МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА "ЗНАК ПОЧЕТА"
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ»

ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Рекомендации

МОСКВА 2007

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА "ЗНАК ПОЧЕТА"
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ»

ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Рекомендации

Москва 2007

УДК 614.842.615

Разработаны ФГУ ВНИИПО МЧС России (С.Н. Копылов, С.Г. Цариченко, В.А. Былинкин, В.В. Пешков, Е.Е. Архипов) и ГУ УОП МЧС России (В.В. Жидовленков).

Порядок применения пенообразователей для тушения пожаров: Рекомендации. – М.: ВНИИПО, 2007. – 59 с.

Представлены сведения о пенообразователях, применяемых на территории России в целях пожаротушения (классификация, назначение и технические требования согласно действующим нормативным документам). Приведен порядок применения, транспортирования и хранения, проверки качества, регенерации, утилизации и обезвреживания, стабилизации свойств пенообразователей и их растворов. Изложены основные требования безопасности и охраны окружающей среды.

Предназначены для сотрудников Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России, специализированных проектных и исследовательских организаций, а также предприятий, занимающихся эксплуатацией пенных средств тушения.

Утверждены МЧС России 27 августа 2007 г.

© ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 4
1. Общие сведения 4
2. Порядок применения 12
3. Транспортирование и хранение пенообразователей 20
4. Стабилизация свойств пенообразователей 24
5. Порядок проверки качества пенообразователя 25
6. Регенерация пенообразователей 27
7. Утилизация и обезвреживание пенообразователей 27
8. Требования безопасности и охраны окружающей среды 28
Литература 30
Приложение А (обязательное). Основные показатели пенообразователей общего и целевого назначения 35
Приложение Б (информационное). Перечень предприятий России, изготавливающих пенообразователи и указанных в настоящих рекомендациях 49
Приложение В (обязательное). Модель жесткой воды 51
Приложение Г (обязательное). Модель морской воды 52
Приложение Д (рекомендуемое). Нормы подачи пены из пенообразователей при тушении нефти и нефтепродуктов 53
Приложение Е (рекомендуемое). Определение устойчивости пены на поверхности ацетона 55
Приложение Ж (рекомендуемое). Определение экспресс-методом времени защитного действия (ВЗД) водной пленки на поверхности углеводородной жидкости 57

ВВЕДЕНИЕ

С введением в действие настоящих рекомендаций утрачивает силу инструкция «Порядок применения пенообразователей для тушения пожаров» (М.: ВНИИПО, 1996). Рекомендации разработаны на основе результатов экспериментальных исследований и опыта применения пенных средств тушения подразделениями ГПС МЧС России. В них учтены требования и нормы следующих нормативных документов:

ГОСТ 4.99-83. СПКП. Пенообразователи для тушения пожаров. Номенклатура показателей [1];

ГОСТ Р 50588-93. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний [2];

НПБ 304-2001. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний [3];

Международный стандарт ISO 7203, ч. 1, 2 и 3. Огнетушащие вещества. Пенообразователи [4–6];

Европейский стандарт EN 1568, ч. 1, 2, 3 и 4: 2000. Огнетушащие вещества. Пенообразователи [7–10];

Международная морская организация IMO MSC/Circ. 582: 1992; MSC/Circ.670: 1995; MSC/Circ.798: 1997 [11–13].

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Пенообразователи представляют собой концентрированные водные растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ) со стабилизирующими добавками и предназначены для получения пены или растворов смачивателей, используемых при тушении пожаров.

1.2. В рекомендациях приводятся пенообразователи, в настоящее время выпускаемые промышленностью России и рекомендованные для применения в подразделениях ГПС (прил. А).

Пенообразователи синтетические углеводородные общего назначения:

ПО-3НП (ТУ 38-00-05807999-20-93); ПО-6ТС (ТУ 0258-147-05744685-98); ПО-6ОСТ (марки 1 и 2) (ТУ 2481-006-22299560-00); ПО-3ОСТ (ТУ 2481-013-22299560-2004); ТЭАС (ТУ 2481-005-45811049-01 с изм. № 1–3); «Ялан» (ТУ 2481-019-22657427-2003); ПО-6У (ТУ 2481-001-14532723-2003); ПО-6РП (ТУ 2481-001-57525935-2004); «Урал Стандарт» (ТУ 2481-007-53675123-03), «Файрэкс» (ТУ 2481-203-05744685-2003), ПО-6СБ (ТУ 2481-300-00204197-2004), ПО-6ВАС (ТУ 2481-045-05807999-2005), ПО-6РЗ (ТУ 2481-001-78148123-2005), ПО-3БТ (ТУ 2481-026-22657427-2005), ПО-6СП (ТУ 2481-001-74779329-2005), «Ликвид» (ТУ 2481-078-10968286-2000), «Пенофор-ОН» (марки 1 и 2) (ТУ 2481-003-39428955-2004), «Натиск ОН» (ТУ 2480-003-59612419-2003), ПО-НСВ (ТУ 2481-008-49888190-2005).

Пенообразователи синтетические углеводородные целевого назначения:

ПО-6НП (ТУ 38-00-05807999-33-95); ПО-6НП-М (ТУ 2481-015-05807999-99); ПО-6МТ (ТУ 0258-164-05744685-99); ПО-6ЦТ (ТУ 0258-148-05744685-98); ПО-6ТС-В (ТУ 2481-186-05744685-2002); ПО-6ТС-М (ТУ 2481-188-05744685-2002); ПО-6ЦНТ (ТУ 2481-002-2229560-99); ПО-6ЦВУ (ТУ 2481-007-22299560-00); ПО-6ЦСТ (ТУ 2481-012-22299560-2004); ТЭАС-Н (ТУ 2481-005-45811049-01 с изм. № 1–3); ТЭАС-С (ТУ 2481-005-45811049-01 с изм. № 1–3); «Морпен» (ТУ 2481-006-45811049-2002 (взамен ТУ 0258-001-01013393-94 с изм. № 1)); «Урал Стандарт ННП» (ТУ 2481-006-53675123-03), ПО-6НПС (ТУ 2481-046-05807999-2005), ПО-6УМ (2481-002-14532723-2004), ПО-6ЦБТ (ТУ 2481-024-22657427-2004),

ПО-6РЗМ (ТУ 2481-002-78148123-2005), ПО-6ЦБТ-М (ТУ 2481-028-22657427-2005), ПО-6ЦБТ-Н (ТУ 2481-027-22657427-2005), ПО-6СПМ (ТУ 2481-003-74779329-2005), ПО-6СПС (ТУ 2481-002-74779329-2005), ПО-4ЦМТ (ранее – «Морпен») (ТУ 2481-008-2229956-02 с изм. № 1).

Пенообразователи синтетические фторсодержащие пленкообразующие целевого назначения:

ПО-6ТФ (ТУ 2412-190-05744685-2002); ПО-6ЦФ (ТУ 2412-010-22299560-2003); ПО-6А3F (ТУ 2412-002-49888190-98); «Меркуловский» (ТУ 2412-005-49888190-01); «Нижегородский AFFF» (ТУ 2412-004-53675123-02); «Мультипена» (ТУ 2480-002-34998211-01), ПО-6ЦБФ (ТУ 2412-025-22657427-2004), ПО-РЗФ (ТУ 2412-003-78148123-2005), «Натиск НК» (ТУ 2480-002-59612419-2003), «Натиск НСК» (ТУ 2480-001-59612419-2003), «Шторм-Ф» (ТУ 2480-001-58473364-03), «Шторм-М» (ТУ 2480-002-58473364-03).

Пенообразователи синтетические фторсодержащие пленкообразующие для тушения водорастворимых (полярных) горючих жидкостей:

ПО-6ТФ-У (ТУ 2412-191-05744685-2002); ПО-6ЦФП (ТУ 2412-011-22299560-2003); «Полярный» (ТУ 2412-004-49888190-01); «Пенофор» (ТУ 2412-001-39428955-2003); «Нижегородский AFFF универсальный» (ТУ 2412-005-53675123-03), ПО-РЗП (ТУ 2412-004-78148123-2005).

Пенообразователи протеиновые (в том числе фторпротеиновые):

«Нижегородский FFFP» (ТУ 4854-001-53675123-00).

Требования настоящих рекомендаций распространяются также на зарубежные пенообразователи, имеющие российские сертификаты пожарной безопасности (прил. Б).

1.3. Классификация

1.3.1. Пенообразователи в зависимости от химического состава (поверхностно-активной основы) подразделяются на следующие:

- синтетические;
- фторсинтетические;
- протеиновые;
- фторпротеиновые.

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

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

1.3.3. Пенообразователи в зависимости от использования при тушении пожаров различных классов по ГОСТ 27331 [14] подразделяются на следующие:

- пенообразователи для тушения пожаров класса А;
- пенообразователи для тушения пожаров класса В (при испытаниях в качестве эталонной углеводородной горючей жидкости используют: н-гептан, бензин А-76 или АИ-80, а в качестве водорастворимой (полярной) горючей жидкости – ацетон).

1.3.4. Пенообразователи в зависимости от возможности использования воды с различным содержанием неорганических солей подразделяются на типы:

- пенообразователи для получения огнетушащей пены с использованием питьевой воды (жесткость воды не более 7 мг-экв · $дм^{-3}$ (7 °Ж по ГОСТ Р 52029) [15];
- пенообразователи для получения огнетушащей пены с использованием жесткой воды (прил. В);
- пенообразователи для получения огнетушащей пены с использованием морской воды (прил. Г).

1.3.5. Пенообразователи в зависимости от способности разлагаться под действием микрофлоры водоемов и почв согласно ГОСТ Р 50595 [16] подразделяются на следующие:

- быстроразлагаемые;
- умеренноразлагаемые;
- медленноразлагаемые;
- чрезвычайно медленноразлагаемые.

1.3.6. Пенообразователи для тушения пожаров по совокупности показателей назначения подразделяются на классификационные группы в зависимости от применения (согласно ГОСТ Р 50588):

- пенообразователи синтетические углеводородные общего назначения;
- пенообразователи целевого назначения:

- синтетические углеводородные (для использования с морской водой, для использования при низких температурах, с повышенной огнетушащей способностью, для тушения пеной высокой кратности и т. д.);

- синтетические фторсодержащие пленкообразующие (тип AFFF);

- синтетические фторсодержащие пленкообразующие для тушения водорастворимых (полярных) горючих жидкостей (тип AR);

- протеиновые (в том числе фторпротеиновые).

По способности разлагаться под действием микрофлоры водоемов и почв пенообразователи относят к биологически «мягким» (быстроразлагаемые, умеренноразлагаемые) или «жестким» (медленноразлагаемые, чрезвычайно медленноразлагаемые).

1.4. Пенообразователи синтетические углеводородные общего назначения

1.4.1. Используются для получения огнетушащей пены и растворов смачивателей. Данные пенообразователи получили наиболее широкое применение благодаря относительно низкой стоимости и доступности сырья, а также отработанной технологии их изготовления. По огнетушащей эффективности они уступают пенообразователям целевого назначения. Пенообразователи содержат анионные углеводородные ПАВ (в основном первичные и вторичные алкилсульфаты) с добавлением ингибитора коррозии.

1.4.2. Пенообразователи с рабочей концентрацией менее 6 % (например, ПО-3НП, ПО-3ОСТ, ПО-6ТС (3 %) и др.) при использовании их в пенобаках пожарных машин, не имеющих дозаторов на меньшую концентрацию, необходимо предварительно разбавить водой с учетом ее жесткости.

1.4.3. В соответствии с действующей нормативно-технической документацией пенообразователи синтетические углеводородные общего назначения по своим показателям должны отвечать нормам, указанным в табл. 1 прил. А.

1.5. Пенообразователи синтетические углеводородные целевого назначения

1.5.1. Используются для получения пены при тушении нефтепродуктов и горючих жидкостей различных классов, а также с морской водой, при низких температурах, для тушения пеной высокой кратности; обладают повышенной огнетушащей способностью.

Пенообразователи содержат смесь углеводородных ПАВ со стабилизирующими добавками.

1.5.2. В соответствии с действующей нормативно-технической документацией пенообразователи синтетические углеводородные целевого назначения по своим показателям должны отвечать нормам, приведенным в табл. 2–3 прил. А.

1.6. Пенообразователи синтетические фторсодержащие пленкообразующие целевого назначения

1.6.1. Используются для получения пены при тушении нефтепродуктов и горючих жидкостей различных классов, кроме водорастворимых (полярных) горючих жидкостей.

Все пенообразователи синтетические фторсодержащие пленкообразующие целевого назначения отличаются повышенной огнетушащей эффективностью. Пенообразователи состоят из смеси углеводородных и фторсодержащих ПАВ.

1.6.2. В соответствии с действующей нормативно-технической документацией пенообразователи синтетические фторсодержащие пленкообразующие целевого назначения по своим показателям должны отвечать нормам, приведенным в табл. 4–5 прил. А.

1.7. Пенообразователи синтетические фторсодержащие пленкообразующие целевого назначения для тушения водорастворимых (полярных) горючих жидкостей

1.7.1. Используются для получения пены при тушении нефтепродуктов и водорастворимых (полярных) горючих жидкостей (спирты, эфиры, кетоны и др.).

Все пенообразователи синтетические фторсодержащие пленкообразующие для тушения водорастворимых (полярных) горючих жидкостей отличаются повышенной огнетушащей эффективностью. Пенообразователи содержат смесь фторированных и углеводородных ПАВ с добавками полимерных соединений.

1.7.2. В соответствии с действующей нормативно-технической документацией пенообразователи синтетические фторсодержащие пленкообразующие для тушения водорастворимых (полярных) горючих жидкостей по своим показателям должны отвечать нормам, приведенным в табл. 6 прил. А.

1.8. Пенообразователи протеиновые (в том числе фторпротеиновые)

1.8.1. Используются для получения пены при тушении нефтепродуктов и других горючих жидкостей.

Фторпротеиновые пенообразователи отличаются повышенной огнетушащей эффективностью. Используются для тушения полярных горючих жидкостей, если смеси протеинов, фторсодержащих и углеводородных ПАВ содержат дополнительно добавки полимерных соединений.

1.8.2. Характеристики фторпротеинового пенообразователя, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией, приведены в табл. 7 прил. А.

2. ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Пенообразователи синтетические углеводородные общего назначения

2.1.1. Данные пенообразователи используются для получения пены различной кратности и растворов смачивателей при тушении горючих жидкостей, твердых горючих материалов, волокнистых и тлеющих веществ, для защиты строительных конструкций, технологических аппаратов и хранящихся материалов от воздействия тепловых потоков [17].

2.1.2. Пенообразователи синтетические углеводородные общего назначения могут образовывать пену низкой (не более 20), средней (21–200) и высокой (более 200) кратности.

2.1.3. Пенообразующие и огнетушащие свойства пенообразователей общего назначения в значительной мере зависят от жесткости воды (наличия солей кальция и магния), используемой для получения рабочих растворов (показатели жесткости воды по регионам страны определяются в органах Роспотребнадзора и Водоканалтреста на местах). С увеличением жесткости воды (жесткость воды более 7 мг-экв · дм$^{-3}$) снижаются пенообразующие и огнетушащие свойства пенообразователей [18]. Сохранение этих свойств возможно за счет увеличения концентрации рабочих растворов (в каждом конкретном случае увеличение концентрации определяется дополнительно) (см. таблицу).

Использование морской воды и воды с повышенной жесткостью (более 30 мг-экв · дм$^{-3}$) для получения пены из пенообразователей общего назначения в целях пожаротушения запрещено.

Концентрация рабочих растворов пенообразователей на воде различной жесткости

Пенообразователь	Концентрация, % (об.), при жесткости воды, мг-экв · дм$^{-3}$	
	10-15	15-30
ПО-3НП	4	6
ТЭАС	6	6
ПО-6ТС	6	6

2.1.4. Возможность использования оборотной воды предприятий для получения рабочих растворов пенообразователей необходимо определить заранее в каждом конкретном случае. Вода для приготовления раствора не должна содержать примеси нефти и нефтепродуктов.

2.1.5. Рабочие растворы пенообразователей предварительно готовят в предназначенной для этого емкости, например в цистерне пожарной автомашины, либо получают с помощью пеносмесителей и дозирующих устройств.

2.1.6. Для получения пены низкой кратности применяются стволы, генераторы, пенные оросители. Пену средней кратности получают с помощью генераторов типа ГПС. Допускается использование пеногенераторов, прошедших испытания и рекомендованных к применению в установленном порядке (например, установки комбинированного тушения «Пурга»). Ствол для пены средней кратности, описанный в ГОСТ Р 50588, используется для определения времени тушения. Пена высокой кратности получается на пеногенераторах с наддувом воздуха и пеногенераторах эжекционного типа. Схема установки для получения пены высокой кратности в лабораторных условиях представлена в ГОСТ Р 50588.

2.1.7. При использовании пенообразователей синтетических углеводородных общего назначения основным сред-

ством тушения жидких нефтепродуктов является пена средней кратности. Пена низкой кратности менее эффективна (в 2–4 раза), особенно при тушении жидкостей с низкой температурой кипения.

Пену средней кратности можно использовать не только для поверхностного, но и для объемного тушения пожаров. Для объемного тушения используется также пена высокой кратности. Низкократная пена из пенообразователей этого класса используется при тушении пламени высококипящих жидких нефтепродуктов, твердых горючих материалов, а также для охлаждения горящего и соседнего с ним резервуаров.

Нормативная интенсивность подачи пены средней кратности при тушении зависит от типа пенообразователя и вида горючей жидкости [19, 20]. Рекомендуемые показатели нормативной интенсивности для тушения нефти, нефтепродуктов и органических жидкостей различных классов приводятся в справочном пособии [21]. Там же указаны значения концентрации ряда водорастворимых жидкостей, при которых возможно применение пенообразователей общего назначения.

В справочном пособии [22] даются усредненные значения интенсивности подачи пены средней кратности из пенообразователей синтетических углеводородных общего назначения: при тушении нефти и нефтепродуктов с температурой вспышки 28 °С и ниже – 0,08 $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$.

2.1.8. Пенообразователи синтетические углеводородные общего назначения, в том числе забракованные и не подлежащие регенерации, используют в качестве растворов смачивателей при тушении волокнистых гидрофобных (водоотталкивающих) горючих материалов (торф, хлопок, вата, ткань,

бумага, древесина и т. п.), их рабочие концентрации указаны в табл. 1 прил. А. Это в 1,5–2 раза повышает эффективность тушения водой.

2.2. Пенообразователи целевого назначения:

- пенообразователи синтетические углеводородные (для использования с морской водой, для использования при низких температурах, с повышенной огнетушащей способностью, для тушения пеной высокой кратности и т. д.);
- синтетические фторсодержащие пленкообразующие;
- синтетические фторсодержащие пленкообразующие для тушения водорастворимых (полярных) горючих жидкостей;
- протеиновые (в том числе фторпротеиновые).

2.2.1. Данные пенообразователи целесообразно использовать в соответствии с назначением, указанным в технических условиях.

2.2.2. Пенообразователи ПО-6НП, ПО-6ЦБТ, ПО-6НПС, «Урал Стандарт ННП», ПО-6ЦВУ, ПО-6ЦТ, ПО-6ЦСТ, ПО-6ТС-В, ПО-6СПС предназначены для получения пены низкой, средней и высокой кратности. Они имеют повышенную огнетушащую способность и применяются при тушении нефтепродуктов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и пожароопасных объектов. Данные пенообразователи эффективны при объемном тушении; могут применяться при тушении водорастворимых органических жидкостей, предварительно разбавленных водой или рабочим раствором пенообразователя (в каждом конкретном случае необходимо проведение испытаний по определению концентрации разбавленной горючей жидкости и интенсивности подачи пенообразователя [23].

2.2.3. Пенообразователи ПО-6ТС-М, ПО-6НП-М, «Морпен», ПО-4ЦМТ, «Урал Стандарт ННП» предназначены для получения пены низкой, средней и высокой кратности на стандартном оборудовании с использованием морской и пресной воды. Они применяются для тушения пожаров классов А и В. Эти пенообразователи можно использовать с морской водой при тушении пожаров на морских и речных судах, нефтегазодобывающих установках, расположенных в акватории моря, а также на прибрежных объектах, в зоне размещения которых существует дефицит пресной воды, в районах с повышенным содержанием в воде солей кальция и магния. Нормативная интенсивность подачи рабочего раствора при тушении углеводородных жидкостей пеной средней кратности составляет не более 0,08 $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$.

2.2.4. Низкотемпературные пенообразователи общего и целевого назначения (температура застывания ≤ минус 15 °С) ПО-6ОСТ (марка 2), ПО-6ЦНТ, ПО-6МТ, ТЭАС-Н, ТЭАС-С, ПО-6ЦСТ (марка 2), ПО-6УМ, ПО-6ЦБТ-Н предназначены для получения пены низкой, средней и высокой кратности на стандартном оборудовании при тушении пожаров классов А и В в районах Севера, Сибири и Дальнего Востока.

Нормативная интенсивность подачи рабочего раствора при тушении углеводородных жидкостей пеной средней кратности составляет не более 0,08 $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$.

2.2.5. Синтетические фторсодержащие пленкообразующие пенообразователи целевого назначения ПО-6ЦФ, «Нижегородский AFFF», «Меркуловский», «Мультипена», ПО-6АЗF, ПО-6ТФ, ПО-6ЦБФ, ПО-РЗФ, «Натиск НК», «Натиск НСК», «Шторм-Ф», «Шторм-М» образуют пену низкой и средней или только низкой кратности. Используются при тушении всех классов органических жидкостей,

кроме химически взаимодействующих с водой и полярных жидкостей. Они способны образовывать на поверхности нефтепродуктов водную пленку, ускоряющую их тушение и препятствующую повторному возгоранию, обеспечивают высокую эффективность тушения при малом расходе.

2.2.6. Синтетические фторсодержащие пленкообразующие пенообразователи целевого назначения для тушения водорастворимых (полярных) горючих жидкостей ПО-6ТФ-У, ПО-6ЦФП, «Полярный», «Пенофор», «Нижегородский AFFF универсальный», ПО-РЗП предназначены для тушения пожаров классов А и В с применением пены низкой и средней кратности, включая тушение углеводородных топлив и водорастворимых (полярных) жидкостей (пожары класса В). Они способны образовывать на поверхности водорастворимых (полярных) горючих жидкостей полимерную пленку, ускоряющую их тушение и препятствующую повторному возгоранию [24].

Кроме традиционных способов тушения, подачи пены сверху в очаг горения, фторсодержащие пенообразователи могут использоваться для тушения пожаров углеводородных горючих жидкостей в резервуарах подслойным способом [25]. Для получения пены низкой кратности применяются высоконапорные генераторы (НПБ 61-97) [26], позволяющие подавать ее в слой горючего. Для приготовления раствора из отечественных пенообразователей в системах подслойного тушения запрещается использовать воду жесткостью более 30 мг-экв · $дм^{-3}$.

Пенообразователи, состоящие из пенообразующей протеиновой основы и фторсодержащих ПАВ, относятся к фторпротеиновым. Пенообразователь «Нижегородский FFFP» пред-

назначен для получения пены низкой и средней кратности, обладающей высокой огнетушащей эффективностью.

Нормы подачи пены из пенообразователей при тушении нефти и нефтепродуктов приведены в прил. Д.

2.2.7. При тушении некоторых бинарных смесей органических жидкостей пеной из синтетических фторсодержащих пенообразователей огнетушащая способность может быть значительно ниже, чем при тушении составляющих компонентов. Например, при тушении пламени смеси уксусной кислоты и уксусного альдегида, состоящей из равных объемов компонентов, критическая интенсивность подачи в 3 раза больше, чем при тушении каждого отдельного компонента. Поэтому при определении нормы подачи пены для тушения пожаров в производственных условиях, где обращаются, как правило, смеси горючих веществ, необходимо учитывать наличие примесей, а также располагать сведениями по тушению пламени смесей при различных концентрациях компонентов [27–29].

2.2.8. Согласно ГОСТ Р 50588 максимальное значение кинематической вязкости для пенообразователей должно составлять не более 200 мм^2/с. Это значение вязкости позволяет заливать пенообразователь в пенобак пожарной машины и точно его дозировать в необходимой рабочей концентрации при получении пены, используемой для тушения. Следует отметить, что значение 200 мм^2/с относится главным образом к ньютоновским жидкостям, вязкость которых при нагрузке не меняется.

Синтетические фторсодержащие пленкообразующие пенообразователи целевого назначения для тушения водорастворимых (полярных) горючих жидкостей с повышенной кинематической вязкостью (более 200 мм^2/с), являющиеся тик-

сотропными (неньютоновскими) жидкостями, вязкость которых при нагрузке (дозировании) меняется, могут дозироваться насосными установками пожарных автоцистерн [30, 31].

Тиксотропные пенообразователи, вязкость которых снижается до 200 мм^2/с при испытаниях на ротационном вискозиметре (скорость вращения 60 об/мин), можно дозировать насосными установками пожарных автоцистерн при их заборе из посторонней емкости (или пенобака) без изменения рабочей концентрации.

При дозировании пенообразователей с полученной вязкостью, незначительно превышающей 200 мм^2/с (например, 220 мм^2/с), рабочая концентрация пенообразователя снижается в среднем на 0,5 %.

Пенообразователи с вязкостью более 300 мм^2/с (полученной на ротационном вискозиметре) снижают концентрацию рабочего раствора при дозировании насосными установками пожарных автоцистерн в среднем на 0,8 %.

При использовании пожарных автоцистерн, имеющих автоматический дозатор, можно применять пенообразователи с повышенной вязкостью после тарировки узла дозирования с конкретным пенообразователем.

Так как величина концентрации рабочего раствора вязкого пенообразователя зависит не только от точности дозирования, но и от свойств самого пенообразователя (его полимерной добавки) и его растворимости в воде, возможность применения пенообразователей различных марок с вязкостью более 200 мм^2/с для пожаротушения должна определяться в каждом конкретном случае.

2.2.9. Почти все выпускаемые в России пенообразователи, содержащие фторированные ПАВ, изготавливаются на зарубежном сырье. Проблемы экологии, связанные с при-

менением фторсодержащих пенообразователей (их токсичность, канцерогенность), обсуждаемые в США и европейских странах, требуют решения и в России. Все фторированные поверхностно-активные вещества, входящие в состав пенообразователей, – биологически неразлагаемые продукты, которые попадают в почву и водоемы и, не подвергаясь биораспаду бактериями на очистных сооружениях, способны нанести вред окружающей среде.

Высокоэффективные фторсодержащие пенообразователи следует применять на тех объектах, где нельзя без них обойтись. Израсходованный на тушение пожара пенообразователь должен быть собран и отправлен на завод для переработки или на полигон химических отходов.

3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Порядок транспортирования установлен существующими ведомственными Правилами перевозок грузов по железным дорогам, а также автомобильным транспортом. Согласно ГОСТ 19433 пенообразователи не относятся к опасным грузам [32].

3.1. Все пенообразователи транспортируют в железнодорожных цистернах, оборудованных универсальным сливным прибором, а также в металлических бочках и емкостях из полимерных материалов в крытых цельнометаллических вагонах или автомобилями [33].

Пенообразователи целевого назначения синтетические фторсодержащие перевозят в емкостях из полимерных материалов, нержавеющей стали, стекла, а также в металлических бочках с полимерным покрытием.

3.2. При перевозке железнодорожным транспортом в зимний период рекомендуется использовать цистерны, оснащенные системой пароподогрева.

При транспортировке пенообразователей в стеклянной таре необходимо исключить возможность их замерзания. Оптимальной температурой отогрева замерзшего в любой таре пенообразователя является 20–30 °С. Все пенообразователи при неоднократном замерзании и последующем постепенном оттаивании не теряют своих первоначальных свойств. Поступивший замерзший пенообразователь необходимо разморозить, не допуская при этом его разбавления и разложения, затем перемешать и после этого производить разгрузку. Для разогрева пенообразователя можно использовать паровой змеевик с отводом конденсата за пределы цистерны, при этом температура пенообразователя в цистерне не должна превышать 60 °С.

3.3. Тара, предназначенная для транспортирования и хранения пенообразователей, должна быть чистой, без следов нефтепродуктов и химреактивов.

Степень заполнения тары должна быть не более 95 % объема. После заполнения тара с пенообразователем должна быть герметично закрыта и опломбирована.

На каждой единице транспортной тары должна быть маркировка с указанием:

- страны и предприятия-изготовителя;
- названия (условное обозначение) пенообразователя;
- даты изготовления;
- номера партии;
- массы брутто и нетто;

- количества мест в партии и номера места (для бочек и емкостей из полимерных материалов);
- нормативно-технического документа.

Документ о качестве (сертификат) на пенообразователь должен содержать данные о соответствии результатов испытаний нормам технических требований, установленных в нормативно-техническом документе.

3.4. Пенообразователи всех типов рекомендуется хранить в концентрированном виде в закрытых емкостях. Температура в помещениях хранения пенообразователей должна быть не выше 40 °С и не ниже 5 °С, что обеспечивает сохранность продукта и возможность немедленного его использования. С повышением средней температуры на каждые 10 °С срок их хранения уменьшается в 2 раза. Оптимальная температура хранения пенообразователей составляет 20 °С.

Наилучшая сохранность пенообразователей обеспечивается при их хранении в емкостях из нержавеющей стали или полимерных материалов, в том числе в стальных емкостях с внутренним полимерным покрытием. В этих условиях срок хранения пенообразователей должен составлять не менее 10 лет. Допускается хранение пенообразователей (кроме фторсодержащих) в емкостях из углеродистой стали (марка Ст3). Однако в результате коррозии металла качество пенообразователей ухудшается, что снижает сроки их хранения. Коррозионная активность пенообразователей (марка Ст3) составляет $(0{,}5–2{,}0) \cdot 10^{-8} \cdot кг \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$. Срок хранения концентратов пенообразователей в емкостях из Ст3 при температуре 20 °С составляет не менее: 5 лет – для ТЭАС, ПО-6ТС, ПО-6НП; 4 года – для ПО-3НП.

Фторсодержащие пенообразователи следует хранить только в емкостях из нержавеющей стали или в емкостях из полимерных материалов.

Запрещается использование железобетонных емкостей без полимерного покрытия для хранения пенообразователей.

3.5. Длительное хранение (более одного месяца) водных растворов пенообразователей в емкостях из углеродистой стали, не имеющих в своем составе стабилизаторов, не допускается. При использовании емкостей из стекла, пластмассы или нержавеющей стали срок хранения водных растворов составляет 3 года. Пенообразователи ПО-6НП, ПО-6ЦТ, ПО-6ЦВУ и некоторые другие запрещается хранить в виде раствора.

3.6. В случае необходимости при хранении или в условиях эксплуатации (при тушении) допускается смешивать биологически «мягкие» пенообразователи в рамках своего класса:

- синтетические углеводородные общего назначения;
- синтетические углеводородные целевого назначения:
  - для использования с морской водой;
  - для использования при низких температурах;
  - с повышенной огнетушащей способностью;
  - для тушения пеной высокой кратности.

Затем проверяется пенообразующая способность и огнетушащая эффективность пенообразователя.

При этом нормативные показатели подачи пены выбирают по наименее эффективному при тушении пенообразователю.

Фторсодержащие и протеиновые пенообразователи нельзя смешивать с синтетическими углеводородными общего и целевого назначения без снижения их огнетушащей эффективности.

3.7. Одним из основных показателей, характеризующих сохраняемость пенообразователей при хранении, является величина водородного показателя (pH) и изменение его со временем. Контроль за pH при хранении пенообразователей в пожарных частях следует осуществлять потенциометрическим методом с помощью иономера (pH-метра) любого типа.

3.8. При хранении рабочих растворов пенообразователей в стационарных установках пожаротушения рекомендуется использовать емкости, покрытые внутри полимерным материалом или изготовленные из нержавеющей стали. При отсутствии таких емкостей необходимо стабилизировать раствор пенообразователя (см. разд. 4 настоящих рекомендаций) и проверять качество раствора каждые 12 месяцев.

4. СТАБИЛИЗАЦИЯ СВОЙСТВ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Стабилизация – система мероприятий, направленных на сохранение первоначальных пенообразующих и огнетушащих свойств пенообразователей и их растворов.

4.1. Для сохранения свойств пенообразователей и их растворов при хранении и эксплуатации необходимо:

строго соблюдать технологический регламент при промышленном производстве пенообразователей, начиная с выбора и проверки качества исходного сырья и заканчивая тщательной проверкой норм технических требований, установленных в НТД на пенообразователь;

выполнять требования, предъявляемые к чистоте тары при транспортировке пенообразователей (выбор материала тары, отсутствие следов нефтепродуктов).

4.2. Сохранение эксплуатационных характеристик ряда пенообразователей достигается также путем добавки специальных химических компонентов.

5. ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

5.1. При поступлении пенообразователя с предприятия-изготовителя на базу или склад следует проверить наличие документа о проверке качества продукта, состояние тары и поступившего продукта. Необходимо отобрать пробу (по ГОСТ 2517) и направить ее на испытания [34].

5.2. Для проверки пенообразователя, находящегося в двухосной железнодорожной или автомобильной цистерне, отбирают пробу на высоте 1/3 диаметра цистерны от ее дна. Из четырехосной цистерны отбирают две пробы: на расстоянии 250 мм от дна цистерны и на высоте 1/3 диаметра цистерны от ее дна. Пробы смешивают в равных количествах. Объем объединенной пробы должен составлять не менее 1 $дм^3$. Для проверки качества пенообразователя, поступившего в мелкой таре (бочки и др.), пробу отбирают от 5 % единиц упаковок в каждой партии, но не менее чем от двух.

5.3. Испытания проводятся специалистами испытательных пожарных лабораторий (ГУ СЭУ ФПС ИПЛ субъектов Российской Федерации), ФГУ ВНИИПО МЧС России или других аккредитованных специализированных организаций. Контроль качества пенообразователя целесообразно проводить по следующим показателям: pH, кратности и устойчивости пены средней кратности по прил. 2 или по п. 5.2 ГОСТ Р 50588, показателю смачивающей способности, времени тушения при заданной интенсивности подачи раствора [29].

Определение времени тушения проводят ИПЛ, ФГУ ВНИИПО МЧС России или другая аккредитованная специализированная организация согласно п. 5.4 ГОСТ Р 50588, п. 8.7.3 НПБ 304-2001 (тушение ацетона) (прил. Е).

На судах морского флота проверку пенообразователей следует выполнять как на основании положений данных рекомендаций, так и с учетом указаний соответствующих циркуляров Международной морской организации [11–13].

5.4. При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному показателю (pH, кратности и устойчивости пены средней кратности по п. 5.2 ГОСТ Р 50588, показателю смачивающей способности, времени тушения при заданной интенсивности подачи) по нему проводят повторные испытания из удвоенной выборки. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию. За партию принимают количество продукта, единовременно изготовленного, однородного по своим качественным показателям и сопровождаемого документом о качестве. При несоответствии показателей качества пенообразователей установленным требованиям составляется акт и предъявляется рекламация предприятию-изготовителю.

5.5. При получении неудовлетворительных результатов по показателю кратности и устойчивости пены средней кратности по прил. 2 ГОСТ Р 50588 окончательным результатом (по дополнительному требованию заказчика) является проверка показателя по п. 5.2 ГОСТ Р 50588 на пеногенераторе средней кратности ГПС-100 (возможно проведение испытаний на пеногенераторе ГПС-600 с использованием пожарной машины).

5.6. Показатели качества пенообразователей при хранении их в подразделениях пожарной охраны и на защищаемых объектах, оборудованных системами пожаротушения, проверяют после истечения гарантийного срока, а затем не реже одного раза в 12 месяцев. При необходимо-

сти проверка качества пенообразователя может проводиться и в период гарантийного срока хранения (прил. Ж).

5.7. Основанием для списания или регенерации пенообразователей является снижение величины показателей (п. 5.3) ниже установленных норм на 20 %.

6. РЕГЕНЕРАЦИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Регенерация – восстановление первоначальных значений показателей качества пенообразователей, соответствующих нормативно-технической документации.

Возможность регенерации пенообразователей определяется при наличии условий, изложенных в п. 5.7 настоящих рекомендаций, процедура проводится в ФГУ ВНИИПО МЧС России согласно требованию заказчика.

7. УТИЛИЗАЦИЯ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Утилизация – использование по другому назначению пришедших в негодность пенообразователей.

Обезвреживание – разрушение составных компонентов пенообразователей до продуктов, не загрязняющих окружающую среду.

7.1. Пенообразователи синтетические углеводородные общего назначения, потерявшие свои первоначальные свойства, рекомендуется использовать в виде смачивателей для тушения твердых горючих материалов.

Такие пенообразователи можно также применять в качестве водных растворов моющего (обезжиривающего) средства при очистке загрязненных металлических поверхностей, в частности, железнодорожных нефтеналивных цистерн на промывопропарочных станциях ОАО «РЖД».

7.2. Биологически «мягкие» пенообразователи, не подлежащие регенерации и утилизации, допускается сбрасывать в производственные сточные воды при разбавлении их водой до предельно допустимой концентрации ПАВ, равной 20 мг $\cdot$ л$^{-1}$ по активному веществу (содержание ПАВ в этих пенообразователях уточняют у завода-изготовителя) [2, 35].

7.3. Запрещается сброс производственных сточных вод, содержащих биологически «жесткие» и фторсодержащие пенообразователи, в систему канализации населенных пунктов. Обезвреживание «жестких» и фторсодержащих пенообразователей производится путем сжигания концентрата в специальных печах, имеющихся на химзаводах, либо захоронения на свалке химических отходов.

8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.1. По степени воздействия на организм человека пенообразователи синтетические углеводородные общего назначения относятся к 4-му классу опасности (вещества малоопасные); пенообразователи целевого назначения – к 4-му классу опасности (вещества малоопасные) или к 3-му классу опасности (вещества умеренно опасные).

8.2. Пенообразователи в концентрированном виде обладают слабыми кумулятивными свойствами, могут вызвать при контакте раздражение кожных покровов и слизистой оболочки глаз [36–38].

Рабочие растворы пенообразователей безвредны. Составы, содержащие фторированные соединения, обладают слабым кумулятивным и кожно-резорбтивным действием.

8.3. Технологический процесс производства пенообразователей должен быть механизирован, а оборудование герметизировано. Помещение, где проводится работа с продуктом,

должно быть оборудовано общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией.

8.4. При разгрузке пенообразователей, промывке аппаратуры и тары следует исключить возможность попадания состава на кожные покровы, слизистую оболочку глаз и в желудочно-кишечный тракт. Обслуживающий персонал при этом должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты: непромокаемой спецодеждой, резиновыми сапогами, прорезиненными рукавицами или перчатками, защитными очками и щитками. Для защиты рук следует пользоваться кремами типа «Силиконовый» или «Ланолиновый». При попадании продукта в глаза или на кожу его надо смыть большим количеством проточной воды.

8.5. Лицам, работающим с пенообразователями, необходимо соблюдать правила гигиены. Перед приемом пищи и курением следует вымыть руки с мылом, по окончании работ – принять душ. При сильном загрязнении необходимо сменить одежду.

8.6. Лица, постоянно работающие с пенообразователями, должны проходить предварительный и периодические (не реже одного раза в год) медицинские осмотры.

8.7. Пенообразователи неспособны к самостоятельному горению. Пенообразователь ПО-6НП может образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при обычной температуре. Температурные пределы воспламенения паров в воздухе для ПО-6НП: (37 ± 2) °С – нижний и (59,1 ± 3,2) °С – верхний. В связи с этим при обращении с данным пенообразователем запрещается пользоваться открытым огнем и другими источниками зажигания. Помещение для хранения пенообразователей должно быть проветриваемым. Рабочие растворы пенообразователей пожаровзрывобезопасны.

8.8. Указанные в п. 1.2 настоящих рекомендаций пенообразователи и их растворы не должны оказывать канцерогенного и мутагенного воздействия на организм человека. Каждый пенообразователь должен иметь санитарно-эпидемиологическое заключение (СЭЗ).

8.9. Подразделениям пожарной охраны запрещается использовать биологически «жесткие» пенообразователи ПО-6К, ПО-1, ПО-1Д.

8.10. При тушении твердых веществ активная часть пенообразователей адсорбируется поверхностью горящих предметов, а при проливе на землю – ее поверхностным слоем, что практически исключает возможность попадания пенообразователей в водоемы.

8.11. В процессе эксплуатации и хранения необходимо соблюдать меры безопасности (предупреждающие пролив пенообразователей).

В случае аварийного пролива биологически «мягкого» пенообразователя следует смыть его обильной струей воды в канализацию [40, 41].

При проливе биологически «жесткого» и фторсодержащего пенообразователя пропитанный продуктом слой почвы должен быть снят и вывезен на свалку химических отходов.

8.12. Слив остатков пенообразователей любого типа при промывке пенных коммуникаций, пеносмесителей, оборудования, емкостей для хранения в водоемы хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования не разрешается.

Литература

1. ГОСТ 4.99-83. СПКП. Пенообразователи для тушения пожаров. Номенклатура показателей.

2. ГОСТ Р 50588-93. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.

3. НПБ 304-2001. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.

4. Международный стандарт ISO 7203-1: 1995. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Требования к низкократным пенообразователям, применяемым для тушения водонерастворимых жидкостей подачей сверху.

5. Международный стандарт ISO 7203-2: 1995. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Требования к среднекратным и высокократным пенообразователям, применяемым для тушения водонерастворимых жидкостей подачей сверху.

6. Международный стандарт ISO 7203-3: 1998. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Требования к низкократным пенообразователям, применяемым для тушения водорастворимых жидкостей подачей сверху.

7. Европейский стандарт EN 1568-1: 2000. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Требования к среднекратным пенообразователям, применяемым для подачи на поверхность водонерастворимых горючих жидкостей.

8. Европейский стандарт EN 1568-2: 2000. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Требования к высокократным пенообразователям, применяемым для подачи на поверхность водонерастворимых горючих жидкостей.

9. Европейский стандарт EN 1568-3: 2000. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Требования к низкократным пенообразователям, применяемым для подачи на поверхность водонерастворимых горючих жидкостей.

10. Европейский стандарт EN 1568-4: 2000. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Требования к низко-

кратным пенообразователям, применяемым для подачи на поверхность водорастворимых горючих жидкостей.

11. Международная морская организация IMO MSC/Circ.582: 1992. Руководство по характеристикам, критериям испытаний и надзору за пенообразователями низкой кратности для стационарных систем пожаротушения.

12. Международная морская организация IMO MSC/Circ.670: 1995. Руководство по характеристикам, критериям испытаний и надзору за пенообразователями высокой кратности для стационарных систем пожаротушения.

13. Международная морская организация IMO MSC/Circ.798: 1997. Руководство по характеристикам, критериям испытаний и надзору за пенообразователями средней кратности для систем пожаротушения.

14. ГОСТ 27331-87. Пожарная техника. Классификация пожаров.

15. ГОСТ Р 52029-2003. Вода. Единицы жесткости.

16. ГОСТ Р 50595-93. Вещества поверхностно-активные. Методы определения биоразлагаемости в водной среде.

17. Порядок применения пенообразователей для тушения пожаров: Инструкция. – М.: ВНИИПО, 1996. – 27 с.

18. Рекомендации по применению серийно выпускаемых пенообразователей с оптимальными концентрациями при использовании их с водой различной жесткости. – М.: ВНИИПО, 1981. – 6 с.

19. Определение нормативного запаса пенообразователя для тушения горючих жидкостей в резервуарах: Рекомендации. – М.: ВНИИПО, 1986. – 29 с.

20. СНиП 2.11.03-93. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы / Госстрой России. – М.: ГП ЦПП, 1993. – 24 с.

21. Методика определения огнетушащей эффективности воздушно-механической пены. – М.: ВНИИПО, 1974. – 17 с.

22. Применение пены для тушения пожаров органических жидкостей: Справ. пособие. – М.: ВНИИПО, 1995. – 98 с.

23. Выбор типа автоматических установок пожаротушения: Рекомендации. – М.: ВНИИПО, 1991. – 111 с.

24. Рекомендации по тушению полярных жидкостей в резервуарах. – М.: ВНИИПО, 2007. – 58 с.

25. Наставление по использованию передвижной пожарной техники для тушения пожаров горючих жидкостей в резервуарах подслойным способом. – М.: ВНИИПО: ВИПТШ, 1994. – 25 с.

26. НПБ 61-97. Пожарная техника. Установки пожаротушения. Генераторы пены низкой кратности для подслойного тушения резервуаров.

27. Огнетушащие средства и интенсивности их подачи для тушения пожаров в производстве уксусной кислоты и уксусного ангидрида / *В.М. Кучер, В.А. Меркулов, И.Д. Кушина* и др. // Химическая промышленность. – 1990. – № 1. – С. 21–23.

28. НПБ 203-98. Пенообразователи для подслойного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах. Общие технические требования. Методы испытаний.

29. Инструкция по определению эффективности пены экспресс-методом (№ 51–80). – М.: ВНИИПО, 1980. – 38 с.

30. Дозирование пенообразователей повышенной вязкости насосными установками пожарных автоцистерн: Рекомендации. – М.: ВНИИПО, 2001. – 17 с.

31. Дозирование пенообразователей вязкостью более 200 $мм^2 \cdot с^{-1}$ насосными установками пожарных автоцистерн / *В.В. Пешков, Г.Н. Васильев, Е.Е. Архипов, Г.Н. Пунчик* // Крупные пожары: предупреждение и тушение: Материалы

XVI науч.-практ. конф. – Ч. 2. – М.: ВНИИПО, 2001. – С. 348–349.

32. ГОСТ 19433-88. Грузы опасные. Классификация и маркировка.

33. ГОСТ 1510-84. Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

34. ГОСТ 2517-85. Нефть и нефтепродукты. Метод отбора проб.

35. *Грушко Я.М.* Вредные органические соединения в промышленных сточных водах: Справочник. – Л.: Химия, 1982. – 525 с.

36. *Беспамятнов Г.Л., Кротов Ю.А.* Предельно допустимые концентрации химических веществ в воздухе и воде. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.

37. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

38. ГОСТ 12.4.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

39. ГОСТ 6948-81. Пенообразователь ПО-1. Технические условия.

40. Правила приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов. – М.: АКХ им. Памфилова, 1985.

41. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.

42. Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках. – М.: ВНИИПО, 1999. – 80 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ОБЩЕГО И ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Таблица 1

Пенообразователи синтетические углеводородные общего назначения

Пенообразователь	Показатели*									
	Плотность при 20 °С, кг/м³, в пределах	Температура застывания, °С, не выше	pH при 20 °С, в пределах	Концентрация рабочего раствора, % (об.), не менее, для получения		Устойчивость пены, с, не менее			Гарантийный срок хранения, мес.	Номер ТУ
				пены средней кратности	смачивателя	разрушение 50 % объема пены средней кратности в емкости 200 дм³	выделение 50 % объема жидкости из пены средней кратности (стенд. уст.)	разрушение 50 % объема пены средней кратности (стенд. уст.)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПО-6ОСТ, марка 1	1000-1200	Минус 5	7,0-10,0	6	2	720	160	-	12	2481-006-22299560-00
ПО-6ОСТ, марка 2	1000-1200	Минус 20	7,0-10,0	6	2	720	160	-	12	2481-006-22299560-00

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПО-3ОСТ	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	3	2	720	160	-	24	2481-013-22299560-2004
ПО-6СП	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	6	2	720	180	-	18	2481-001-74779329-2005
«Ялан»	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	6	2	720	220	-	18	2481-019-22657427-2003
ПО-6СБ	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	6	2	720	180	-	18	2481-300-00204197-2004
ПО-6РП	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	6	3	720	180	-	18	2481-001-57525935-2004
ПО-3НП	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	3	2	720	170	-	18	38-00-05807999-20-93
ПО-НСВ	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	1; 3; 6	1; 1; 2	-	180	-	18	2481-008-49888190-2005
ПО-6ВАС	1010-1100	Минус 3	7,0-10,0	6	4	720	170	-	18	2481-045-05807999-2005
ПО-6РЗ	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	6	2	720	180	-	18	2481-001-78148123-2005
ПО-3БТ	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	3	2	720	180	-	18	2481-026-22657427-2005
«Натиск ОН»	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	3; 6	2; 4	-	-	180	120	2480-003-59612419-2003
ТЭАС	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	6	2	720	200	-	36	2481-005-45811049-01 (изм. № 1–3)
ТЭАС (3 %)	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	3	2	720	200	-	36	2481-005-45811049-01 (изм. № 3)
ПО-6У	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	6	3	720	180	-	18	2481-001-14532723-2003
«Файрэкс»	1050-1090	Минус 3	7,0-10,0	6	1	720	220	-	12	2481-203-05744685-2003
«Урал Стандарт»**	1010-1050	Минус 5	7,0-10,0	6	-	720	240	-	24	2481-007-53675123-03
ПО-6ТС, марка А	1000-1200	Минус 3	7,3-8,0	6	2	720	220	-	12	0258-147-05744685-98
ПО-6ТС, марка Б	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	6	2	720	220	-	12	0258-147-05744685-98

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПО-6ТС, марка В	1000-1200	Минус 3	7,0-10,0	6	2	720	220	-	12	0258-147-05744685-98
ПО-6ТС, марка 3 %	1000-1200	Минус 3	7,3-8,0	3	2	720	220	-	12	0258-147-05744685-98

* Некоторые показатели для приведенных в таблице пенообразователей одинаковые:

1. Внешний вид – прозрачная жидкость без осадка.
2. Жесткость питьевой воды для получения пены средней кратности: не выше 7 мг-экв $\cdot$ $л^{-1}$ (7 °Ж по ГОСТ Р 52029).
3. Кинематическая вязкость при 20 °С – не более 100 $мм^2 \cdot с^{-1}$ (для пенообразователя ПО-6ТС, марка А – не более 40 $мм^2 \cdot с^{-1}$).
4. Кратность пены: низкая – не более 20; средняя – не менее 60 (высокая – не менее 200 – для пенообразователей «Натиск ОН»: «Урал Стандарт»).
5. Время тушения н-гептана (бензина АИ-80) пеной средней кратности (стендовая установка) при интенсивности подачи (0,042 ± 0,002) $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$ – не более 300 с.
6. Показатель смачивающей способности – не более 9 с.

** Кратность и устойчивость пены для пенообразователя «Урал Стандарт» определяются с использованием пресной и морской воды. Выделение 50 % объема жидкости из пены высокой кратности не менее 150 с. Выделение 50 % объема жидкости из пены низкой кратности не менее 120 с.

Таблица 2

Пенообразователи синтетические углеводородные целевого назначения

Пенообразователь	Показатели*										
	Плотность при 20 °С, кг/м³, в пределах	Кинематическая вязкость, при 20 °С, мм² · с⁻¹, не более	Температура застывания, °С, не выше	pH при 20 °С, в пределах	Концентрация рабочего раствора, % (об.), не менее, для получения		Кратность пены			Гарантийный срок хранения, мес.	Номер ТУ
					пены средней кратности	смачивателя	низкая, не более	средняя, не менее	высокая, более		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПО-6ЦТ	1000-1200	100	Минус 8	7,0-10,0	6	-	20	60	-	12	0258-148-05744685-98
ПО-6ТС-В	1000-1200	200	Минус 5	7,0-10,0	6	-	20	60	500	18	2481-186-05744685-2002
ПО-6ЦВУ	1000-1100	200	Минус 5	6,5-10,0	6	-	20	60	-	12	2481-007-22299560-00
ПО-6ЦНТ	1000-1200	100	Минус 30	7,0-10,0	6	-	20	60	-	12	2481-002-22299560-99
ПО-6МТ	1000-1200	100	Минус 20	7,0-10,0	6	-	20	60	-	12	0258-164-05744685-99
ТЭАС-Н	1000-1200	200	Минус 20	7,0-10,0	6	2	20	60	-	36	2481-005-45811049-01 (изм. № 2-3)
ТЭАС-С	1000-1200	200	Минус 30	7,0-10,0	6	2	20	60	-	36	2481-005-45811049-01 (изм. № 2-3)
ПО-6ТС-М**	1000-1200	200	Минус 5	7,0-10,0	6	-	20	60	500	18	2481-188-05744685-2002
ПО-6НП-М**	1010-1200	200	Минус 8	6,0-10,0	6	-	20	60	200	12	2481-015-05807999-99
ПО-4ЦМТ ** (ранее – «Морпен»)	1050-1200	200	Минус 10	7,0-10,0	4	2	20	60	500 (6 %)	36	2481-008-22299560-02

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
«Урал Стандарт ННП»**	1010-1050	200	Минус 5	6,5-10,0	6	-	20	40	200	24	2481-006-53675123-03
ПО-6НП	1010-1100	200	Минус 8	6,5-10,0	6	-	20	60	200	18	38-00-05807999-33-95
«Морпен»**	1050-1200	200	Минус 5	7,0-10,0	6	-	20	60	500	36	2481-006-45811049-2002 (взамен ТУ 0258-001-01013393-94)
ПО-6ЦСТ, марка 1	1000-1200	100	Минус 5	6,5-10,0	6	2	20	60	200	30	2481-012-22299560-2004
ПО-6ЦСТ, марка 2	1000-1200	100	Минус 20	6,5-10,0	6	2	20	60	200	30	2481-012-22299560-2004
ПО-6ЦБТ-М**	1000-1200	200	Минус 5	6,5-10,0	6	2	20	60	200	18	2481-028-22657427-2005
ПО-6СПМ **	1000-1200	200	Минус 5	6,5-10,0	6	2	20	60	200	18	2481-003-74779329-2005
ПО-6СПС	1000-1200	200	Минус 5	6,5-10,0	6	-	20	60	-	12	2481-002-74779329-2005
ПО-6НПС	1000-1200	200	Минус 10	6,5-10,0	6	-	20	60	-	12	2481-046-05807999-2005
ПО-6УМ	1000-1200	200	Минус 25	6,5-10,0	6	3	20	60	-	36	2481-002-14532723-2004
ПО-6РЗМ**	1000-1200	200	Минус 5	6,5-10,0	6	2	20	60	200	18	2481-002-78148123-2005
ПО-6ЦБТ	1000-1200	200	Минус 5	6,5-10,0	6	-	20	60	-	12	2481-024-22657427-2004
ПО-6ЦБТ-Н, марка 1	1000-1200	200	Минус 20	6,5-10,0	6	2	20	60	-	12	2481-027-22657427-2005
ПО-6ЦБТ-Н, марка 2	1000-1200	200	Минус 30	6,5-10,0	6	2	20	60	-	12	2481-027-22657427-2005

* Некоторые показатели для приведенных в таблице пенообразователей одинаковые:

1. Внешний вид – однородная жидкость без осадка и расслоения.

2. Жесткость питьевой воды для получения пены средней кратности: не выше 7 мг-экв · $л^{-1}$ (7 °Ж по ГОСТ Р 52029).

3. Время тушения н-гептана (бензина АИ-80) пеной средней кратности (стендовая установка) при интенсивности подачи (0,032 ± 0,002) $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$ – не более 300 с.

** Кратность и устойчивость пены для пенообразователей определяются с использованием пресной и морской воды.

Таблица 3

Устойчивость пены для пенообразователей синтетических углеводородных целевого назначения*

Пенообразователь	Устойчивость пены, с, не менее					
	разрушение 50 % объема пены средней кратности в емкости 200 дм³	выделение 50 % объема жидкости из пены средней кратности (стенд. уст.)	выделение 50 % объема жидкости из пены средней кратности в емкости 200 дм³	выделение 25 % объема жидкости из пены низкой кратности	выделение 50 % объема жидкости из пены высокой кратности (стенд. уст.)	разрушение 50 % объема пены средней кратности (стенд. уст.)
ПО-6ЦТ	2100	600	-	-	-	-
ПО-6ТС-В	720	150	-	-	160	-
ПО-6ЦВУ	1200	300	-	-	-	-
ПО-6ЦНТ	720	150	-	-	-	-
ПО-6МТ	1200	170	-	-	-	-
ТЭАС-Н	720	200	-	-	-	-
ТЭАС-С	720	200	-	-	-	-
ПО-6ТС-М**	720	150	-	-	150	-
ПО-6НП-М**	840	180	-	-	-	-
ПО-4ЦМТ ** (ранее – «Морпен»)	720	170	280	120	-	-
«Урал Стандарт ННП»**	720	240	-	120 (50 %)	150	-
ПО-6НП	2700	170	-	-	-	-
«Морпен»**	720	170	180	120	-	450

Окончание табл. 3

Пенообразователь	Устойчивость пены, с, не менее					
	разрушение 50 % объема пены средней кратности в емкости 200 дм³	выделение 50 % объема жидкости из пены средней кратности (стенд. уст.)	выделение 50 % объема жидкости из пены средней кратности в емкости 200 дм³	выделение 25 % объема жидкости из пены низкой кратности	выделение 50 % объема жидкости из пены высокой кратности (стенд. уст.)	разрушение 50 % объема пены средней кратности (стенд. уст.)
ПО-6ЦСТ, марка 1	720	160	-	-	-	-
ПО-6ЦСТ, марка 2	720	160	-	-	-	-
ПО-6ЦБТ-М**	720	180	180	120	120	-
ПО-6СПМ **	720	180	180	120	120	-
ПО-6СПС	2100	600	-	-	-	-
ПО-6НПС	2700	170	-	-	-	-

* Данный показатель выделен в отдельную таблицу, поскольку производители определяют устойчивость пены по методикам как ГОСТ Р 50588, так и НПБ 304-2001.

** Кратность и устойчивость пены для пенообразователей определяются с использованием пресной и морской воды.

Таблица 4

Пенообразователи синтетические фторсодержащие пленкообразующие целевого назначения (тип AFFF)

Показатель*	«Мультипена»	«Меркуловский»*** 1 %, 3 %, 6 %	«Нижегородский AFFF»*** 1 %, 3 %, 6 %	ПО-6ЦФ
Плотность при 20 °С, кг/м³, в пределах	1030-1080	1000-1400	1020-1050	1000-1200
Температура застывания, °С, не выше	Минус 15	Минус 5	Минус 15 и минус 25 (1 %)	Минус 5
pH при 20 °С, в пределах	6,5-9,0	6,5-10,0	6,5-10,0	6,5-10,0
Концентрация рабочего раствора, % (об.), не менее, для получения пены средней кратности	6	6 (из пенообразователя «Меркуловский» 1 %)	1; 3; 6	6
Кратность пены:				
- низкая, не более	Не ниже 6	20	20	20
- средняя, не менее **	40	40 («Меркуловский» 1 % при конц. 6 % (об.))	40	40
- высокая, более	200	500 («Меркуловский» 1 % при конц. 6 % (об.))	500	-
Время тушения н-гептана (бензина АИ-80) пеной средней кратности (стендовая установка) при интенсивности подачи (0,032 ± 0,002) дм³ · м⁻² · с⁻¹, с, не более	40	-	300	300
Время тушения н-гептана (бензина АИ-80) пеной низкой кратности при интенсивности подачи (0,059 ± 0,002) дм³ · м⁻² · с⁻¹, с, не более	120	120	120	120
Гарантийный срок хранения, мес.	180	120	192	60
Номер ТУ	2480-002-34998211-01	2412-005-49888190-01	2412-004-53675123-02 (изм. № 1)	2412-010-22299560-2003

Продолжение табл. 4

Показатель*	ПО-6АЗF***	ПО-6ТФ	ПО-6ЦБФ	ПО-РЗФ 1 %, 3 %, 6 %
Плотность при 20 °С, кг/м^3, в пределах	1000-1200	1000-1200	1000-1200	1000-1200
Температура застывания, °С, не выше	Минус 5	Минус 5	Минус 5	Минус 5
pH при 20 °С, в пределах	6,5-10,0	6,5-10,0	6,5-10,0	6,5-10,0
Концентрация рабочего раствора, % (об.), не менее, для получения пены средней кратности	6	6	6	1; 3; 6
Кратность пены:				
- низкая, не более	20	20	20	20
- средняя, не менее **	40	40 (кроме марки Б)	40	40
- высокая, более	200	500 (кроме марки Б)	-	-
Время тушения н-гептана (бензина АИ-80) пеной средней кратности (стендовая установка) при интенсивности подачи (0,032 ± 0,002) дм^3 · м$^{-2}$ · с$^{-1}$, с, не более	300	300	300	300
Время тушения н-гептана (бензина АИ-80) пеной низкой кратности при интенсивности подачи (0,059 ± 0,002) дм^3 · м$^{-2}$ · с$^{-1}$, с, не более	120	120	120	120
Гарантийный срок хранения, мес.	120	60	60	60
Номер ТУ	24 1279-002-49888190-98	2412-190-05744685-2002	2412-025-22657427-2004	2412-003-78148123-2005

Окончание табл. 4

Показатель*	«Натиск НК»*** 3 %, 6 %	«Натиск НСК»*** 3 %, 6 %	«Шторм-Ф»	«Шторм-М»
Плотность при 20 °С, кг/м^3, в пределах	1000-1200	1000-1200	Не более 1300	Не более 1300
Температура застывания, °С, не выше	Минус 5	Минус 5	Минус 15	Минус 15
pH при 20 °С, в пределах	6,5-10,0	6,5-10,0	6,5-9,0	6,5-9,0
Концентрация рабочего раствора, % (об.), не менее, для получения пены средней кратности	-	3, 6	3; 6	3; 6
Кратность пены: - низкая, не более - средняя, не менее ** - высокая, более	 20 - -	 20 40 -	 6 40 -	 6 40 200
Время тушения н-гептана (бензина АИ-80) пеной средней кратности (стендовая установка) при интенсивности подачи (0,032 ± 0,002) дм^3 · м$^{-2}$ · с$^{-1}$, с, не более	-	300	-	-
Гарантийный срок хранения, мес.	120	120	180	180
Номер ТУ	2480-002-59612419-2003	2480-001-59612419-2003	2480-001-58473364-03	2480-002-58473364-03

* Некоторые показатели для приведенных в таблице пенообразователей одинаковые:

1. Внешний вид – однородная жидкость без осадка и расслоения.
2. Кинематическая вязкость при 20 °С - не более 200 мм^2 · с$^{-1}$.

** Жесткость питьевой воды для получения пены средней кратности: не выше 7 мг-экв · л$^{-1}$ (7 °Ж по ГОСТ Р 52029).

*** Кратность и устойчивость пены для пенообразователей определяются с использованием пресной и морской воды.

Таблица 5

Устойчивость пены для пенообразователей синтетических фторсодержащих пленкообразующих целевого назначения (тип AFFF)*

Пенообразователь	Устойчивость пены, с, не менее				
	разрушение 50 % объема пены средней кратности в емкости 200 дм³	выделение 50 % объема жидкости из пены средней кратности (стенд. уст.)	выделение 50 % объема жидкости из пены средней кратности в емкости 200 дм³	выделение 50 % объема жидкости из пены низкой кратности	выделение 50 % объема жидкости из пены высокой кратности (стенд. уст.)
«Мультилена»	-	200	-	-	-
«Меркуловский»**	600 («Меркуловский» 1 % при конц. 6 % (об.))	-	-	60	-
«Нижегородский AFFF»**	-	240	-	120	240
ПО-6ЦФ	1200	200	-	-	-
ПО-6АЗФ**	600	150	-	-	60
ПО-6ТФ	1200	200	-	-	-
ПО-6ЦБФ	1200	200	-	-	-
ПО-РЗФ	1200	200	-	-	-
«Натиск НК»**	-	-	-	60	-
«Натиск НСК»**	-	-	120	90	-
«Шторм-Ф»	-	-	-	200	-
«Шторм-М»	-	-	-	200	-

*Данный показатель выделен в отдельную таблицу, поскольку производители определяют устойчивость пены по методикам как ГОСТ Р 50588, так и НПБ 304-2001.

** Кратность и устойчивость пены для пенообразователей определяются с использованием пресной и морской воды.

Таблица 6

Пенообразователи синтетические фторсодержащие пленкообразующие для тушения водорастворимых (полярных) горючих жидкостей (тип AR)

Показатель	«Нижегородский AFFF универсальный»**	ПО-6ТФ-У	ПО-6ЦФП	«Полярный» 3 %; 6 %	«Пенофор»	ПО РЗП 3 %; 6 %
Плотность при 20 °С, кг/м^3, в пределах	1000-1050	1000-1200	1000-1200	1000-1400	1000-1200	1000-1200
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2 · с$^{-1}$, не более	200	200	200	200	200	200
Температура застывания, °С, не выше	Минус 15	Минус 5	Минус 5	Минус 5	Минус 5	Минус 5
pH при 20 °С, в пределах	6,5-10,0	6,5-10,0	6,5-10.0	6,5-10,0	6,5-10,0	6,5-10,0
Концентрация рабочего раствора, % (об.), не менее, для получения пены средней кратности	6	6	6	-	10	3; 6
Кратность пены:						
- низкая не более	20	20	20	20	20	20
- средняя не менее *	40	40 (кроме марки Б)	40	-	40	40
- высокая, не менее	200	-	-	-	-	-
Устойчивость пены с не менее						
выделение 50 % объема жидкости из пены низкой кратности	120	200 (марка Б)	-	60	-	-
- разрушение 50 % объема пены средней кратности в емкости вместимостью 200 дм^3	240	1200	120	-	1200	1200

Окончание табл. 6

Показатель	«Нижегородский AFFF универсальный»**	ПО-6ТФ-У	ПО-6ЦФП	«Полярный» 3 %; 6 %	«Пенофор»	ПО-РЗП 3 %; 6 %
- выделение 50 % объема жидкости из пены средней кратности, полученной на стендовой установке	240	200	200	-	200	200
- выделение 50 % объема жидкости из пены высокой кратности, полученной на стендовой установке	150	-	-	-	-	-
Время тушения н-гептана (бензина АИ-80) пеной средней кратности (стендовая установка) при интенсивности подачи (0,032 ± 0,002) $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$, с, не более	300	300	300	-	300	300
Время тушения ацетона пеной средней кратности при интенсивности подачи (0,080 ± 0,005) $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$, с, не более	120	120	120	180 (низкократная пена (0,11 ± 0,002) $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$)	120	120
Гарантийный срок хранения, мес.	192	60	60	120	120	60
Номер ТУ	2412-005-*53675123-03*	2412-191-*05744685*-2002	2412-011-*22299560*-2003	2412-004-*4988190-01*	2412-001-*39428955*-2003	2412-004-*78148123*-2005

* Для всех пенообразователей при жесткости питьевой воды не выше 7 мг-экв · $л^{-1}$ (7 °Ж по ГОСТ Р 52029).

** Все показатели определяются с использованием пресной и морской воды.

Таблица 7

Пенообразователь фторпротеиновый

Показатель	«Нижегородский FFFP»
Внешний вид	Однородная жидкость без осадка и расслоения
Плотность при 20 °С, кг/м^3, в пределах	1110-1130
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2 · с$^{-1}$, не более	6-10
Температура застывания, °С, не выше	От минус 15 до минус 40
pH при 20 °С, в пределах	6,5-7,5
Концентрация рабочего раствора, % (об.), не менее, для получения пены низкой и средней кратности	6
Кратность пены: - низкая, не более - средняя, не менее*	 20 40
Устойчивость пены, с, не менее: - выделение 50 % объема жидкости из пены низкой кратности - выделение 50 % объема жидкости из пены средней кратности, полученной на стендовой установке	 120 240
Время тушения н-гептана (бензина АИ-80) пеной низкой кратности при интенсивности подачи (0,059 ± 0,005) дм^3 · м$^{-2}$ · с$^{-1}$, с, не более	120
Время тушения н-гептана (бензина АИ-80) пеной средней кратности при интенсивности подачи (0,032 ± 0,002) дм^3 · м$^{-2}$ · с$^{-1}$, с, не более	120 (полигон 1,73 м^2)
Гарантийный срок хранения, мес.	192
Номер ТУ	4854-001-53675123-00 (изм. № 1)

* Жесткость питьевой воды не выше 7 мг-экв · л$^{-1}$ (7 °Ж по ГОСТ Р 52029).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(информационное)

ПЕРЕЧЕНЬ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ, ИЗГОТАВЛИВАЮЩИХ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛИ И УКАЗАННЫХ В НАСТОЯЩИХ РЕКОМЕНДАЦИЯХ*

1. ЗАО «Актив-Альянс», г. Москва – «Натиск ОН», «Натиск НК», «Натиск НСК».

2. ОАО «Бератон», г. Березники, Пермская обл. – ПО-6СБ, ПО-6СБЦ.

3. ООО «Завод Спецхимпродукт», пгт Редкино, Тверская обл. – ПО-6РЗ, ПО-6РЗМ, ПО-РЗФ, ПО-РЗП.

4. ООО «Завод моющих средств», г. Шебекино, Белгородская обл. – «Морпен», ТЭАС, ТЭАС-Н, ТЭАС-С.

5. ООО «Завод ТехноХимСинтез», г. Уфа – «Ялан», ПО-6ЦБТ, ПО-6ЦБФ, ПО-3БТ, ПО-6ЦБТ-М, ПО-6ЦБТ-Н.

6. ОАО «Ивхимпром», г. Иваново – ПО-6ТС, ПО-6ТФ, ПО-6ТФ-У, ПО-6ЦТ, ПО-6МТ, ПО-6ТС-В, ПО-6ТС-М, «Файрэкс».

7. ООО «Нефтегазсервис», г. Ростов-на-Дону – ПО-6РП.

---

* Производство пенообразователей в основном сосредоточено на заводах, имеющих технологию переработки сырья и изготовления поверхностно-активных веществ: ОАО «Ивхимпром» (г. Иваново), ОАО «НЗСП» (г. Новочеркасск) и ООО «ЗМС» (г. Шебекино).

Указанные в перечне российские предприятия изготавливают и предлагают свою продукцию (пенообразователи) на территории России.

В России также применяются для тушения пенообразователи зарубежных фирм, имеющие сертификаты пожарной безопасности: 1. Dr. STHAMER HAMBURG (Deutschland). 2. Dafo Fomtec AB P.O. (Sweden). 3. ANSUL INCORPORATED (USA). 4. SOLBERG SKANDINAVIAN (NORWAY). 5. SABO FOAM S.R.L. (Italy). 6. KIDDE UNISER SAS (France). 7. SOCIETE EAU ET FEU (France) и др.

8. ОАО «Новочеркасский завод синтетических продуктов», г. Новочеркасск, Ростовская обл. – ПО-3НП, ПО-6НП, ПО-6НП-М, ПО-6ВАС, ПО-6НПС.

9. ООО «Огонь и вода – Нижний Новгород», г. Нижний Новгород – «Нижегородский FFFP», «Нижегородский AFFF», «Урал Стандарт ННП», «Урал Стандарт», «Нижегородский AFFF универсальный».

10. ООО «Полифен-Трэйд», г. Санкт-Петербург – «Пенофор», «Пенофор-ОН».

11. ООО «Семьсот», г. Санкт-Петербург – ПО-6СП, ПО-6СПМ, ПО-6СПС.

12. ООО «Современные противопожарные технологии», г. Москва – «Шторм-М», «Шторм-Ф».

13. ООО «СПО Щит», г. Шебекино, Белгородская обл. – ПО-6ЦФ, ПО-6ЦФП, ПО-6ЦНТ, ПО-6ОСТ (марки 1 и 2), ПО-6ЦВУ, ПО-3ОСТ, ПО-6ЦСТ, ПО-4ЦМТ («Морпен»).

14. ОАО «Черномортранснефть», г. Новороссийск – «Мультипена».

15. ЗАО «Эгида ПТВ», г. Москва – «Меркуловский», «Полярный», ПО-6АЗF, ПО-НСВ.

16. ЗАО «Экохиммаш», г. Буй, Костромская обл. – «Ликвид».

17. ООО «ХимСинтез», г. Новочеркасск – ПО-6У, ПО-6УМ.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

МОДЕЛЬ ЖЕСТКОЙ ВОДЫ [3]

Для создания модели жесткой воды используются материалы, представленные в таблице.

Компонент	Химическая формула	Содержание компонента, % (масс.)
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 или вода питьевая с жесткостью не более 7 мг-экв · дм$^{-3}$ (7 °Ж по ГОСТ Р 52029-2003)	H_2O	99,8794
Магний хлористый, 6-водный по ГОСТ 4209-77	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	0,0381
Кальций хлористый, 2-водный по ТУ 6-09-5077-87	$CaCl_2 \cdot 2H_2O$	0,0825

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

МОДЕЛЬ МОРСКОЙ ВОДЫ [2]

Для создания модели морской воды используются материалы, представленные в таблице.

Компонент	Химическая формула	Содержание компонента, % (масс.)
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 или вода питьевая с жесткостью не более 7 мг-экв · $дм^{-3}$ (7 °Ж по ГОСТ Р 52029-2003)	H_2O	95,84
Магний хлористый, 6-водный по ГОСТ 4209-77	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	1,10
Кальций хлористый, 2-водный по ТУ 6-09-5077-87	$CaCl_2 \cdot 2H_2O$	0,16
Натрий сернокислый, безводный по ГОСТ 4166-76 .	Na_2SO_4	0,40
Натрий хлористый по ГОСТ 4233-77	NaCl	2,50

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(рекомендуемое)

НОРМЫ ПОДАЧИ ПЕНЫ ИЗ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ТУШЕНИИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Таблица 1

Нормативные интенсивности подачи пены средней кратности для тушения нефти и нефтепродуктов в резервуарах

Вид нефтепродукта	Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя, $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$			
	Пенообразователи общего назначения	Пенообразователи целевого назначения		
		углеводородные	фторсодержащие	
			тип AFFF	тип AR
Нефть и нефтепродукты с $T_{всп}$ 28 °С и ниже и ГЖ, нагретые выше $T_{всп}$	0,08	0,07	0,05	0,05
Нефть и нефтепродукты с $T_{всп}$ более 28 °С	0,08	0,05	0,04	0,04
Стабильный газовый конденсат	–	0,15	0,10	0,10

Примечание. Для нефти с примесями газового конденсата, а также для нефтепродуктов, полученных из газового конденсата, необходимо определение нормативной интенсивности в соответствии с действующими методиками.

Таблица 2

Нормативная интенсивность подачи пены низкой кратности для тушения нефти и нефтепродуктов в резервуарах* [42]

Вид нефтепродукта	Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя, $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$					
	Фторсодержащие пенообразователи типа AFFF		Фторсодержащие пенообразователи типа AR		Фторпротеиновые пенообразователи типа FFFP	
	на поверхность	в слой	на поверхность	в слой	на поверхность	в слой
Нефть и нефтепродукты с $T_{всп}$ 28 °С и ниже	0,07	0,1	0,07	0,10	0,07	0,10
Нефть и нефтепродукты с $T_{всп}$ более 28 °С	0,05	0,08	0,05	0,08	0,05	0,08
Стабильный газовый конденсат	0,10	0,14	0,10	0,14	0,10	0,14

* Вновь сертифицируемые пенообразователи для подачи в слой горючего должны соответствовать НПБ 203-98 [28].

Следует отметить, что интенсивность подачи пены средней кратности из синтетических фторсодержащих пленкообразующих пенообразователей целевого назначения типа AR при тушении ряда полярных растворителей и спиртов достигает значений 0,1–0,2 $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(рекомендуемое)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПЕНЫ НА ПОВЕРХНОСТИ АЦЕТОНА

1. Применяемые приборы и реактивы

Весы лабораторные среднего класса точности по ГОСТ 24104-2001 с наибольшим пределом взвешивания 200 г

Стакан стеклянный по ГОСТ 25336-2001, тип ВН-400, вместимость 400 мл (диаметр 70 мм, высота 130 мм)

Цилиндр мерный по ГОСТ 1770-74, 2-й класс точности, вместимость 100 мл

Палочка стеклянная (диаметр 4–8 мм, длина 150–250 мм)

Прибор «Размельчитель тканей» (РТ-1) (миксер по НПБ 203-98)

Секундомер механический по ТУ 25-1819.0021-90, класс 2, предел измерения 60 мин

Ацетон по ГОСТ 2603-79

2. Проведение испытаний

Цилиндром отмеряют 100 $см^3$ ацетона и помещают его в стакан, который устанавливают на весах. На поверхность ацетона наносят низкократную пену (полученную с помощью электромеханического устройства – миксера) в количестве (8 ± 0,5) г. При появлении в процессе разрушения пены открытых участков поверхности ацетона или отслаивании пены в результате образования крупных воздушных пузырей следует стеклянной палочкой разравнивать пену по всей поверхности ацетона, не касаясь разделительной гелеобразной пленки.

Секундомером фиксируют время с момента нанесения на ацетон первой порции пены до появления открытых участков поверхности ацетона или разделительной пленки. Это время определяет устойчивость пены на поверхности ацетона. Испытание проводят 3 раза. За окончательный результат принимается среднее арифметическое.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(рекомендуемое)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПРЕСС-МЕТОДОМ ВРЕМЕНИ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ (ВЗД) ВОДНОЙ ПЛЕНКИ НА ПОВЕРХНОСТИ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ЖИДКОСТИ

Экспресс-метод предназначен для предварительной оценки способности пленки, нанесенной на поверхность горючей жидкости, противостоять проникновению через нее паров, образованных при испарении горючей жидкости под пленкой во времени.

1. Применяемые приборы и реактивы

Секундомер механический по ТУ 25-1819.0021-90, класс 2, предел измерения 60 мин

Цилиндр мерный по ГОСТ 1770-74, 2-й класс точности, вместимость 100 мл

Противень (внутренний диаметр (100 ± 1) мм, высота (35 ± 1) мм)

Распылитель бытовой

Горелка (внутренний диаметр (3 ± 1) мм)

Н-гептан по ГОСТ 25828-82 (бензин марки А-80 по ГОСТ 2084-77)

2. Проведение испытаний

Для определения ВЗД с помощью распылителя на поверхность горючей жидкости, налитой в количестве 25 $см^3$ в противень диаметром (100 ± 1) мм и высотой (35 ± 1) мм, наносят 4 $см^3$ раствора пленкообразующего состава.

Через 90 с к поверхности горючей жидкости в центр емкости на высоте (35 ± 1) мм от дна подносят факел пла-

мени от зажженной горелки, диаметр горелки ~ (3 ± 1) мм. Высота факела ~ (5 ± 1) мм.

Секундомером измеряют время с момента поднесения факела до воспламенения горючей жидкости, которое соответствует времени существования защитной пленки на поверхности горючей жидкости.

Испытания следует проводить при температуре окружающего воздуха (18 ± 1) °С.

Повторное использование горючей жидкости недопустимо.

За окончательный результат следует принять среднее арифметическое трех определений времени воспламенения.

Редактор ***В.Н. Брешина***
Технический редактор ***Л.А. Булавова***
Ответственный за выпуск ***В.В. Пешков***

Подписано в печать 12.11.2007 г. Формат 60×84/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 4.18. Уч.-изд. л. 3,98. Т. – 800 экз. Заказ № 104.

gost.e-ecolog.ru

Типография ФГУ ВНИИПО МЧС России
мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха,
Московская обл., 143903