначения разделению на категории не подлежат.

Категории помещений по пожарной и взрывопожарной опасности определяются исходя из вида находящихся в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также исходя из объемно-планировочных решений помещений и характеристик проводимых в них технологических процессов.

Определение категорий помещений следует осуществлять путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям от наиболее опасной категории – А к наименее опасной категории – Д (см. прил. табл. 2).

Категории зданий и сооружений по пожарной и взрывопожарной опасности определяются исходя из доли и суммированной площади помещений той или иной категории опасности в этом здании, сооружении (см. приложение, табл. 3).

Категории наружных установок по пожарной опасности определяются исходя из пожароопасных свойств находящихся в установках горючих веществ и материалов, их количества и особенностей технологических процессов (см. приложение, табл. 4).

*2. Определить необходимое количество и вид огнетушителей. Обосновать выбор.*

Используя приложение, табл. 5 и 6 можно определить необходимое количество переносных или передвижных огнетушителей.

Рекомендации по выбору огнетушителей для тушения пожаров различных классов приведены в приложении, табл. 7.

При проведении анализа по обеспечению объекта первичными средствами пожаротушения необходимо использовать п.4 методического указания.

*3. Определить необходимое количество первичных средств пожаротушения по табл. 8 и 9. Обосновать выбор.*

### **Вопросы для самопроверки**

1. Дайте определение первичных средств пожаротушения.
2. На какие типы подразделяются первичные средства пожаротушения?
3. Что следует учитывать при определении видов и количества первичных средств пожаротушения?
4. Кто на объекте обеспечивает соблюдение требований пожарной безопасности?
5. Дайте определение огнетушителя.
6. Приведите классификацию огнетушителей.
7. Как следует располагать огнетушители на защищаемом объекте?
8. Каким должно быть расстояние от возможного очага пожара до ближайшего огнетушителя?
9. Исходя из чего устанавливают количество и тип огнетушителей необходимых для защиты конкретного объекта?
10. Расскажите об устройстве, принципе действия, области применения и мерах безопасности углекислотных огнетушителей.

11. Расскажите об устройстве, принципе действия, области применения и мерах безопасности химических пенных огнетушителей.

12. Расскажите об устройстве, принципе действия, области применения и мерах безопасности воздушно-пенных огнетушителей.

13. Расскажите об устройстве, принципе действия, области применения и мерах безопасности порошковых огнетушителей.

14. Расскажите об устройстве, принципе действия, области применения и мерах безопасности хладоновых огнетушителей.

15. Назовите основное преимущество самосрабатывающего огнетушителя ОСП.

### Список рекомендуемой литературы

1. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

2. Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (с изменениями и дополнениями).

3. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390.

4. НПБ 166-97. Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации.

5. ГОСТ 12.1.004-91\* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

### Приложение Таблица 1

#### Исходные данные для самостоятельного решения

№ п/п	Наименование объекта	Характеристика объекта			Класс пожара (см. табл. 6)	Наличие противопожарного водоснабжения	Наличие АУПЗ <sup>1</sup>
		Количество этажей	Площадь этажа, м <sup>2</sup>	Категория (см. табл. 2) / площадь, м <sup>2</sup> помещения			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Производственное здание (цех по производству красителей)	2	450	Б/150 А/50 В/250	А, В	наружное	АУПТ <sup>2</sup>
2.	Складское помещение	1	80	Д/80	Д	отсутствует	отсутствует
3.	Детский сад	2	300	В <sub>4</sub> /50	А, Е	наружное	АУПС <sup>3</sup>
4.	Наружная установка (топливно-раздаточная колонка)	-	10	Б <sub>н</sub>	В, Е	наружное	отсутствует
5.	Производственное	1	800	Б/70	А, Е	внутрен-	АУПС

№ п/п	Наименование объекта	Характеристика объекта			Класс пожара (см. табл. 6)	Наличие противопожарного водоснабжения	Наличие АУПЗ <sup>1</sup>
		Количество этажей	Площадь этажа, м <sup>2</sup>	Категория (см. табл. 2) / площадь, м <sup>2</sup> помещения			
	здание (деревообрабатывающий цех)			B <sub>1</sub> /700 B <sub>4</sub> /30		нет	
6.	Гостиница	12	800	B <sub>3</sub> /150	A, E	наружное	АУПС
7.	Открытый склад пиломатериалов	-	1000	B <sub>n</sub>	A	наружное	отсутствует
8.	Гаражный бокс	1	350	B <sub>2</sub> /250 B <sub>3</sub> /100	A, B, E	отсутствует	отсутствует
9.	Производственное здание (электроцех)	1	770	A/50 B <sub>2</sub> /720	A, B, E	отсутствует	отсутствует
10.	Торговый центр	2	1600	B <sub>2</sub> /300	A, E	наружное	АУПТ
11.	Складское помещение	2	800	B/30 B <sub>1</sub> /70 Г/700	A, B	внутреннее	АУПТ
12.	Производственное здание (котельный цех ТЭС)	1	1200	B <sub>1</sub> /100 Г/1100	A, E	внутреннее	отсутствует
13.	Общежитие	9	3600	B <sub>2</sub> /50 B <sub>3</sub> /80	A, E	внутреннее	отсутствует
14.	Углеподача	1	1000	B <sub>1</sub> /100 B/900	A, E	наружное	АУПТ
15.	Административно-бытовой комбинат	3	1200	B/300 B <sub>1</sub> /400 B <sub>2</sub> /500	E	отсутствует	АУПС

**Примечание.** АУПЗ<sup>1</sup> – автоматическая установка противопожарной защиты; АУПТ<sup>2</sup> – автоматическая установка пожаротушения; АУПС<sup>3</sup> – автоматическая установка пожарной сигнализации.

**Таблица 2**

**Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности**  
(Федеральный закон № 123, ст. 27)

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
<b>А</b> повышенная взрывопожароопасность	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышает 5 кПа.
<b>Б</b>	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с темпе-

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
взрывопожароопасность	раптурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.
В <sub>1</sub> – В <sub>4</sub> * пожароопасность	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых имеются в наличии или обращаются, не относятся к категории А или Б.
Г умеренная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.
Д пониженная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

**Примечание.** \* Отнесение помещения к категории В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> или В<sub>4</sub> осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку.

**Таблица 3**

**Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности**  
(Федеральный закон № 123, ст. 27)

Категория здания	Характеристика помещений
А	Здание относится к категории А, если суммарная площадь помещений категории А превышает 5 % площади всех помещений или 200 м <sup>2</sup> . Допускается не относить здание к категории А, если суммарная площадь помещений категории А в здании не превышает 25 % суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м <sup>2</sup> ) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.
Б	Здание относится к категории Б, если одновременно выполнены два условия: 1. Здание не относится к категории А. 2. Суммарная площадь помещений категорий А и Б превышает 5 % суммарной площади всех помещений или 200 м <sup>2</sup> . Допускается не относить здание к категории Б, если суммарная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25 % суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м <sup>2</sup> ) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.
В	Здание относится к категории В, если одновременно выполнены два

Категория здания	Характеристика помещений
	<p>условия:</p> <p>1. Здание не относится к категориям А и Б.</p> <p>2. Суммарная площадь помещений категорий А, Б и В превышает 5 % (10 %, если в здании отсутствуют помещения категорий А и Б) суммарной площади всех помещений.</p> <p>Допускается не относить здание к категории В, если суммарная площадь помещений категорий А, Б и В в здании не превышает 25 % суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 м<sup>2</sup>) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.</p>
Г	<p>Здание относится к категории Г, если одновременно выполнены два условия:</p> <p>1. Здание не относится к категориям А, Б и В.</p> <p>2. Суммарная площадь помещений категорий А, Б, В и Г превышает 5 % суммарной площади всех помещений.</p> <p>Допускается не относить здание к категории Г, если суммарная площадь помещений категорий А, Б, В и Г в здании не превышает 25 % суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 м<sup>2</sup>) и помещения категорий А, Б, В оборудуются установками автоматического пожаротушения.</p>
Д	Здание относится к категории Д, если оно не относится к категориям А, Б, В или Г.

**Таблица 4**

**Категории наружных установок по пожарной опасности**  
(Федеральный закон № 123, ст. 25)

Категория наружной установки	Критерии отнесения наружной установки к той или иной категории по пожарной опасности
АН повышенная взрывопожароопасность	<p>Установка относится к категории АН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С.</p> <p>Вещества и/или материалы, способные гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и/или друг с другом, при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании указанных веществ с образованием волн давления превышает <math>10^{-6}</math> в год на расстоянии 30 м от наружной установки.</p>
БН взрывопожароопасность	<p>Установка относится к категории БН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие пыли и/или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С.</p> <p>Горючие жидкости, при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании пыле- и/или паровоздушных смесей с образованием волн давления превышает <math>10^{-6}</math> в год на расстоянии 30 м от наружной установки.</p>
ВН пожароопасность	<p>Установка относится к категории ВН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие и/или трудногорючие жидкости, твердые горючие и/или трудногорючие вещества и/или материалы (в том числе пыли и/или волокна).</p>

Категория наружной установки	Критерии отнесения наружной установки к той или иной категории по пожарной опасности
	Вещества и/или материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и/или друг с другом гореть. Не реализуются критерии, позволяющие отнести установку к категориям АН или БН, при условии, что величина индивидуального риска при возможном сгорании указанных веществ и/или материалов превышает $10^{-6}$ в год на расстоянии 30 м от наружной установки.
ГН умеренная пожаро-опасность	Установка относится к категории ГН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) негорючие вещества и/или материалы в горячем, раскаленном и/или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и/или пламени, а также горючие газы, жидкости и/или твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.
ДН пониженная пожаро-опасность	Установка относится к категории ДН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) в основном негорючие вещества и/или материалы в холодном состоянии и по перечисленным выше критериям она не относится к категориям АН, БН, ВН, ГН.

**Таблица 5**

**Нормы оснащения помещений переносными огнетушителями**  
(Приложение 1 к Правилам противопожарного режима  
в Российской Федерации)

Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь (кв. метров)	Класс пожара	Огнетушители (штук)*						
			пенные и водные (вместимостью 10 литров)	порошковые (вместимость, л/ масса огнетушащего вещества, килограмм)			хладоновые (вместимостью 2 (3) литра)	углекислотные (вместимость, л/ масса огнетушащего вещества, килограмм)	
				2/2	5/4	10/9		2/2	5 (8) или 3 (5)
А, Б, В	200	А	2 ++	-	2 +	1 ++	-	-	-
		В	4 +	-	2 +	1 ++	4 +	-	-
		С	-	-	2 +	1 ++	4 +	-	-
		Д	-	-	2 +	1 ++	-	-	-
		Е	-	-	2 +	1 ++	-	-	2 ++
В	400	А	2 ++	4 +	2 ++	1 +	-	-	2 +
		Д	-	-	2 +	1 ++	-	-	-
		Е	-	-	2 ++	1 +	2 +	4 +	2 ++
Г	800	В	2 +	-	2 ++	1 +	-	-	-

Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь (кв. метров)	Класс пожара	Огнетушители (штук)*						
			пенные и водные (вместимостью 10 литров)	порошковые (вместимость, л/ масса огнетушащего вещества, килограмм)			хладоновые (вместимостью 2 (3) литра)	углекислотные (вместимость, л/ масса огнетушащего вещества, килограмм)	
				2/2	5/4	10/9		2/2	5 (8) или 3 (5)

		С	-	4 +	2 ++	1 +	-	-	-
Г, Д	1800	А	2 ++	4 +	2 ++	1 +	-	-	-
		В	-	-	2 +	1 ++	-	-	-
		Е	-	2 +	2 ++	1 +	2 +	4 +	2 ++
Общественные здания	800	А	4 ++	8 +	4 ++	2 +	-	-	4 +
		Е	-	-	4 ++	2 +	4 +	4 +	2 ++

**Примечание:**

\* Помещения оснащаются одним из 4 представленных в настоящей таблице видов огнетушителей с соответствующей вместимостью (массой).

1. Для порошковых огнетушителей и углекислотных огнетушителей приведена двойная маркировка - старая маркировка по вместимости корпуса (литров) и новая маркировка по массе огнетушащего состава (килограммов).

При оснащении помещений порошковыми и углекислотными огнетушителями допускается использовать огнетушители как со старой, так и с новой маркировкой.

2. Знаком "++" обозначены рекомендуемые для оснащения объектов огнетушители, знаком "+" - огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых и при соответствующем обосновании, знаком "-" - огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.

**Таблица 6**

**Нормы оснащения помещений передвижными огнетушителями**  
(Приложение 2 к Правилам противопожарного режима  
в Российской Федерации)

Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь, кв. метров	Класс пожара	Огнетушители (штук)*				
			воздушно-пенные огнетушители (вместимостью 100 литров)	комбинированные огнетушители (пена, порошок) (вместимостью 100 литров)	порошковые огнетушители (вместимостью 100 литров)	углекислотные огнетушители (вместимость, литров)	
						25	80



Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь, кв. метров	Класс пожара	Огнетушители (штук)*				
			воздушно-пенные огнетушители (вместимостью 100 литров)	комбинированные огнетушители (пена, порошок) (вместимостью 100 литров)	порошковые огнетушители (вместимостью 100 литров)	углекислотные огнетушители (вместимостью, литров)	
						25	80
А, Б, В	500	А	1 ++	1 ++	1 ++	-	3 +
		В	2 +	1 ++	1 ++	-	3 +
		С	-	1 +	1 ++	-	3 +
		Д	-	-	1 ++	-	-
		Е	-	-	1 +	2 +	1 ++
В, Г	800	А	1 ++	1 ++	1 ++	4 +	2 +
		В	2 +	1 ++	1 ++	-	3 +
		С	-	1 +	1 ++	-	3 +
		Д	-	-	1 ++	-	-
		Е	-	-	1 +	1 ++	1 +



**Примечание:**

\* Помещения оснащаются одним из 4 представленных в настоящей таблице видов огнетушителей с соответствующей вместимостью (массой).

Знаком "++" обозначены рекомендуемые для оснащения объектов огнетушители, знаком "+" - огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых и при соответствующем обосновании, знаком "-" - огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.

**Таблица 7**

**Классификация пожаров**

Класс пожара	Характеристика пожара	Символ класса пожара
А	Пожары твердых веществ, в основном органического происхождения, горение которых сопровождается тлением (древесина, текстиль, бумага)	
В	Пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ	

Класс пожара	Характеристика пожара	Символ класса пожара
С	Пожары газов	
Д	Пожары металлов и их сплавов	
Е	Пожары, связанные с горением электроустановок под напряжением до 1000 В	

**Таблица 8**

**Нормы оснащения зданий (сооружений), строений  
и территории пожарными щитами**  
(Приложение 5 к Правилам противопожарного режима  
в Российской Федерации)

Наименование функционального назначения помещений и категория помещений или наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь 1 пожарным щитом, м <sup>2</sup>	Класс пожара	Тип щита*
А, Б и В	200	А В Е	ЩП-А ЩП-В ЩП-Е
В	400	А Е	ЩП-А ЩП-Е
Г и Д	1800	А В Е	ЩП-А ЩП-В ЩП-Е
Помещения и открытые площадки предприятий (организаций) по первичной переработке сельскохозяйственных культур	1000	-	ЩП-СХ
Помещения различного назначения, в которых проводятся огневые работы	-	А	ЩПП

\* Условные обозначения щитов:

ЩП-А - щит пожарный для очагов пожара класса А;

ЩП-В - щит пожарный для очагов пожара класса В;  
 ЩП-Е - щит пожарный для очагов пожара класса Е;  
 ЩП-СХ - щит пожарный для сельскохозяйственных предприятий (организаций);  
 ЩПП - щит пожарный передвижной.

**Примечание.** \*ЩП-А – щит пожарный для очагов пожара класса А; ЩП-В – щит пожарный для очагов пожара класса В; ЩП-Е – щит пожарный для очагов пожара класса Е; ЩП-СХ – щит пожарный для сельскохозяйственных предприятий (организаций); ЩПП – щит пожарный передвижной.

**Таблица 9**

**Нормы комплектации пожарных щитов  
 немеханизированным инструментом и инвентарем  
 (Приложение 6 к Правилам противопожарного режима  
 в Российской Федерации)**

Наименование первичных средств пожаротушения, немеханизированного инструмента и инвентаря		Нормы комплектации в зависимости от типа пожарного щита и класса пожара				
		ЩП-А класс А	ЩП-В класс В	ЩП-Е класс Е	ЩП-СХ –	ЩПП –
1.	Огнетушители: воздушно-пенные (ОВП) емкостью 10 литров	2+	2+	–	2+	2+
	порошковые (ОП) емкостью, л/ массой огнетушащего состава, килограммов					
	10/9	1++	1++	1++	1++	1++
	или					
	5/4	2+	2+	2+	2+	2+
	углекислотные (ОУ) емкостью, л/ массой огнетушащего состава, килограммов					
	5/3	–	–	2+	–	–
2.	Лом	1	1	–	1	1
3.	Багор	1	–	–	1	–
4.	Крюк с деревянной рукояткой	–	–	1	–	–
5.	Ведро	2	1	–	2	1
6.	Комплект для резки электропроводов: ножницы, диэлектрические боты и коврик	–	–	1	–	–
7.	Асбестовое полотно, грубошерстная ткань или войлок (кошма, покрывало из негорючего материала)	–	1	1	1	1
8.	Лопата штыковая	1	1	–	1	1
9.	Лопата совковая	1	1	1	1	–
10.	Вилы	–	–	–	1	–
11.	Тележка для перевозки оборудования	–	–	–	–	1

Наименование первичных средств пожаротушения, немеханизированного инструмента и инвентаря		Нормы комплектации в зависимости от типа пожарного щита и класса пожара				
		ЩП–А класс А	ЩП–В класс В	ЩП–Е класс Е	ЩП–СХ –	ЩПП –
12.	Емкость для хранения воды объемом:					
	0,2 куб. метра	1	–	–	1	–
	0,02 куб. метра	–	–	–	–	1
13.	Ящик с песком 0,5 куб. метра	–	1	1	–	–
14.	Насос ручной	–	–	–	–	1
15.	Рукав Ду 18–20 длиной 5 м	–	–	–	–	1
16.	Защитный экран 1,4×2 м	–	–	–	–	6
17.	Стойки для подвески экранов	–	–	–	–	6

Примечание. Знаком "++" обозначены рекомендуемые для оснащения объектов огнетушители, знаком "+" – огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых и при соответствующем обосновании, знаком "–" – огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.