

«Пена и пенообразователи. Назначение, виды, состав и свойства».

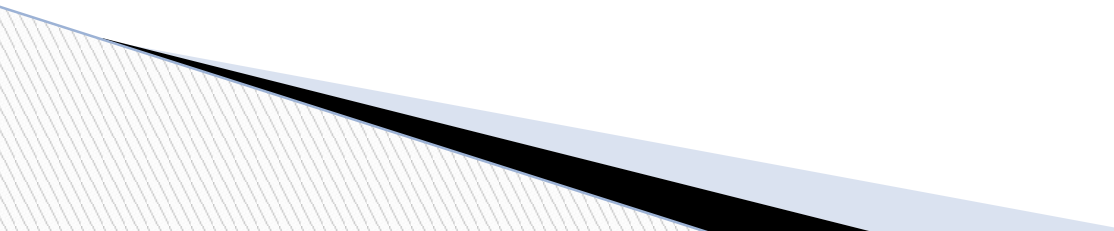


Литература:

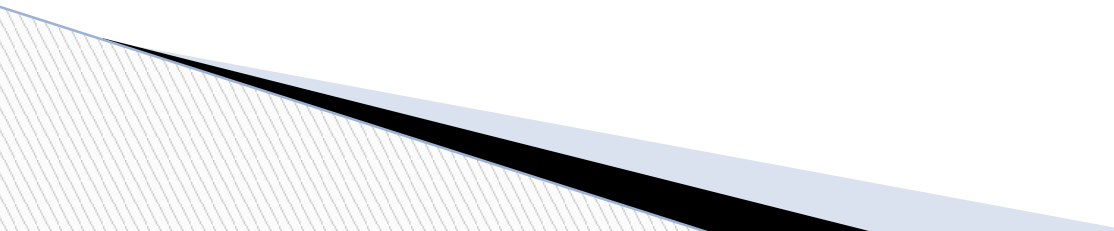
1. Учебно-методическое пособие: «Проектирование водяных и пенных автоматических установок пожаротушения», под общей редакцией Н.П. Копылова, Москва 2002г.

2. НПБ 59-97. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Пеносмесители пожарные и дозаторы. Номенклатура показателей. Общие технические требования. Методы испытаний.

Вопросы:

1. Виды пен, их физические и огнетушащие свойства.
Пенообразователи: назначение, виды, состав, свойства.
 2. Назначение, устройство и принцип работы пеносмесителей, пеногенераторов и воздушно-пенных стволов.
 3. Требования безопасности при работе с оборудованием для получения воздушно-механической пены.
- 

1. Виды пен, их физические и огнетушащие свойства. Пенообразователи: назначение, виды, состав, свойства.



Пена - это скопление пузырьков, которое способствует ликвидации пожара, главным образом, за счет эффекта поверхностного тушения. Пузырьки возникают при смешивании воды с пенообразователем. Пена легче самого легкого воспламеняющегося нефтепродукта, поэтому при подаче на горящий нефтепродукт она остается на его поверхности.



Тушение горящего автомобиля пеной

Физико-химические свойства пены:

```
graph TD; A[Физико-химические свойства пены:] --> B[устойчивость – способность пены сохранять первоначальные свойства (противостоять разрушению в течение определенного времени);]; B --> C[кратность - отношение объема пены к объему раствора пенообразователя, содержащегося в пене;]; C --> D[дисперсность - степень измельчения пузырьков (размеры пузырьков);]; D --> E[электропроводность – способность проводить электрический ток.]; E --> F[вязкость - способность пены к растеканию по поверхности;];
```

устойчивость – способность пены сохранять первоначальные свойства (противостоять разрушению в течение определенного времени);

кратность - отношение объема пены к объему раствора пенообразователя, содержащегося в пене;

дисперсность - степень измельчения пузырьков (размеры пузырьков);

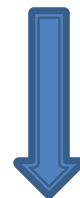
электропроводность – способность проводить электрический ток.

вязкость - способность пены к растеканию по поверхности;

Огнетушащие свойства пены:



изолирующее действие (пена препятствует поступлению в зону горения горючих паров и газов, в результате чего горение прекращается);



охлаждающее действие (в значительной степени присуще пене низкой кратности, содержащим большое количество жидкости).

Виды пены по кратности:

пены низкой кратности - кратность пены от 4 до 20 (получают стволами СВП, пеносливными устройствами);

пены средней кратности - кратность пены от 21 до 200 (получают генераторами ГПС);

пены высокой кратности - кратность пены более 200 (получают путем принудительного нагнетания воздуха).



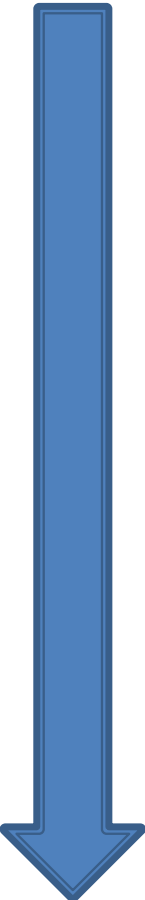
Тушение пеной.

Область применения: Пена широко применяется для тушения пожаров твердых (пожары класса А) жидких веществ (пожары класса В), не вступающих во взаимодействие с водой, и в первую очередь – для тушения пожаров нефтепродуктов.



Примеры тушения пеной.

Достоинства пены как средства тушения:



существенное сокращение расхода воды;

возможность подслоного тушения нефтепродуктов в резервуарах;

возможность тушения пожаров больших площадей;

повышенная (по сравнению с водой) смачивающая способность;

возможность объемного тушения;

при тушении пеной не требуется одновременное перекрытие всего зеркала горения, поскольку пена способна растекаться по поверхности горящего материала.

Существует два основных типа пены: химическая и воздушно-механическая.



Огнетушители воздушно-пенные.



Тушение пеной.

Химическая пена образуется смешиванием щелочи (обычно бикарбоната натрия) с кислотой (как правило, сульфата алюминия) в воде. Эти вещества содержатся в одном герметичном контейнере. Чтобы сделать пену более прочной и продлить срок ее службы, к ней добавляется стабилизатор.



Применение пены.

При взаимодействии указанных химических веществ образуются пузырьки, наполненные углекислым газом, который в данном случае практически не обладает никакой огнетушащей способностью; его назначение - заставить пузырьки всплывать.

Порошок может храниться в емкостях и вводиться в воду в процессе борьбы с пожаром через специальную воронку или каждое из двух химических веществ может быть предварительно перемешано с водой, в результате чего образуется раствор сульфата алюминия и раствор бикарбоната натрия.

Воздушно-механическая пена. Эта пена образуется из пенного раствора, получаемого при смешивании пенообразователя с водой. Пузырьки возникают при турбулентном перемешивании воздуха с пенным раствором. Как следует из самого названия пены, ее пузырьки заполнены воздухом. Качество пены зависит от степени перемешивания, а также от исполнения и эффективности используемого оборудования, а ее количество - от конструкции этого оборудования.



Существует несколько типов воздушно-механической пены, одинаковых по природе, но имеющих разную огнетушащую эффективность. Ее пенообразователи производят на основе протеина и поверхностно-активных веществ. Поверхностно-активные вещества – это большая группа веществ, включающая моющие средства, смачиватели и жидкое мыло.



НЕ ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПЕНЫ:

Пена на
протеиновой
основе.

Пена на
фторпротеиновой
основе.

Пена «легкая
вода».

Низкотемператур
ная пена.

Пена для тушения
спиртов.

Синтетическая
пена.

Высокократная
пена.

Ограничения в применении пены.

При правильном использовании пена — эффективное огнетушащее вещество. Тем не менее существуют определенные ограничения в ее применении, которые перечислены далее.





1. Поскольку пена представляет собой водный раствор, она проводит электричество, поэтому ее нельзя подавать на электрооборудование, находящееся под напряжением.

2. Пену, так же как и воду, нельзя применять для тушения горючих металлов.

3. Многие типы пены нельзя употреблять с огнетушащими порошками. Исключение из этого правила составляет «легкая вода», которая может использоваться с огнетушащим порошком.

4. Пена не годится для тушения пожаров, связанных с горением газов и криогенных жидкостей. Но высоко-кратная пена применяется при тушении растекающихся криогенных жидкостей для быстрого подогрева паров и уменьшения опасности, сопутствующих такому растеканию.

Положительные качества пены. Несмотря на существующие ограничения в применении, пена очень эффективна при борьбе с пожарами классов А и В.

1. Пена — очень эффективное огнетушащее вещество, которое, кроме того, обладает и охлаждающим эффектом.

2. Пена создает паровой барьер, препятствующий выходу воспламеняющихся паров наружу. Поверхность цистерны может быть покрыта пеной для защиты ее от пожара в соседней цистерне.



3. Пена может быть использована для тушения пожаров класса А в связи с наличием в ней воды. Особенно эффективна «легкая вода».

4. Пена - эффективное огнетушащее вещество для покрытия растекающихся нефтепродуктов. Если нефтепродукт вытекает, нужно попытаться закрыть клапан и таким образом прервать поток. Если это невозможно сделать, надо преградить путь потоку при помощи пены, которую следует подавать в район пожара для его тушения и затем для создания защитного слоя, покрывающего просачивающуюся жидкость.

5. Пена - наиболее эффективное огнетушащее вещество для тушения пожаров в больших емкостях с воспламеняющимися жидкостями.

6. Для получения пены может использоваться пресная или жесткая или мягкая вода.

Пенообразователи.

Пенообразователь (пенный концентрат) - концентрированный водный раствор стабилизатора пены (поверхностно-активного вещества), образующий при смешивании с водой рабочий раствор пенообразователя.

Пенообразователи предназначены для получения с помощью пожарной техники воздушно-механической пены или растворов смачивателей, используемых для тушения пожаров классов А (горение твердых веществ) и В (горение жидких веществ).

Пенообразователи в зависимости от химического состава (поверхностно-активной основы) подразделяются на: *синтетические (с), фторсинтетические (фс), протеиновые (п), фторпротеиновые (фп).*

Пенообразователи в зависимости от способности образовывать огнетушащую пену на стандартном пожарном оборудовании подразделяются на:

- пенообразователи для тушения пожаров пеной низкой кратности (кратность пены от 4 до 20);
- пенообразователи для тушения пожаров пеной средней кратности (кратность пены от 21 до 200);
- пенообразователи для тушения пожаров пеной высокой кратности (кратность пены более 200).



Самыми популярными и недорогими, и в то же время эффективными, на сегодняшний день считаются пенообразователи с маркировкой ПО-6 и ПО-3. Цифры на маркировке говорят об уровне концентрации пенообразователя в рабочем растворе (6 или 3 литра на определенный объем воды). Хранить такую продукцию следует в отапливаемых помещениях. Замерзая, пенообразователь не теряет своих свойств и вновь готов к эксплуатации после размораживания, но в условиях возникшего пожара времени на приведение его в нужную консистенцию может просто не быть. Оба вида относятся к числу биоразлагаемых и абсолютно безопасны при хранении и транспортировке.

Пенообразователи целевого применения.

ТЭАС-НТ - синтетический, биологически разлагаем. Предназначен для получения огнетушащей пены низкой и средней кратности в условиях низких температур.



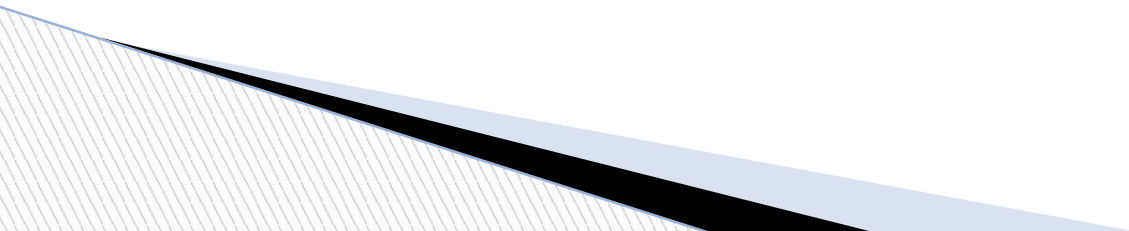
Хранение пенообразователей.

ПО-6НП – синтетический, биологически разлагаем. Предназначен для тушения пожаров нефтепродуктов, ГЖ, для применения с морской водой. «Морпен» - синтетический, биологически разлагаем. Предназначен для получения огнетушащей пены низкой, средней и высокой кратности с использованием как пресной, так и морской воды.



Хранение пенообразователя.

ПО-6МТ — синтетический, морозоустойчивый, биологически разлагаем. Предназначен для получения огнетушащей пены низкой, средней и высокой кратности.



3. Требования безопасности при работе с оборудованием для получения воздушно-механической пены.

К работе на установках и техническому обслуживанию допускаются специалисты, прошедшие обучение и инструктаж по работе с аппаратами пенного тушения. Запрещается применять аппараты около находящихся под напряжением открытых линий передачи, расположенных в радиусе действия компактной струи.

Ежедневное техническое обслуживание (при смене караула).

- Для поддержания постоянной технической исправности проводят следующие виды технического обслуживания.
- Ежедневное ТО (при смене караула):
- - произвести внешний осмотр установок (сеток, ручек, форсунки);
- - проверить чистоту выходных отверстий, форсунок и кассеты сеток;

- - проверить целостность кассеты сеток;
- - проверить состояние крепежных соединений и при необходимости подтянуть;
- - при наличии узлов вращения проверить свободное перемещение установки в горизонтальной и вертикальной плоскостях, при необходимости прошприцевать узлы вращения через масленки смазкой.

ТО во время работы и по окончании работ:

- - Контролировать давление рабочей жидкости в установке по манометру на насосе;
- - По окончании работы промыть установку от пенообразователя и очистить от грязи;
- - Проверить частоту выходных отверстий, форсунок о кассеты сеток;
- - Удалить воду из установок (особенно в зимнее время);

- - После возвращения в часть протереть установки насухо, устранить неисправности, обнаруженные при работе.