

10 руб

ЦЕНА

614.84
И20

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности

Кафедра «Безопасность жизнедея-
тельности»

ОГНЕТУШАЩИЕ ВЕЩЕСТВА И ПЕРЕНОСНЫЕ ОГНЕТУШИТЕЛИ

Методические указания к выполнению практической
работы для студентов всех специальностей и форм
обучения по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

Составили: Ю.И. Иванов
Ю.П. Михайлов
С.П. Сараев

Утверждено на заседании ка-
федры

«25» ноября 2002 г.

Протокол № 5

Рекомендовано к печати методи-
ческой комиссией механическо-
го факультета

«18» декабря 2002 г.

Протокол № 3

КЕМЕРОВО 2003

325

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

**ОГНЕТУШАЩИЕ ВЕЩЕСТВА
И ПЕРЕНОСНЫЕ ОГНЕТУШИТЕЛИ**

Методические указания к выполнению практической работы для студентов всех специальностей и форм обучения по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

Составили: Ю.И. Иванов
Ю.П. Михайлов
С.П. Сараев

Утверждено на заседании кафедры

«25» ноября 2002 г.

Протокол № 5

Рекомендовано к печати методической комиссией механического факультета

«18» декабря 2002 г.

Протокол № 3

Брошюрный
фонд НТБ
КемТИИП

Абонемент
учебной
литературы
НТБ КемТИИП

КЕМЕРОВО 2003

614.84 И 20	б/ф 325		
	Иванов Ю.И. 2		
Огнетушащие...			
2003	10 руб.		
1.12.10	ММ-В2	АСТ	
		3001	

✓ 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Ознакомиться со способами пожаротушения. Изучить основные характеристики огнетушащих веществ. Изучить назначение, устройство и принцип действия различных типов огнетушителей. Получить практический навык ликвидации очага возгорания с помощью огнетушителя. Определить кратность образования пены.

2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1 Способы тушения пожаров

Под пожаротушением подразумевается комплекс мероприятий, направленных на ликвидацию возникшего пожара. Для возникновения и развития процесса горения необходимо одновременное наличие горючего вещества, окислителя и непрерывного потока тепла от очага пожара к горючему материалу. Поэтому для прекращения горения достаточно исключить любой из этих элементов.

Прекращение горения можно добиться снижением содержания горючего компонента, уменьшением концентрации окислителя, увеличением энергии активации реакции и снижением температуры процесса.

✓ Существуют следующие способы пожаротушения:

- охлаждение очага горения или горящего материала ниже определённых температур;
- изоляция очага горения от воздуха или снижение концентрации кислорода в воздухе путём разбавления негорючими газами;
- торможение (ингибирование) скорости реакции окисления;
- механический срыв пламени сильной струёй газа или воды;
- создание условий огнепреграждения, при которых пламя распространяется через узкие каналы, сечение которых ниже критического диаметра.

✓ 2.2 Классификация огнетушащих веществ

Огнетушащие вещества должны обладать следующими свойствами:

- высоким эффектом пожаротушения;
- малой стоимостью;
- физико-химической совместимостью с горящими веществами и материалами;

- коррозионной инертностью;
- способностью приносить наименьший вред предметам и материалам, подвергшимся их действию;
- возможностью их быстрой уборки из помещения после пожара;
- отсутствием вредного воздействия на организм человека и окружающую среду.

Наибольшее применение в настоящее время нашли следующие огнетушащие вещества:

- вода, которая может подаваться в очаги пожара сплошными или распылёнными струями;
- пены (воздушно-механическая и химическая), представляющие собой коллоидные системы, состоящие из пузырьков воздуха (воздушно-механическая пена) и диоксида углерода (химическая пена), окружённые плёнками воды;
- инертные газовые разбавители (диоксид углерода, азот, аргон, водяной пар, дымовые газы);
- гомогенные ингибиторы - низкокипящие галогеноуглеводороды;
- гетерогенные ингибиторы - огнетушащие порошки;
- комбинированные составы;
- аэрозольные огнетушащие составы;

К огнетушащим веществам относятся также асбестовые, войлочные или брезентовые покрывала.

Огнетушащие вещества классифицируют по следующим признакам:

по агрегатному состоянию :

- газообразные** (азот, углекислый газ, инертные газы и пары, водяной пар);
- жидкие** (вода, четырёххлористый углерод, бромистый этил и др.);
- твёрдые или порошкообразные** (двууглекислая сода, флюсы, поташ, сухой песок, земля и др.);
- смешанные** (газообразные с жидкими - пены, газообразные с твёрдыми - смесь углекислого газа или воздуха с порошкообразными веществами и т.п.);

по способу прекращения горения:

- охлаждающие** (вода и твёрдая углекислота обладают наилучшим охлаждающим эффектом);

разбавляющие, т.е. снижающие содержание кислорода в зоне горения до предела, когда горение становится невозможным (вводится определённое количество углекислого газа, тонкораспылённой воды, водяного пара или инертного газа);

изолирующего действия (зона горения изолируется от поступления в неё кислорода из окружающей среды путём покрытия её слоем пены или сухих порошков);

ингибирующие (разнообразные галогеносодержащие углеводороды, в состав которых входят бромэтил, дибромтетрафторэтан и бромистый метилен);

по электропроводности:

электропроводные (вода, водяной пар и пена);

неэлектропроводные (газы и порошки);

по токсичности:

нетоксичные (вода, пена и порошки);

малотоксичные (углекислота и азот);

токсичные (состав 3,5 бромэтил, фреоны).

2.3 Свойства огнетушащих веществ

2.3.1 Вода как огнетушащее средство

Вода по сравнению с другими огнетушащими веществами имеет большую удельную теплоёмкость и применяется для тушения большинства горючих веществ. Один литр воды при нагревании от 0°С до 100°С, поглощает 419 кДж тепла, а при испарении - 2263,8 кДж. Термическая стойкость воды (свыше 1700°С) превышает стойкость многих других огнетушащих веществ. При испарении 1 л воды образуется 1700 л пара.

К основным недостаткам воды относятся её недостаточная смачивающая способность при тушении волокнистых материалов (древесина, хлопок и др.) и высокая подвижность, ведущая к большим потерям воды и порче окружающих предметов. Для устранения этих недостатков к воде добавляют поверхностно-активные вещества (смачиватели), повышающие её вязкость (например, натрийкарбосиметилцеллюлоза).

При понижении поверхностного натяжения воды в два раза резко увеличивается её огнетушащее действие, причём требуемый расход воды уменьшается в 2 - 2,5 раза и одновременно сокращается время пожаротушения.

Огнетушащий эффект воды достигается:

- охлаждающим действием;
- снижением концентрации кислорода за счёт парообразования;
- разбавления реагирующих веществ в зоне горения.

Однако воду нельзя применять для тушения ряда органических жидкостей, которые всплывают и продолжают гореть на поверхности воды. При попадании воды на битум, жиры, масла, пероксид натрия происходит усиление горения в результате выброса, разбрызгивания, вскипания горючего.

При взаимодействии воды с литийорганическими соединениями, карбидами щелочных металлов и кальция, алюминия, бария, гидридами ряда металлов, алюминием, магнием и другими металлами происходит выделение горючих газов, с алюминийорганическими соединениями – реакция со взрывом, с гидросульфитом натрия – самовозгорание.

Вода, содержащая различные природные соли, обладает повышенной коррозионной способностью и значительной электропроводностью. Усиливают эти свойства различные добавки, вводимые для повышения эффективности тушения: антифризы и пенообразователи.

2.3.2 Огнетушащие пены

Пены представляют собой коллоидную систему, в которой дисперсной фазой всегда является газ. Пузырьки газа заключены в тонкие оболочки – плёнки из жидкости. Они могут образовываться внутри жидкости в результате химических процессов или механического смешивания газа (воздуха) с жидкостью.

При небольшой плотности ($0,1 - 0,2 \text{ г/см}^3$) пена растекается по поверхности горячей жидкости, изолирует её от пламени, прекращая поступление паров в зону горения. Одновременно охлаждается поверхность жидкости.

Огнетушащие свойства пены определяются её стойкостью, кратностью, дисперсностью и вязкостью.

Стойкость пены – её способность противостоять разрушению в течение определённого времени.

Кратность пены – отношение объёма пены к объёму исходной жидкости.

Дисперсность пены – степень измельчения, т.е. размер пузырьков. Чем выше дисперсность, тем больше стойкость пены и выше её огнетушащая эффективность.

Вязкость пены – способность к растеканию по поверхности.

Огнетушащая эффективность пены характеризуется интенсивностью её подачи и удельным расходом. Различают **химическую** и **воздушно-механическую пену**. Химическая пена, как правило, более стойкая, чем воздушно-механическая.

Воздушно-механическая пена подразделяется на **низкокрatную** (кратность до 30), **среднекрatную** (кратность 30 – 200), **высококрatную** (кратность выше 200).

Для образования химической пены применяют обычно пеногенераторный порошок (ПТП), в котором в сухом виде содержатся сернистый алюминий $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ – кислотная часть состава, бикарбонат натрия NaHCO_3 – щелочная часть и сапонин или экстракт солодового корня в качестве поверхностно-активного вещества. При растворении порошка в воде (1:10) в результате взаимодействия кислотной и щелочной частей выделяется углекислый газ и образуется пена.

Химическая пена – хорошее средство для тушения горящих жидкостей, не соединяющихся и не смешивающихся с водой. При тушении гидрофильных (растворяющихся в воде) ЛВЖ (спиртов, альдегидов, кетонов и т.п.) происходит быстрое растворение плёнок пузырьков, состоящих из водных растворов, в результате чего пена разрушается. Для придания пене необходимой стойкости в состав пенопорошка ПТП вводят 2 % хозяйственного мыла.

Воздушно-механическая пена – это смесь воздуха (90 %) и водного раствора пенообразователя (10 %) ПО-1, который состоит из керосинового контакта, столярного клея и этилового спирта (кратность пены 12), Высококрatная пена (100 и более) образуется при соотношении 99 % воздуха, 0,04 % пенообразователя и примерно 1 % воды.

Стойкость воздушно-механической пены меньше, чем химической. Она уменьшается с повышением кратности пены. На поверхности горящих жидкостей пена образует устойчивую плёнку, не разрушающуюся под действием пламени до 30 мин.

Воздушно-механическая пена безвредна для людей, не вызывает коррозии металлов. Воздушно-механическую пену применяют также для тушения твёрдых горящих веществ (дерево и др.).

Пеной, как и водой, нельзя тушить электроустановки под напряжением, а также натрий, калий, селитру, с которыми вода вступает в реакцию.

Для получения огнегасительных воздушно-механических пен используют пенообразователи ПО-1Д, ПО-3АИ, ПО-6К (для тушения нефтепродуктов, твердых материалов), а также ПО-1С, ПО «Фортол» (для тушения полярных ЛВЖ).

2.3.3 Инертные разбавители и негорючие газы

Инертные разбавители применяются для объемного тушения и флегматизации, т.е. для создания не поддерживающей горение среды с содержанием кислорода менее минимального взрывоопасного его содержания (МВСК). В качестве средств пожаротушения применяются такие, например, инертные разбавители, как диоксид углерода, азот, аргон, водяной пар, дымовые газы и некоторые галогеносодержащие вещества. Наиболее широкое использование находит диоксид углерода, огнетушащая концентрация которого для большинства обычных горючих веществ составляет от 20 до 40 % по объему. Применяя диоксид углерода, необходимо учитывать его токсичность. Вдыхание воздуха, содержащего 10 % CO_2 смертельно.

Диоксид углерода нельзя применять для тушения щелочных и щелочноземельных металлов, некоторых гидридов металлов и их соединений, в молекулы которых входит кислород. Не рекомендуется применять его для тушения тлеющих материалов.

Диоксид углерода применяют для тушения электрооборудования в складах, аккумуляторных станциях, сушильных цехах.

Азот применяют главным образом для тушения веществ, горящих пламенем (жидкости, газы). Он плохо тушит вещества, способные тлеть (дерево, бумага, и др.) и не тушит волокнистые материалы (ткани, хлопок)

Разбавление воздуха азотом до содержания кислорода в пределах 12–16% безопасно для человека. Более высокое разбавление представляет опасность.

Водяной пар (технологический и отработанный) используют для создания паровоздушных завес на открытых технологических установках, а также для тушения пожаров в закрытых, плохо вентилируемых помещениях объемом до 500 м^3 . Огнегасительная концентрация пара составляет около 35 %.

Огнегасительные средства на основе галогенуглеводородов относятся к ингибирующим или флегматизирующим средствам, так как тушение происходит в результате торможения химических реакций. Наиболее эффективное действие оказывают бром, фтор – про-

изводные метана и этана. При этом реакционная способность и склонность к термическому разложению зависят от галогена, замещающего водород. Они повышаются в ряду фтор-хлор-бром-йод.

Наиболее широкое распространение для тушения пожаров получили трифторбромметан (хладон 13В1), дифторхлорбромметан (хладон 12В1), дибромтетрафторэтан (хладон 114В2), дибромдифторметан (хладон 12В2). Торговые названия этих соединений – хладоны (прежнее – фреоны), за рубежом – галоны. Хладоны, имеющие хорошие диэлектрические свойства, пригодны для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением. Благодаря высокой плотности хладоны в жидком и газообразном состоянии хорошо формируют струю и капли хладона легко проникают в пламя. Низкая температура замерзания позволяет использовать их при минусовых температурах, а хорошая смачиваемость – тушить тлеющие материалы.

Недостатки хладонов:

-вредное воздействие на организм человека. При этом сами хладоны – слабые наркотические яды. Особую опасность представляют продукты их термического разложения, обладающие высокой токсичностью;

-высокая коррозионная активность;

-экологически вредные вещества, разрушающие озоновый слой Земли. Альтернативы хладонам – полностью фторированные углеводороды C_4F_{10} (перфторбутан) и C_4F_8 (перфторциклобутан). По огнетушащей способности они более чем в 2-3 раза уступают бромхладонам.

2.3.4 Твердые огнетушащие вещества

Для ликвидации небольших загораний, не поддающихся тушению водой или другими огнетушащими веществами, применяют различные порошковые составы.

Огнетушащие порошки представляют собой мелкоизмельченные минеральные соли (карбонаты и бикарбонаты натрия и калия, фосфорно-аммонийные соли, хлориды натрия или калия и др.) с различными добавками, препятствующими слеживанию и комкованию.

Достоинства порошковых составов: высокая огнетушащая способность и универсальность, возможность тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением, использование при минусовых температурах. Порошковые составы применяют

ся для тушения металлов и металлоорганических соединений, пиррофорных веществ, для тушения газового пламени. Механизм огнетушащего действия порошков заключается в ингибировании процесса горения из-за гибели активных центров пламени на поверхности твёрдых частиц или в результате их взаимодействия с газообразными продуктами разложения порошков.

Выпускаются порошки следующего состава: ПСБ [бикарбонат натрия, 10 % талька, 1-2 % АМ-1-300 (кремнийорганическая добавка)]; ПС (углекислый натрий, 2,5 % стеарата металла, 1% графита); П-1А (фосфорно-аммонийные соли с добавками АМ-1-300); СИ-2 силикагель (марки МСК, ШСК или КСК) – 50 % по массе; хладон П14В2 – 50 % по массе.

Порошки состава ПСБ и ПФ (фосфорно-аммонийные соли, 5 % талька, 1-2 % АМ-1-300) способны создавать огнетушащее облако и предназначены для тушения пожаров углеводородных горючих, древесины, электрооборудования.

Порошки типа ПС создают на поверхности горящих материалов изолирующий слой и предназначены для тушения металлов, металлоорганических соединений и др.

Огнетушащие порошки в зависимости от класса пожара, который ими можно тушить, 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;

порошки типа **Д**, основным компонентом которых является 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 не только пожар класса Д, но и пожары других классов. Порошковые составы практически не оказывают коррозионного действия и их можно использовать в сочетании с распылённой водой и пенными средствами тушения.

2.3.5 Комбинированные составы

К комбинированным составам относятся водогалогенуглеводородные эмульсии. Это водогазовые пены с добавкой хладона 13В1, комбинированные азотно-хладоновые, азотно-углекислот-

ные, углекислотно-хладоновые составы, водные растворы двууглекислой соды, поташа, хлористого аммония, поваренной соли, глауберовой соли, аммиачно-фосфорных солей, сернокислой меди, а также четырёххлористый углерод, бромэтил и другие соединения галогенов. Широкое применение находят комбинированные порошки типа СИ.

Комбинированные составы находят применение для объёмного тушения, для тушения органических жидкостей, в том числе пиррофорных, гидридов металлов, некоторых кремнийорганических и литийорганических соединений.

Отнегасительное действие комбинированных водных растворов солей отличается от огнегасительного действия воды тем, что соли, выпадая из растворов, образуют на поверхности горящего вещества изолирующие плёнки, на которых затрачивается какая-то часть тепла пожара.

При разложении солей выделяются инертные огнегасительные газы.

Одновременное применение различных огнетушащих составов позволяет повысить эффективность пожаротушения вследствие сочетания различных свойств огнетушащих веществ.

2.3.6 Аэрозольные огнетушащие составы

Всё более широкое применение находит аэрозольный огнетушащий состав (АОС), получаемый сжиганием твёрдотопливной композиции (ТТК) окислителя и восстановителя (горючего).

В качестве окислителя обычно используются неорганические соединения щелочных металлов (преимущественно нитрат (KNO_3) и перхлорат (KClO_4) калия, в качестве горючего-восстановителя – органические смолы (например, такие как эпоксидная, идитол и т.п.). Эти ТТК могут гореть без доступа воздуха. Образующийся в качестве продукта сгорания аэрозоль состоит из газовой фазы – преимущественно диоксид углерода – и взвешенной конденсированной фазы в виде тончайшего порошка, аналогичного огнетушащим порошкам на основе хлорида и карбоната калия.

Отличительной особенностью этих порошков от обычных порошков является то, что они имеют большую степень дисперсности (размер частиц обычных порошков около $5 \cdot 10^{-5}$ м, а твёрдых частиц в АОС – около 10^{-6} м, т.е. различие примерно в 50 раз).

Получаемый в момент пожара АОС благодаря большой дисперсности отличается исключительно высокой огнетушащей способностью, в 5-8 раз превышающей огнетушащую способность наиболее эффективных средств пожаротушения – огнетушащих порошков и хладонов, и более чем на порядок все другие средства (CO₂, N₂, C₄F₁₀ и др.). Помимо высокой эффективности АОС характеризуется низкой токсичностью, отсутствием экологической вредности и коррозионной активности, лёгкостью использования в системах автоматики, отсутствием необходимости в сосудах под давлением и в системах распределительных трубопроводов.

Огнетушащие вещества выбирают в каждом конкретном случае с учётом условий протекания процесса горения, пожарной опасности и физико-химических свойств производимых, хранимых и применяемых веществ и материалов.

В таблице 1 приведены рекомендуемые средства тушения в зависимости от класса пожара.

✓ Таблица 1 - Рекомендуемые средства тушения по классам пожаров

Класс пожара	Характеристика класса	Подкласс пожара	Характеристика подкласса	Рекомендуемые средства пожаротушения
1	2	3	4	5
А	Горение твёрдых веществ	А1	Горение твёрдых веществ, сопровождаемое тлением (например, древесина, бумага, уголь)	Вода со смачивателем, хладоны, порошки типа АВСЕ
		А2	Горение твёрдых веществ, не сопровождаемое тлением (каучук, пластмассы)	Все виды огнетушащих средств

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
В	Горение жидких веществ	В1	Горение жидких веществ, нерастворимых в воде (бензин, нефтепродукты), а также сжижаемых твёрдых веществ (парафин)	Пена, мелкораспылённая вода, хладоны, порошки типа АВСЕ и ВСЕ
		В2	Горение полярных жидких веществ, растворимых в воде (спирты, ацетон, глицерин)	Пена на основе пенообразователей, мелкораспылённая вода, хладоны, порошки типа АВСЕ и ВСЕ
С	Горение газообразных веществ	-	Бытовой газ, пропан, водород, аммиак и др.	Объёмное тушение и флегматизация газовыми составами, порошки типа АВСЕ и ВСЕ, вода для охлаждения оборудования
Д	Горение металлов и металлодержающих веществ	Д1	Горение лёгких металлов и их сплавов (алюминий, магний и др.), кроме щелочных	Специальные порошки
		Д2	Горение щелочных металлов (натрий, калий и др.)	Специальные порошки

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
		ДЗ	Горение метал- лосодержащих соединений (ме- таллоорганиче- ские соедине- ния, гидриды металлов)	Специальные по- рошки
Е	Пожары, связан- ные с го- рением электро- установок	—	Горение элект- роустановок под напряжени- ем	Порошки, хладо- ны, газоаэрозоль- ные составы, CO ₂

Средства пожаротушения, как правило, маркируют с учётом классов пожаров, для тушения которых они предназначены. Например, порошки на основе фосфорно-аммонийных солей (ПФ, П2АП) обозначают буквами АВСЕ, порошки на основе бикарбонатов (ПСБ) – ВСЕ, хлоридов щелочных металлов (ПГС) – АВСДЕ, силикагеля и хладона 114В2 – ВСЕ.

2.4 Первичные средства пожаротушения.

2.4.1 Классификация средств пожаротушения

Для тушения загораний и пожаров в начальной стадии используют огнетушители, предназначенные для тушения пожаров различных классов.

В настоящее время наша промышленность выпускает широкую гамму огнетушителей. В соответствии с ГОСТ 12.2.047-XX ССБТ «Пожарная техника. Термины и определения» огнетушители делятся на две группы – переносные и передвижные. К переносным относятся огнетушители с массой до 20 кг. Требования к ним изложены в ГОСТ Р 51057-97 «Пожарная техника. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний».

К передвижным относятся огнетушители масса которых не менее 20 кг, но не более 400 кг.

По виду применяемого огнетушащего вещества (ОТВ) огнетушители подразделяются на водные, пенные, порошковые, газовые и комбинированные.

Водные огнетушители по виду выходящей водяной струи подразделяются на:

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

Пенные огнетушители подразделяются на:

химические пенные (ОХП) и воздушно-пенные (ОВП).

Воздушно-пенные огнетушители по кратности подаваемой пены делятся на: низкой кратности от 5 до 20 включительно – ОВП(Н) и средней кратности от 20 до 200 включительно – ОВП(С).

Порошковые огнетушители, в зависимости от класса пожаров, которые можно ими тушить, делятся на:

- с зарядом для тушения пожаров классов АВСЕ. Основной компонент у них – фосфорно-аммонийные соли;
- с зарядом для тушения пожаров классов ВСЕ. Основным компонентом является бикарбонат натрия или калия, сульфат калия, сплав мочевины с солями угольной кислоты и т.д.;
- с зарядом для тушения пожаров класса Д. В качестве заряда применяются графит, хлорид калия и т.д.

Газовые огнетушители:

- углекислотные (ОУ) с зарядом двуокиси углерода;
- хладоновые (ОХ) с зарядом огнетушащего вещества на основе галоидированных углеводородов.

Комбинированные огнетушители. Они имеют два различных огнетушащих вещества, находящихся в различных ёмкостях огнетушителя.

По принципу вытеснения огнетушащего вещества огнетушители подразделяются на: закачные (з); с баллоном сжатого или сжиженного газа (б); с газогенерирующим элементом (г); с термическим элементом (т); с эжектором (ж).

По значению давления огнетушители подразделяются на огнетушители низкого давления (рабочее давление ниже или равно 2,5 МПа) и огнетушители высокого давления (рабочее давление выше 2,5 МПа).

По возможности и способу восстановления технического ресурса огнетушители подразделяются на: перезаряжаемые, ремонтируемые и неперезаряжаемые (одноразового пользования).

В зависимости от вида заряженного ОТВ огнетушители по назначению подразделяют:

- для тушения твердых горючих веществ (класс пожара А);
- для тушения жидких горючих веществ (класс пожара В);
- для тушения 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 пожаров.

Огнетушители переносные должны иметь следующую структуру обозначения

XX(X) - XX(X) - ХХА; ХХВ; С - (X) ХХ Х
 1 2 3 4 5 6

1- тип огнетушителя – ОВ, ОВП, ОП, ОУ, ОХ (кратность пены – Н, С; вид струи – К, Р, М);

2- вместимость корпуса, л (принцип вытеснения ОТВ – з, б, г, ж, т);

3- ранг очага, класс пожара;

4- модель (01, 02 и т.д.);

5- климатическое исполнение (У1, Т2 и т.д.);

6- обозначение нормативного документа (ГОСТ, ТУ).

Пример условного обозначения:

ОВП(Н)-10(г)-2А; 55В-(01) У2 ГОСТ ...

Огнетушитель воздушно-пенный (ОВП), низкой кратности (Н), вместимость корпуса 10 л, вытеснение ОТВ газогенерирующим элементом (г), для тушения загораний твердых горючих материалов (ранг очага 2А) и жидких горючих веществ (ранг очага 55В), модель 01, климатическое исполнение У2, ГОСТ Р...

ОП-5(з)-3А; 89В; С-(01) Т2 ГОСТ Р ...

Огнетушитель порошковый (ОП), вместимостью корпуса 5 л, закачной (з), для тушения загораний пожаров твердых горючих материалов (ранг очага 3А), жидких горючих веществ (ранг очага 89В) и газа (С), модель 01, климатическое исполнение Т2, ГОСТ Р ...

Маркировка огнетушителей.

Маркировка огнетушителя должна состоять из следующих пяти частей:

Часть 1:

- тип (марка) огнетушителя;
- пиктограммы, обозначающие все классы пожаров по ГОСТ 27331.

Пиктограммы классов пожаров, для тушения которых огнетушитель не должен использоваться, перечеркиваются красной диагональной полосой, проведенной из верхнего левого угла до нижнего правого.

Часть 2:

- способ приведения огнетушителя в действие с одной или несколькими пиктограммами (схематические изображения), расположенными в цифровом порядке. Последовательность пиктограмм должна показывать рекомендуемые действия, необходимые для работы с огнетушителем.

Последовательность должна быть следующей:

- подготовка огнетушителя к действию путем выведения блокировочного устройства;
- последовательность действий, необходимых для начала работы огнетушителя;
- наведение огнетушителя на очаг огня включая рекомендуемое расстояние до очага, с которого можно начинать выпуск огнетушащего вещества, и указания предполагаемого пространственного положения огнетушителя;
- описание предполагаемого метода (способа) применения ОТВ.

Часть 3:

предостережения, касающиеся:

- электрической опасности, например, "Непригодны для тушения электрооборудования под напряжением" или "Пригодны для тушения пожаров электрооборудования под напряжением...", с указанием допустимого напряжения;
- токсичности;
- возможности обморожения (для углекислотных огнетушителей);
- диапазона температуры эксплуатации.

Часть 4:

- масса (объем) и вид заряженного ОТВ;

- давление вытесняющего газа, давление газа в полностью заряженном баллончике или масса газа в баллончике;
- ссылка об использовании деталей изготовителя.

Часть 5:

- ранг(и) огнетушителя по максимальному модельному очагу пожара;
- указание о действиях после применения, например, для перезаряжаемых огнетушителей "Перезаряжать сразу же после использования". Для огнетушителя одноразового пользования "Выбросить сразу же после использования";
- требование "периодически проверять" с указанием частоты проверки;
- минимальная и максимальная масса брутто или номинальная масса брутто с указанием допустимых пределов ее изменения. Масса брутто должна включать массу заряда ОТВ вещества и запорно-пускового устройства;
- номер сертификата (при необходимости);
- наименование или товарный знак производителя;
- номер ГОСТа или технического документа, которому соответствует изделие;
- месяц и год изготовления;
- диапазон температур эксплуатации, например, "Может применяться при температуре от ... до ...".

На газовом баллончике указывается:

- масса пустого баллончика;
- рабочее давление;
- дата проведения гидростатического испытания, величина испытательного давления и дата следующего испытания;
- наименование изготовителя баллончика.

Маркировка должна сохраняться в течение всего срока службы огнетушителя или его ремонта.

2.4.2 Химические пенные огнетушители ОХП-10, ОП-М, ОП-9ММ

Они имеют наибольшее распространение из ручных огнетушителей. Их применяют для тушения пожаров твердых горючих материалов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, пожаров класса А,В. Эти огнетушители нельзя применять для тушения электроустановок и щелочных металлов (калий, натрий и др.).

Химический пенный огнетушитель ОХП-10 представляет собой стальной баллон с горловиной, закрытый чугунной крышкой с запорным устройством (рисунок 1). Запорное устройство имеет резиновый клапан, пружину и рукоятку. Внутренняя поверхность огнетушителя покрыта эпоксидной смолой. Кислотная часть огнетушителя хранится в стакане из полиэтилена или винипласта. Баллон огнетушителя имеет спрыск, ручку и предохранительный клапан.

Перед использованием огнетушителя необходимо прочистить спрыск шпилькой, подвешенной к его ручке. Чтобы привести в действие химический пенный огнетушитель, поднимают вверх рукоятку, открывающую клапан кислотного стакана, и опрокидывают огнетушитель. Вытекающая из стакана кислотная часть заряда смешивается со щелочной, залитой в корпус огнетушителя. В результате реакции образуется углекислый газ, заполняющий пузырьки пены. Углекислый газ создаёт давление 1МПа внутри корпуса, которое выталкивает пену из огнетушителя через спрыск в виде струи.

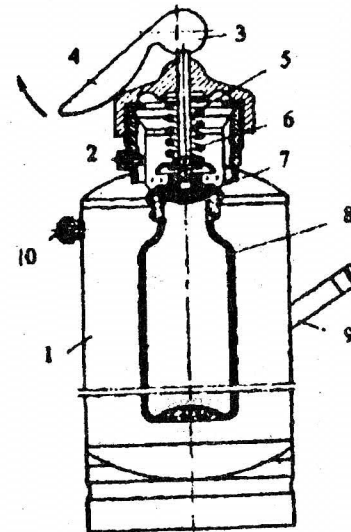


Рисунок 1- Огнетушитель химический пенный ОХП-10

- 1 - стальной корпус;
- 2 - спрыск; 3 - эксцентрик;
- 4 - рукоятка; 5 - пружина;
- 6 - шток; 7 - резиновый клапан;
- 8 - колба с кислотным зарядом;
- 9 - боковая ручка;
- 10 - мембранный предохранитель.

Время действия огнетушителя 50-70 с, длина струи 6 - 8 м, количество пены 40 - 55 л с кратностью не ниже 6 и стойкостью 40 мин.

Меры безопасности. При работе огнетушителя следует избегать попадания химической пены на кожу. В противном случае необходимо быстро смыть пену чистой водой. Корпус хими-

ческого пенного огнетушителя проверяют на прочность не реже 1 раза в год в течение 1 мин. под давлением 2 МПа. Через год после начала эксплуатации проверяют 25 %, через 2 года – 50 %, через 3 года – 100 % имеющихся огнетушителей. При осмотре огнетушителей (не реже 1 раза в месяц) проверяют наличие пломбы, прочищают спрыск, протирают корпус. Результаты осмотра отражают в журнале.

2.4.3 Воздушно-пенные огнетушители

Они предназначены для тушения загораний различных веществ и материалов (кроме щелочных металлов и веществ, горящих без доступа воздуха), а также электроустановок, находящихся под напряжением. Промышленность выпускает ручные огнетушители (ОВП-5 и ОВП-10).

Стационарные воздушно-пенные огнетушители применяются для тушения в начальной стадии небольших очагов пожаров ЛВЖ и горючих жидкостей, пожаров классов А и В.

Ручной огнетушитель ОВП-10 (рисунок 2) состоит из стального корпуса, крышки, баллона высокого давления с углекислотой и сифонной трубки с насадками для создания воздушно-механической пены, рукоятки и мембраны для предотвращения испарения жидкости из корпуса.

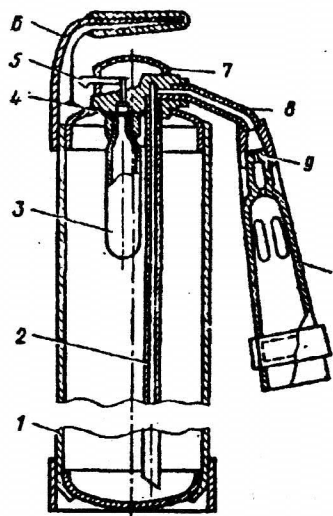


Рисунок 2- Огнетушитель ручной ОВП-10

- 1 – стальной корпус;
- 2 – сифонная трубка;
- 3 – баллончик с диоксидом углерода;
- 4 – крышка;
- 5 – пусковой рычаг;
- 6 – рукоятка;
- 7 – защитный колпак;
- 8 – трубка;
- 9 – центробежный распылитель

Для приведения огнетушителя в действие необходимо нажать на пусковой рычаг. При этом шток проколет мембрану баллона высокого давления, а выходящий из него диоксид углерода создаст в огнетушителе давление, под действием которого по сифонной трубке раствор поступает в распылитель, а затем в раструб с сеткой, где раствор перемешивается с воздухом и образуется воздушно-механическая пена. В качестве заряда применяют 6% раствор пенообразователя ПО-1. Продолжительность действия огнетушителя ОВП-10- 53 с. Для переноски огнетушителя в верхней части корпуса имеется рукоятка. Нижняя часть корпуса имеет башмак, обеспечивающий устойчивость огнетушителя на полу. Крышка огнетушителя закрывается защитным колпаком.

Меры безопасности. Не допускается попадание пены на кожу, глаза. Не допускается хранение вблизи нагревательных приборов, где температура может превышать 50 °С.

2.4.4 Углекислотные огнетушители

Ручные углекислотные огнетушители – ОУ-2, ОУ-3, ОУ-5, ОУ-6, ОУ-8 применяются для тушения загораний в помещениях с электрооборудованием, а также там, где вода может вызвать порчу имущества.

В качестве огнетушащего вещества используется жидкая двуокись углерода CO_2 .

Запрещается применять углекислотные огнетушители для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВ.

Углекислотные огнетушители с диффузором, создающим струю ОТВ в виде снежных хлопьев, как правило, применяют для тушения пожаров класса А, а создающие поток ОТВ в виде газовой струи, следует применять для тушения пожаров класса Е.

Огнетушители выполнены в виде стальных баллонов (рисунок 3), в горловину которых ввернуто запорно-пусковое устройство, содержащее вентиль из латуни с конусной резьбой, игольчатый клапан и сифонную трубку. Запорный вентиль имеет предохранительную мембрану. Раструбы огнетушителей ОУ-2, ОУ-5 присоединены к вентилю поворотным устройством (шарниром), а огнетушителя ОУ-8 – гибким бронированным шлангом, на конце которого укреплен раструб. При открывании вентиля маховиком против часовой стрелки до отказа жидкая двуокись углерода выбрасывается из баллона

через раструб в виде хлопьев снега. Раструбы огнетушителей ОУ-2, ОУ-3, ОУ-5 удерживают в заданном направлении за трубки, имеющие пластмассовые покрытия, а огнетушители ОУ-8 – за рукоятку, смонтированную на подводящей трубе.

Меры безопасности. Соблюдать осторожность при выпуске заряда из огнетушителя, так как температура раструба и корпуса запорно-пускового устройства понижается до $-60-70^{\circ}\text{C}$. После использования огнетушителя помещение необходимо проветрить. Во избежании обморожения запрещается прикасаться к раструбу оголёнными частями тела.

При открывании вентиля маховиком против часовой стрелки до отказа жидкая двуокись углерода выбрасывается из баллона через раструб в виде хлопьев снега. Раструбы огнетушителей ОУ-2, ОУ-3, ОУ-5 удерживают в заданном направлении за трубки, имеющие пластмассовые покрытия, а огнетушители ОУ-8 – за рукоятку, смонтированную на подводящей трубе.

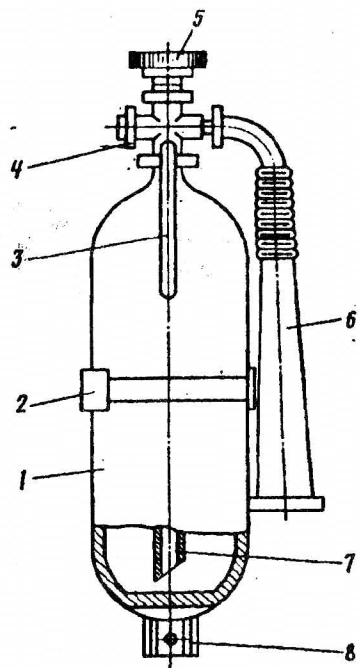


Рисунок 3- Огнетушитель углекислотный ОУ-2

- 1 – баллон; 2 – хомут;
- 3 – рукоятка;
- 4 – мембранный предохранитель;
- 5 – маховик вентиля;
- 6 – раструб;
- 7 – сифонная трубка;
- 8 – кронштейн

Краткая техническая характеристика ручных углекислотных огнетушителей приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристика углекислотных огнетушителей

Наименование показателей	ОУ-2	ОУ-5	ОУ-8
Рабочее давление, МПа	17,5	17,5	17,5
Масса заряженного огнетушителя, кг	6,25	13,35	19,7
Вместимость баллона, л	2,0	5,0	8,0
Масса заряда углекислоты, кг	1,5	3,65	5,7
Полезная длина струи, м	1,5	2,0	3,5
Время действия огнетушителя, с	30,0	50,0	60,0

2.4.5 Углекислотно-бромэтиловые огнетушители

Углекислотно-бромэтиловые огнетушители ОУБ-3А, ОУБ-7А предназначены для тушения загораний автотракторных двигателей, электроустановок под напряжением, небольших количеств ЛВЖ и ГЖ. Огнетушительный эффект этих огнетушителей в 3-4 раза выше, чем углекислотных. Смесь заряда состоит из 3 % жидкой углекислоты и 97 % бромистого этила. Масса огнетушителя и вместимость стальных баллонов соответственно равны 6,8 и 14,5 кг (3,2 и 7,4 л). Кроме стального баллона огнетушитель включает пусковое устройство, сифонную трубку, башмак, распыляющую насадку. Для выброса заряда из баллона в него закачивают воздух под давлением 0,843 МПа при 20°C . При открывании вентиля из выпускного отверстия выбрасывается огнетушащее вещество в виде туманообразного облака. Время действия ручных огнетушителей 35-40 с, длина струи 3-4,5 м. Недостатки углекислотно-бромэтиловых огнетушителей – токсичность и способность их образовывать взрывоопасные смеси с воздухом.

На рисунке 4 представлен огнетушитель ОУБ-3. Чтобы привести в действие огнетушитель, необходимо вытащить предохранительную чеку, нажать на пусковую рукоятку 5, которая через шток 6 открывает запорный клапан 3. Под действием сжатого воздуха заряд проходит по сифонной трубке 2 и выбрасывается наружу через распылитель 4 в виде мелкодисперсного аэрозоля.

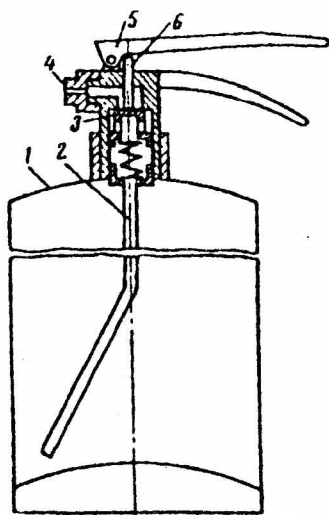


Рисунок 4- Огнетушитель ОБУ-3
1- корпус; 2- сифонная трубка;
3- клапан; 4- распылитель;
5- пусковая рукоятка;
6- шток

2.4.6 Порошковые огнетушители

Порошковые огнетушители предназначены для тушения загораний ЛВЖ и ГЖ, твёрдых горючих материалов, электроустановок под напряжением, щелочных металлов, пожаров классов А, В, С, Е.

Для тушения пожаров класса Д огнетушители должны быть заряжены специальным порошком, который рекомендован для тушения данного горючего вещества, и оснащены специальным успокоителем для снижения скорости и кинетической энергии порошковой струи.

При тушении пожара необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (электронно-вычислительные машины, электронное оборудование, электрические машины коллекторного типа).

Порошковые огнетушители выпускаются переносными (ручные ОП-1, ОП-2, ОП-3, ОП-5, ОП-10, ОПС-10), и передвижными (ОП-50, ОП-100, СИ-120).

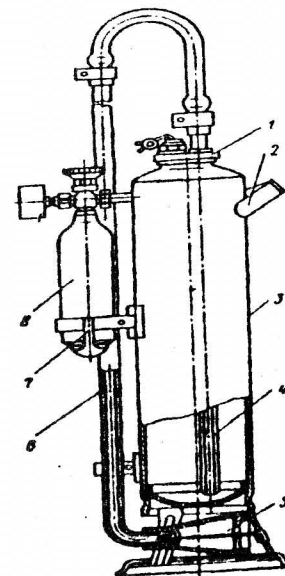


Рисунок 5- Порошковый переносный огнетушитель ОПС-10

- 1 – крышка; 2 – рукоятка;
3 – корпус; 4 – сифонная трубка;
5 – насадок-успокоитель;
6 – удлинитель;
7 – кронштейн;
8 – баллон с азотом;
9 – манометр; 10 – вентиль

Огнетушитель ОПС-10 состоит из корпуса вместимостью 10л, баллончика с газом (баллончик крепится к корпусу манометра), вентиля, шлангов, сифонной трубки, раструба. Рабочее давление в газовом баллоне – 15 МПа, максимальное в огнетушителе - 0,8 МПа, рабочее – 0,2 МПа. Предохранительный клапан срабатывает при давлении 0,8 МПа. При открывании вентиля газ из баллончика будет поступать в корпус огнетушителя и выталкивать порошок через сифонную трубку штанги и раструб. Продолжительность работы огнетушителя 30 – 80 с.

Меры безопасности. Не допускать попадание порошка в глаза и на кожу. Не допускается хранение вблизи нагревательных приборов, где температура может превышать 50°С.

Техническое обслуживание заключается в следующем:

- проверка давления рабочего газа 1 раз в год;
- проверку давления газа производить визуально по индикатору, стрелка должна быть в зеленом секторе.

Порошковый заряд может либо высыпаться при опрокидывании корпуса огнетушителя (ОП-1), либо выдуться сжатым газом (азотом или воздухом), (ОП-5, ОП-10, ОПС-10, ОП-50, ОП-100, СИ-

120). В качестве огнетушащего средства используется сухой порошок (кальцинированная или двууглекислая сода, поташ и др.).

Огнетушитель самосрабатывающий порошковый ОСП.

Предназначен для тушения без участия человека пожаров класса А, В, С, а также электроустановок под напряжением в небольших помещениях производственного, складского и общественного назначения, а также офисов, коттеджей, гаражей, дач, квартир. Представляет собой герметичный стеклянный сосуд размером 410x50 мм, который заполняется огнетушащим порошком и специальным веществом-газообразователем. Он устанавливается над местом возможного загорания и автоматически срабатывает в течение 30-60 с при повышении температуры до 100 °С (ОСП-1) или 200 °С (ОСП-2). При этом происходит импульсный выброс огнетушащего порошка, ликвидирующего загорание в защищенном объеме. Порошок экологически безопасен и легко удаляется с любой поверхности. Объем, защищаемый одним огнетушителем- 5-8 м³, масса 1 кг, температура эксплуатации от -50 до + 50 °С.

Огнетушитель «Буря»- модуль порошкового пожаротушения.

Предназначен для тушения без участия человека пожаров класса А, В, С, электрооборудования до 1000 В в производственно-административных и общественных зданиях, складских, бытовых и других помещениях. Не тушит пожары щелочных и щелочно-земельных металлов и веществ, горящих без доступа воздуха. Он выполнен из полусфер, плотно соединенных между собой и заполненных огнетушащим порошком (2 кг). При достижении температуры в зоне его установки 85-90 °С, срабатывает нижняя полусфера огнетушителя, раскрываясь в виде лепестков, и обеспечивает импульсный выброс (0,1 с) порошка в зону пожара. Также предусмотрен запуск электрическим импульсом от пожарных извещателей или ручной кнопки, что позволяет осуществлять монтаж автоматических установок пожаротушения. Габаритные размеры с кронштейном 250x170 мм, защищаемый объем- до 23 м³, по площади- до 7 м².

Меры безопасности. Не допускаются удары по корпусу и установка модуля вблизи нагревательных приборов, где температура может превышать + 50 °С.

2.4.7 Водные огнетушители

Водные огнетушители нашли широкое распространение в промышленно развитых странах. По конструктивным особенностям они подразделяются на два типа:

-закачного типа или постоянного давления – в них вода находится под предварительно созданным давлением инертного газа;

-с баллончиком со сжатым газом, обеспечивающим необходимое давление.

Огнетушители могут содержать или чистую воду, или воду с добавками, увеличивающими огнетушащую способность, поверхностное натяжение или температурный предел замерзания воды. Огнетушащая жидкость из всех типов водных огнетушителей подается в очаг пожара с помощью специальной насадки-распылителя, которая формирует струю определенных геометрических размеров, обеспечивает необходимую интенсивность подачи и дисперсность потока.

Созданы ряд водных огнетушителей, предназначенных для тушения горючих веществ и материалов, не вступающих в химическую реакцию с водой с выделением большого количества тепла или горючих газов.

Эти огнетушители могут использоваться для быстрого снижения температуры в зоне пожара и охлаждения продуктов сгорания. Водные огнетушители, обеспечивая достаточно тонкий распыл, не менее эффективны, чем порошковые. Их можно использовать для тушения бензина различных марок, нефтепродуктов, спиртов, ацетона и других углеводородов и водорастворимых жидкостей, а также твердых материалов – древесины, резины, поливинилхлорида, полистирола и др. Достоинства данных огнетушителей: доступность, безвредность, способность смачивать поверхность горючего материала, эффективное воздействие на факел пламени.

Разработаны и внедряются огнетушители трёх видов, различающихся по способу подготовки воды и получения аэрозольного распыла:

1. Водный аэрозольный с электронагревателем. В нём вода нагревается с помощью катодных электронагревателей и находится в ёмкости огнетушителя под давлением собственных паров.

2. Водный аэрозольный с нагревателем автономного действия. В этом огнетушителе для подготовки воды используется термохимический генератор, обеспечивающий нагрев воды за короткое время.

Данные виды огнетушителей не требуют специального распылительного устройства, так как поток аэрозоля образуется за счёт резкого снижения давления воды и последующего вскипания её по всему объёму струи.

3. Водный аэрозольный в ручном и ранцевом варианте. В этих огнетушителях устойчивый поток тонкораспылённого жидкого огне-

тушащего вещества в смеси с инертным газом создаётся термохимическими газогенераторами. В качестве огнетушащего вещества может быть использована вода или водные растворы с ингибиторами горения или поверхностно активными веществами.

2.5 Определение необходимого количества первичных средств пожаротушения

Выбор типа и расчёт необходимого количества огнетушителей рекомендуется производить в зависимости от их огнетушащей способности, предельной площади, класса пожара горючих веществ и материалов в защищаемом помещении. Выбор типа огнетушителя обусловлен размерами возможных очагов пожара. Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование или соответствующим правилам пожарной безопасности. Комплектование импортного оборудования огнетушителями производится согласно условиям договора на его поставку.

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должно быть не менее двух ручных огнетушителей. При защите помещений ЭЗМ, музеев, архивов и т.д. необходимо учитывать специфику взаимодействия огнетушащих веществ с защищаемыми оборудованием, изделиями, материалами и т.п. Данные помещения лучше всего оборудовать хладоновыми и углекислотными огнетушителями с учётом предельно допустимой концентрации огнетушащего вещества. Помещения, оборудованные стационарными автоматическими установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50 % исходя из их расчётного количества.

При наличии больших помещений одной категории пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяется согласно приложения А с учётом суммарной площади этих помещений. Помещения категории Д могут не оснащаться огнетушителями, если их площадь не превышает 100 кв. м.

Огнетушитель должен размещаться от возможного очага пожара на расстоянии не более 20 м для общественных зданий и сооружений, 30 м для помещений категорий А, Б и В, 40 м для помещений категорий В и Г, 70 м для помещений категории Д.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь порядковый номер, нанесённый на корпус белой краской и паспорт по установленной форме. Огнетушители должны всегда со-

держаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться. При температуре окружающего воздуха ниже 1°C огнетушители необходимо хранить в отапливаемых помещениях.

Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей. Их следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м. Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных и складских помещениях, а также на территории объектов должны оборудоваться пожарные щиты (пункты).

На объекте должно быть лицо, ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения. Учёт проверки наличия и состояния первичных средств пожаротушения следует вести в специальном журнале произвольной формы.

3 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

3.1 Тушение очага горения огнетушителем

Для демонстрации практического тушения очага горения могут применяться различные типы ручных огнетушителей, имеющиеся в распоряжении кафедры. Имеется также специальная огневая камера размерами 400х600х300 мм, сваренная из листовой стали. Камера снабжена откидной, герметично закрывающейся крышкой, которая служит для экстренного прекращения горения на случай отказа работы огнетушителя. В целях безопасности работу проводят под руководством преподавателя вне лаборатории на открытой площадке на достаточном удалении от зданий.

Получают у преподавателя горючее вещество (дерево, промасленную ветошь и т.п.). Укладывают его на дно камеры.

Готовят к работе огнетушитель и устанавливают его рядом с камерой.

Поджигают горючее вещество и, после того как оно разгорится, приводят в действие огнетушитель и направляют струю на очаг горения.

После проведения работы огневая камера очищается, а огнетушитель возвращается преподавателю.

3.2 Определение кратности и стойкости воздушно-механической пены

Для исследования кратности и стойкости воздушно-механической пены используется пенообразователь марки ПО-6ОСТ. Необходимо определить объем образовавшейся пены в сосуде при различных концентрациях пенообразующего вещества (1; 2; 3 %). Исходный объем воды 20 мл.

Порядок проведения.

1. Подготовить необходимую концентрацию пенообразующего раствора в химическом сосуде с мерной шкалой.
2. Закрыть сосуд и осторожно потрясти его в течение одной минуты.
3. По мерной шкале зафиксировать объем получившейся пены. Одновременно зафиксировать время от начального момента осаждения пузырьков до середины образовавшегося объема пены. Полученное время осаждения увеличить в 2 раза - это и будет определять стойкость пены в секундах.
4. Определить кратность воздушно-механической пены из соотношения

$$K = V/V_n \quad (1)$$

где V - объем пены, мл,

V_n - объем пенообразующей жидкости из которой получена пена, мл.

Аналогичные исследования провести при других концентрациях пенообразователя.

Результаты исследования представить в таблице 3. Сделать вывод.

Таблица 3- Результаты исследования

Объем раствора пенообразователя, мл	Концентрация пенообразователя, %	Объем полученной пены, мл	Кратность пены

3.3 Определение необходимого количества огнетушителей

Из таблицы 4 согласно варианта задания, предложенного преподавателем, выписать исходные данные, и используя приложение А, таблицу 1, и зная категорию помещений по взрывопожарной и пожарной опасности по НПБ 105-95, определить категорию помещений по взрывопожарной и пожарной опасности по НПБ 105-95, установить класс (подкласс) пожара и с учетом площади помещения по варианту задания определить необходимое количество переносных огнетушителей в производственном помещении.

Таблица 4- Исходные данные

Вариант	Площадь помещения, м ²	Характеристика используемых веществ
1	3	4
0	350	Твердые горючие и трудногорючие вещества
1	400	Твердые горючие вещества
2	200	Легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки больше 28 ⁰ С, что образуют взрывоопасные смеси, при воспламенении которых избыточное давление взрыва больше 5 кПа
3	180	Горючие пыли или волокна, которые образуют взрывоопасные смеси, при воспламенении которых избыточное давление взрыва больше 5 кПа
4	200	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки меньше 28 ⁰ С, образующие взрывоопасные смеси, при воспламенении которых избыточное давление взрыва больше 5 кПа

Продолжение таблицы 4

1	3	4
5	220	Горючие газы, легковопламеняющиеся жидкости с температурой вспышки меньше 28 ⁰ С, образующие взрывоопасные смеси, при воспламенении которых избыточное давление взрыва больше 5 кПа
6	170	Вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой или друг с другом гореть
7	800	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии
8	160	Вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой или друг с другом гореть
9	350	Твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы

4 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить теоретические положения. Кратко законспектировать принципы прекращения горения, свойства огнетушащих веществ, типы огнетушителей и их технические характеристики.
2. Приобрести навык тушения очага горения с помощью огнетушителя.
3. Определить кратность и стойкость воздушно-механической пены и заполнить таблицу 3. Сделать вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите способы тушения пожаров
2. Классификация огнетушащих веществ
3. Назовите свойства огнетушащих веществ
4. Чем характеризуются огнетушащие свойства воды?
5. Чем характеризуются огнетушащие свойства пен?
6. Чем характеризуются огнетушащие свойства инертных разбавителей и негорючих газов?
7. Чем характеризуются твердые огнетушащие вещества?
8. Чем характеризуются комбинированные составы?
9. Чем характеризуются аэрозольные огнетушащие составы?
10. Маркировка огнетушителей
11. Порядок приведения в действие огнетушителей типа ОУ-2, ОХП-10, ОПС-10, ОВП-10.
12. Определение необходимого количества огнетушителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. Часть 2/ Под ред. Э.А.Арустамова.-М: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1999.-304с.
2. Беляков Г.И. Практикум по охране труда.-М: Колос, 1999.-192с.
3. Иванов Ю.И., Сараев С.П., Михайлов Ю.П., Ракитянская С.В. Пожарная безопасность. Учебное пособие. Кемерово, 2001.-164с.
4. Нормы пожарной безопасности 166-97. Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Нормы оснащения ручными огнетушителями

Категория помещения	Пределная площадь м ²	Класс пожаров	Пенные и водные огнетушители 10 л	Порошковые огнетушители, л			Хладонные огнетушители 2(3) л	Углекислотные огнетушители, л	
				2	5	10		2	5(8)
А,Б,В (горючие газы)	200	А	2++	-	2+	1+	-	-	-
		В	4+	-	2+	1+	4+	-	-
		С	-	-	2+	1+	4+	-	-
		Д	-	-	2+	1+	-	-	-
В	400	(Е)	-	-	2+	1+	-	-	2++
		А	2++	4+	2++	1+	-	-	2+
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		(Е)	-	-	2++	1+	2+	4+	2++
Г	800	В	2+	-	2++	1+	-	-	-
		С	-	4+	2++	1+	-	-	-
Г,Д	1800	А	2++	4+	2++	1+	-	-	-
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
Общественные здания	800	(Е)	-	-	2++	1+	-	-	-
		А	4++	8+	4++	2+	-	-	4+
		(Е)	-	-	4++	2+	4+	2++	

Примечание:

1. Знаком « ++ » отмечены рекомендуемые к оснащению объектов огнетушители; знаком « + » огнетушители, применение которых допускается; знаком « - » огнетушители, которые не допускаются.
2. Для тушения пожаров различных классов порошковые огнетушители должны иметь соответствующие заряды: для класса А - порошок типа АВСЕ; для классов В, С и Е - типа ВСЕ или АВСЕ и для класса Д - типа Д.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1 Цель работы	3
2 Теоретические положения	3
2.1 Способы тушения пожаров	3
2.2 Классификация огнетушащих веществ	3
2.3 Свойства огнетушащих веществ	5
2.3.1 Вода как огнетушащее вещество	5
2.3.2 Огнетушащие пены	6
2.3.3 Инертные разбавители и негорючие газы	8
2.3.4 Твердые огнетушащие вещества	9
2.3.5 Комбинированные составы	10
2.3.6 Аэрозольные огнетушащие составы	11
2.4 Первичные средства пожаротушения	14
2.4.1 Классификация средств пожаротушения	14
2.4.2 Химические пенные огнетушители ОХП-10, ОП-М, ОП-9ММ	18
2.4.3 Воздушно-пенные огнетушители	20
2.4.4 Углекислотные огнетушители	21
2.4.5 Углекислотно-бромэтиловые огнетушители	23
2.4.6 Порошковые огнетушители	24
2.4.7 Водные огнетушители	26
2.5 Определение необходимого количества первичных средств пожаротушения	28
3 Практическая работа	29
3.1 Тушение очага горения	29
3.2 Определение кратности и стойкости воздушно-механической пены	30
3.3 Определение необходимого количества огнетушителей	31
4 Порядок выполнения работы	32
Контрольные вопросы	33
Литература	33
Приложение А	34
Содержание	36

Подписано к печати 5.02.03 г. Формат 60x84/16.
Объем 2,5 п.л. Тираж 1200 экз. Заказ № 24.

Отпечатано на ризографе. Цена 10 р.
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности,
650056, г. Кемерово, 56, б-р Строителей, 47.
Лаборатория множительной техники КемТИИПа,
650010, г. Кемерово, 10, ул. Красноармейская, 52.