

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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА»
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ»
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

**ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ
ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ**

Рекомендации

2-е издание
переработанное и дополненное

Москва
2022

УДК 614.843.00

ББК 38.96

П60

Авторский коллектив:

канд. техн. наук Е. В. Баранов, Е. Е. Архипов, Д. С. Шентяпин, В. В. Гришин (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Утверждены нач. ФГБУ ВНИИПО МЧС России, д-р техн. наук Д.М. Гордиенко 29.03.2022 г.

П60

Порядок применения пенообразователей для тушения пожаров: рекомендации.

2-е изд. перераб. и доп. М.: ВНИИПО, 2022. 144 с.

В рекомендациях представлены сведения о типах пенообразователей, применяемых на территории России для целей пожаротушения, их назначение и технические требования согласно действующим нормативным документам. Приведена информация о порядке применения, транспортирования и хранения, проверки качества, утилизации и обезвреживания. Изложены основные требования безопасности и охраны окружающей среды.

Рекомендации предназначены для сотрудников Государственной противопожарной службы, специализированных проектных организаций и других предприятий, занимающихся вопросами исследования проектирования и эксплуатации пенных средств тушения.

ООО «ЗСП» | производство пенообразователей

для тушения твердых и жидких горючих веществ, нефти и нефтепродуктов.

ООО «ЗСП» – единственный завод-изготовитель

1. Пенообразователей ПО-6 (ПО-6)

>>> www.po-6.ru/zakupka

ПО-6 (6%) (t.зам до -50°C), ГОСТ Р 50588-2012
ПО-3 (3%) (t.зам до -50°C), ГОСТ Р 50588-2012
ПО-1 (1%) (t.зам до -50°C), ГОСТ Р 50588-2012

всех модификаций, в том числе:

общего и специального (целевого) назначения – Речной РРР, Морской РМРС, Авиационный СПАСОП, летний, зимний, нефтяной, универсальный и др.

2. Пенообразователей АFFF (ПО АFFF)

ПО АFFF 6% (t.зам до -50°C) ГОСТ Р 50588-2012
ПО АFFF 3% (t.зам до -50°C) ГОСТ Р 50588-2012
ПО АFFF 1% (t.зам до -50°C) ГОСТ Р 50588-2012

Письмо производителя

<https://www.penoobrazovateli.ru/po-6-afff.jpg>

Доставка продукции во все регионы России, в том числе до склада объекта Получателя.

Вся продукция сертифицирована ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

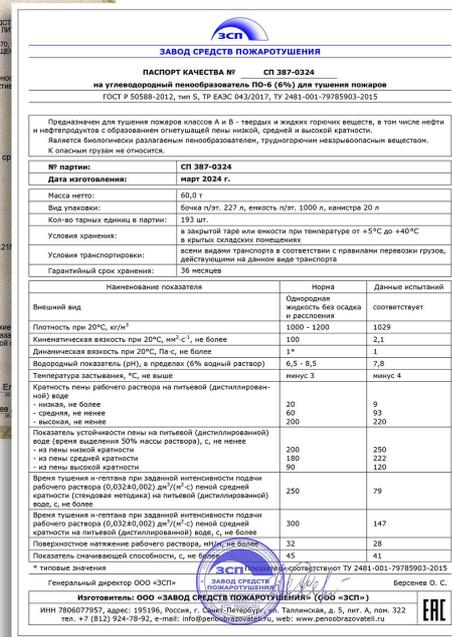
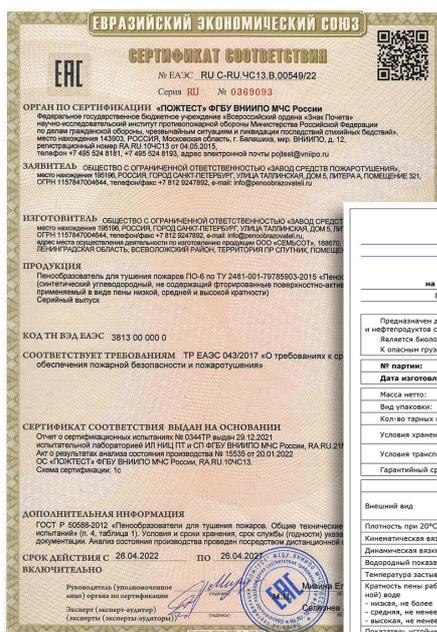
ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

по ссылке www.penoobrazovateli.ru/faq

тел. +7 (812) 924-78-92, +7 908 78-200-10

www.penoobrazovateli.ru

www.po-6.ru



УДК 614.843.00

ББК 38.96

© МЧС России, 2022

© ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022

ВВЕДЕНИЕ

Данные рекомендации разработаны на основе результатов экспериментальных исследований ФГБУ ВНИИПО МЧС России (ВНИИПО МВД СССР) и опыта применения пенных средств тушения подразделениями Государственной противопожарной службы (ГПС).

Рекомендации распространяется на пенообразователи (смачиватели) для приготовления водных растворов, предназначенных для получения воздушно-механической пены (раствора смачивателей), используемых для тушения пожаров, а также зарубежные пенообразователи, используемые на территории Российской Федерации.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Рекомендации распространяются на пенообразователи для приготовления водных растворов, предназначенных для получения воздушно-механической пены, используемой для тушения пожаров.

Пенообразователи представляют собой концентрированные водные растворы поверхностно-активного вещества и других компонентов, образующие при смешении с водой рабочий раствор пенообразователя, используемый для получения пены разной кратности.

Требования настоящих рекомендаций распространяются на пенообразователи, используемые на территории Российской Федерации.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы.

- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1];
- Технический регламент ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» [2];
- ГОСТ 4.99–83. СПКП. Пенообразователи для тушения пожаров. Номенклатура показателей [3];
- ГОСТ Р 50588–2012. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний [4];
- ГОСТ Р 53280.1–2010. Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 1. Пенообразователи для тушения пожаров водорастворимых горючих жидкостей подачей сверху. Общие технические требования и методы испытаний [5];
- ГОСТ Р 53280.2–2010. Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 2. Пенообразователи для подслоного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах. Общие технические требования и методы испытаний [6];
- Международный стандарт ISO 7203, ч. 1, 2 и 3. Огнетушащие вещества. Пенообразователи [7–9];
- Европейский стандарт EN 1568 ч. 1, 2, 3 и 4. Огнетушащие вещества. Пенообразователи [10–13];
- Международная Морская Организация IMO MSC/Circ.670; MSC/Circ.1312 [14, 15];
- Стандарт NFPA 11. Стандарт для низкократных, среднекратных и высокократных пенообразователей и комбинированных систем [16];
- НПБ 304-2001. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний [17];
- Инструкция по определению огнетушащей эффективности пены экспресс-методом № 51–80. М.: ВНИИПО МВД СССР, 1980 [18];
- Дозирование пенообразователей повышенной вязкости насосными установками пожарных автоцистерн. Рекомендации. М.: ФГУ ВНИИПО МВД России, 2002 [19];
- Рекомендации по тушению полярных жидкостей в резервуарах. М.: ФГУ ВНИИПО, 2007 [20];
- Рекомендации по тушению высокооктановых бензинов АИ-92, АИ-95 и АИ-98 в резервуарах. М.: ФГУ ВНИИПО, 2009 [21];

- Временные методические рекомендации по проверке систем и элементов противопожарной защиты зданий и сооружений при проведении мероприятий по контролю (надзору). М.: МЧС России, 2014 [22];

- Тушение органических растворителей в резервуарах пеной низкой и средней кратности. Рекомендации. М.: ВНИИПО, 2015 [23].

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих рекомендациях используются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1. **водонерастворимая горючая жидкость**: горючая жидкость, не растворимая в воде (например, бензин, эфир, нефтяное топливо).

Примечание. Согласно ГОСТ 27331 подкласс пожара обозначается символом В1.

3.2. **водорастворимая горючая жидкость**: горючая жидкость, растворимая в воде (например, спирт, метанол, глицерин).

Примечание. Согласно ГОСТ 27331 подкласс пожара обозначается символом В2.

3.3. **воспламенение**: начало пламенного горения под воздействием источника зажигания.

3.4. **время свободного горения**: время с момента воспламенения горючей жидкости до момента начала подачи пены.

3.5. **время тушения**: время ликвидации горения при заданной интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя.

Примечание. Определяется интервалом времени с момента начала подачи пены с заданной интенсивностью до момента прекращения горения горючей жидкости.

3.6. **время повторного воспламенения**: время воспламенения 100 % поверхности горючей жидкости в очаге горения (противне) от внесенного горящего тигля.

3.7. **горение**: экзотермическая реакция окисления вещества, сопровождающаяся одним из трех факторов: пламенем, свечением, выделением дыма.

3.8. **горючая жидкость**: жидкость, способная самостоятельно гореть после удаления источника зажигания.

3.9. **жесткая подача**: подача пены непосредственно на поверхность горючей жидкости.

3.10. **зажигание**: инициирование процесса горения.

3.11. **интенсивность подачи раствора пенообразователя**: количество раствора пенообразователя, подаваемого на единицу площади (объема) в единицу времени.

3.12. **кинематическая вязкость**: мера сопротивления жидкости течению под действием гравитационных сил.

3.13. **кратность пены**: величина, равная отношению объемов пены и раствора пенообразователя, содержащегося в пене.

3.14. **концентрация рабочего раствора пенообразователя (смачивателя)**: содержание пенообразователя в водном растворе для получения пены или раствора смачивателя, выраженное в объемных процентах.

3.15. **мягкая подача**: подача пены на стенку резервуара, по которой пена плавно стекает на поверхность горючей жидкости и растекается по ней.

3.16. **нормативно-техническая документация**; НТД: совокупность документов, необходимых и достаточных для непосредственного использования на каждой стадии жизненного цикла продукции.

3.17. **ньютоновская жидкость**: жидкость, вязкость которой не зависит от касательного напряжения и градиента скорости.

3.18. **неньютоновская (тиксотропная) жидкость**: жидкость, вязкость которой зависит от касательного напряжения и градиента скорости.

3.19. **осадок**: нерастворимые частицы в пенообразователе.

3.20. **огнетушащая воздушно-механическая пена**: пена, получаемая с помощью специальной аппаратуры за счет эжекции или принудительной подаче воздуха или другого газа, предназначенная для

тушения пожаров.

3.21. **пеногенератор (генератор пены)**: устройство, предназначенное для получения воздушно-механической пены из водного раствора пенообразователя посредством эжекции или нагнетания воздуха.

3.22. **пена**: дисперсная система, состоящая из ячеек – пузырьков воздуха (газа), разделенных пленками жидкости, содержащей пенообразователь.

3.23. **пенокамера**: устройство для получения и подачи огнетушащей пены в верхнюю часть резервуара на поверхность горючей жидкости.

3.24. **пенообразователь для тушения пожаров**: концентрированный водный раствор стабилизатора пены (поверхностно-активного вещества), образующий при смешении с водой рабочий раствор пенообразователя или смачивателя.

3.25. **пленкообразующий пенообразователь**: пенообразователь, огнетушащая способность и устойчивость к повторному воспламенению которого определяется образованием на поверхности горючей жидкости изолирующей водной пленки.

3.26. **смачивающая способность**: способность рабочего раствора пенообразователя (смачивателя) смачивать твердые материалы.

3.27. **рабочий раствор пенообразователя (смачивателя)**: водный раствор с регламентированной рабочей объемной концентрацией пенообразователя (смачивателя).

Примечание. Рабочая концентрация пенообразователя составляет от 0,5 до 6 %, смачивателя – менее 2 %.

3.28. **установка пенного пожаротушения**: установка пожаротушения, в которой в качестве огнетушащего вещества используют воздушно-механическую пену, получаемую из водного раствора пенообразователя.

3.29. **устойчивость пены**: способность пены сохранять первоначальные свойства.

Примечание. Показатель устойчивости пены характеризуется временем, по истечении которого из пены выделяется 50 % жидкой фазы (раствора пенообразователя).

3.30. **температура застывания**: температура фазового перехода.

Примечание. Температура соответствует температуре кристаллизации пенообразователя.

3.31 **партия пенообразователя**: любое количество пенообразователя, однородное по своим показателям качества, сопровождаемое одним документом о качестве (паспорт, сертификат).

4. КЛАССИФИКАЦИЯ

4.1. Пенообразователи для тушения пожаров по совокупности показателей назначения подразделяются на следующие типы:

- **Пенообразователь типа S**: синтетический углеводородный пенообразователь, не содержащий фторированные поверхностно-активные вещества, используемый для тушения водонерастворимых горючих жидкостей и для тушения пожаров класса А в качестве смачивателя.

- **Пенообразователь типа P**: протеиновый пенообразователь не содержащий фторированные поверхностно-активные вещества, используемый для тушения водонерастворимых горючих жидкостей.

- **Пенообразователь типа AFFF**: синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь, используемый для тушения водонерастворимых горючих жидкостей.

- **Пенообразователь типа FFFP**: протеиновый фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь, используемый для тушения водонерастворимых горючих жидкостей.

- **Пенообразователь типа FP**: протеиновый фторсодержащий пенообразователь, используемый для тушения водонерастворимых горючих жидкостей.

- **Пенообразователь типа AFFF/AR**: синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь, используемый для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей.

- **Пенообразователь типа AFFF/AR-LV**: синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь низкой вязкости, используемый для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей.

- **Пенообразователь типа FFFP/AR:** протеиновый фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь, используемый для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей.
- **Пенообразователь типа FP/AR:** протеиновый фторсодержащий пенообразователь, используемый для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей.
- **Пенообразователь типа P/AR:** протеиновый пенообразователь, используемый для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей.
- **Пенообразователь типа S/AR:** синтетический углеводородный пенообразователь, используемый для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей.
- **Пенообразователь типа LGF:** синтетический пенообразователь, применяемый для тушения криогенных горючих жидкостей (жидкий метан).
- **Смачиватель типа WA:** поверхностно-активное вещество (синтетический углеводородный состав), водные растворы которого применяются для тушения пожаров класса А твердых гидрофобных горючих веществ (например, древесина, хлопок, торф, резина, угольная пыль и др.), плохо смачивающихся водой.

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

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

Примечание. Принятое нормируемое значение величин с указанием с предлогом от и до следует понимать включительно.

4.3. Пенообразователи в зависимости от использования при тушении пожаров различных классов по ГОСТ 27331 [24] подразделяются на:

- пенообразователи (смачиватели), используемые для тушения пожаров класса А – горение твердых веществ (смачиватели типа WA, а также в качестве смачивателей используются пенообразователи типа S);

Примечание. При испытаниях в качестве горючего материала используются бруски хвойных пород.

- пенообразователи, используемые для тушения пожаров подкласса В1 – горение жидких водонерастворимых горючих веществ;

Примечание. При испытаниях в качестве водонерастворимой горючей жидкости используют n-гептан технический – концентрация основного вещества не менее 96 %, допускается применять n-гептан: «ч», «хч» или n-гептан эталонный по ГОСТ 25828-83 [25].

- пенообразователи, используемые для тушения пожаров подкласса В2 – горение жидких водорастворимых горючих веществ.

Примечание. При испытаниях в качестве водорастворимой горючей жидкости используется ацетон по ГОСТ 2603-79 [26] или изопропанол по ГОСТ 9805-84 [27].

4.4. Пенообразователи в зависимости от возможности использования при приготовлении рабочих растворов воды с различным содержанием неорганических солей подразделяются на:

- пенообразователи для получения огнетушащей пены с использованием питьевой воды (жесткость воды не более $7 \text{ мг-экв} \cdot \text{дм}^{-3}$);
- пенообразователи для получения огнетушащей пены с использованием жесткой воды (модель жесткой воды – приложение А);
- пенообразователи для получения огнетушащей пены с использованием морской воды (модель морской воды – приложение Б).

4.5. Пенообразователи в зависимости от способности разлагаться под действием микрофлоры водоемов и почв согласно ГОСТ Р 32509 [29] подразделяются на:

- быстрорастворяемые;
- умеренноразлагаемые;
- медленноразлагаемые;
- чрезвычайно медленноразлагаемые.

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

«Жесткие» пенообразователи и смачиватели не рекомендованы для применения при тушении пожаров

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

5.1. Синтетические углеводородные пенообразователи типа S, не содержащие фторированные поверхностно-активные вещества.

5.1.1. Синтетические углеводородные пенообразователи типа S содержат смесь углеводородных ПАВ со стабилизирующими добавками.

5.1.2. Пенообразователи типа S допускается использовать при тушении пожаров водонерастворимых горючих жидкостей (согласно ГОСТ 27331 [24] подкласс пожара обозначается символом В1, горючая жидкость, нерастворимая в воде, например, бензин, нефтяное топливо) и пожаров твердых горючих материалов класса А.

5.1.3. Пенообразователи типа S относятся к биологически «мягким» пенообразователям и рекомендуются к приоритетному применению (по сравнению с пенообразователями типа AFFF) для минимизации загрязнения окружающей среды.

5.1.4. Пенообразователи с рабочей концентрацией менее 6% при использовании их в пенобаках пожарных машин, не имеющих дозаторов на меньшую концентрацию, необходимо предварительно разбавить водой до требуемой концентрации.

5.1.5. В соответствии с действующей нормативно технической документацией синтетические углеводородные пенообразователи типа S, используемые при тушении пожаров пеной водонерастворимых горючих жидкостей и растворами смачивателей при тушении твердых горючих материалов, по своим показателям должны отвечать нормам, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Показатели качества смачивателей типа WA и пенообразователей типов S, P при использовании питьевой, жесткой и морской воды при приготовлении рабочих растворов

№ п/п	Показатель	Значение для			
		смачивателей типа WA		пенообразователей типов S, P	
		при использовании питьевой и жесткой воды	при использовании морской воды	при использовании питьевой и жесткой воды	при использовании морской воды
1	Внешний вид	Однородная жидкость без осадка и расслоения*			
2	Плотность при 20°C, кг/ см ³	Должна соответствовать установленной в НТД на конкретный пенообразователь или смачиватель			
3	Кинематическая вязкость при 20 °C, мм ² ·с ⁻¹ , не более	100			
4	Водородный показатель pH	6,5–10,0			
5	Температура застывания, °C, не выше	Минус 3			
6	Кратность пены из рабочего раствора: низкая, в пределах средняя, не менее высокая, не менее	Не нормируется		4–20 60** 200**	
7	Показатель устойчивости пены по выделению 50 %	Не нормируется			

	жидкой фазы (раствора пенообразователя): низкой кратности, не менее средней кратности, не менее высокой кратности, не менее		Не нормируется 180 Должен соответствовать установленному в НТД на конкретный пенообразователь		
8	Тушение очага пожара класса А с использованием устройства на основе водного огнетушителя с тонкораспыленной струей рабочего раствора объемом 6 л, не менее	1А	Не нормируется		
9	Время тушения н-гептана пеной средней кратности при интенсивности (0,032± 0,002) дмЗ/(м2·с), с, не более	Не нормируется		120	150
10	Показатель смачивающей способности, с, не более	45	55	45***	55***

* Для протеиновых пенообразователей (тип Р) допускается осадок не более 0,25 %.

** Для протеиновых пенообразователей (тип Р), образующих пену указанной кратности.

*** Для протеиновых пенообразователей (тип Р) показатель не определяется.

Примечание. Основанием для списания пенообразователя при его хранения у потребителя после окончания (прекращения) гарантии производителя является снижение качества пенообразователя по пунктам 2–3, 5–7, 10 на 20 % и более. Снижение качества пенообразователя при его хранения у потребителя после окончания (прекращения) гарантии производителя по показателям качества пункты 1, 4, 8, 9 не допускается, снижение показателя является основанием для списания пенообразователя.

5.2. Синтетические фторсодержащие пленкообразующие пенообразователи типа AFFF

5.2.1. Пенообразователи типа AFFF допускается использовать при тушении водонерастворимых горючих жидкостей (согласно ГОСТ 27331 [24] подкласс пожара В1).

Огнетушащая пена, полученная из синтетических фторсодержащих пленкообразующих пенообразователей типа AFFF, применяемая для тушения водонерастворимых горючих жидкостей, отличается повышенной огнетушащей эффективностью в сравнении с пеной, полученной из пенообразователей типа S.

Пенообразователи типа AFFF состоят из смеси углеводородных и фторсодержащих поверхностно-активных веществ (ПАВ).

5.2.2. В соответствии с действующей нормативнотехнической документацией синтетические фторсодержащие пленкообразующие пенообразователи типа AFFF по своим показателям должны отвечать нормам, указанным в табл. 2, 4.

Таблица 2

**Показатели качества пенообразователей типов
S/AR, AFFF/AR, P/AR, FP/AR, FFFP/AR, AFFF, AFFF/AR-LV, FP, FFFP
при использовании питьевой, жесткой и морской воды при приготовлении рабочих растворов**

№ п/п	Показатель	Значение для пенообразователей					
		типов S/AR, P/AR		типов AFFF/AR, FP/AR, FFFP/AR		типов AFFF, AFFF/AR-LV, FP, FFFP	
		при использо- вании питьевой и жесткой воды	при использо- вании морской воды	при использо- вании питьевой и жесткой воды	при использо- вании морской воды	при использо- вании питьевой и жесткой воды	при использо- вании морской воды
1	Внешний вид	Однородная жидкость без осадка и расслоения*					
2	Плотность при 20 °С, кг/см ³	Должна соответствовать установленной в НТД на конкретный пенообразователь					
3	Кинематическая вязкость при 20 °С, мм ² · с ⁻¹ , не более	Не нормируется				100	
4	Динамическая вязкость, Па·с, не более	2,5		2,5		Не нормируется	
5	Водородный показатель pH	6,5–10,0					
6	Температура застывания, °С, не выше	Минус 5					
7	Кратность пены из рабочего раствора: низкая, в пределах средняя, не менее высокая, не менее	4–20 60** 200**		4–20 40** 200**		4–20 40** 200**	
8	Показатель устойчивости пены низкой, средней и высокой кратности по выделению 50 % жидкой фазы (раствора пенообразователя)	Должен соответствовать установленному в НТД на конкретный пенообразователь					
9	Время тушения н-гептана при установленной интенсивности подачи рабочего раствора, с, не более:						
	- пеной низкой кратности при интенсивности (0,059 ± 0,002) дм ³ /(м ² · с)	120	150	90	120	90	120
	- пеной средней кратности при интенсивности (0,032 ± 0,002) дм ³ /(м ² · с)	120**	150**	100**	120**	100**	120**
- пеной высокой кратности при интенсивности (0,059 ± 0,002) дм ³ /(м ² · с)	120**	150**	90**	120**	90**	120**	
0	Время повторного воспламенения противня после тушения пеной, с, не менее: низкой кратности	300	240	600	450	450	330
	средней кратности	Должно соответствовать установленной в НТД на конкретный пенообразователь		400**	330**	400**	330**
11	Поверхностное натяжение рабочего раствора, мН/м, не более	Не нормируется		18,0			

* Для фторпротеиновых пенообразователей (типов FP, FFFP, FFFP/AR, FP/AR, P/AR) допускается осадок не более 0,25 %.

** Для пенообразователей, образующих пену указанной кратности.

Примечание. Основанием для списания пенообразователя при его хранении у потребителя после окончания (прекращения) гарантии производителя является снижение качества пенообразователя по пунктам 2–4, 6–8, 11 на 20 % и более. Снижение качества пенообразователя при его хранения у потребителя после окончания (прекращения) гарантии производителя по показателям качества пункты 1, 5, 9, 10 не допускается, снижение показателя является основанием для списания пенообразователя.

5.3. Синтетические пенообразователи типов S/AR, P/AR, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, FP/AR.

5.3.1. Используются для получения пены, применяемой при тушении водонерастворимых горючих жидкостей (согласно ГОСТ 27331 [24] – подкласс пожара В1) и водорастворимых горючих жидкостей (согласно ГОСТ 27331 [24] – подкласс пожара В2, горючие жидкости растворимые в воде, например, спирты, глицерин, эфиры, кетоны и др.).

Огнетушащая пена, полученная из синтетических пенообразователей типов S/AR, P/AR, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, FP/AR, используемая для тушения водонерастворимых горючих жидкостей, отличается повышенной огнетушащей эффективностью в сравнении с пеной, полученной из пенообразователей типа S и типа AFFF.

Пенообразователи типов S/AR, P/AR, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, FP/AR содержат фторированные и углеводородные ПАВ с добавками полимерных соединений или смесь ПАВ с добавками полимерных соединений.

5.3.2. В соответствии с действующей нормативнотехнической документацией пенообразователи типов S/AR, P/AR, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, FP/AR по своим показателям должны отвечать нормам, указанным в табл. 2–4.

Таблица 3

Показатели времени тушения ацетона (изопропанола) и повторного воспламенения для пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, S/AR, P/AR, FP/AR при использовании питьевой, жесткой и морской воды при приготовлении рабочих растворов

№ п/п	Показатель	Значение для пенообразователей	
		типов S/AR, P/AR, FP/AR	типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR
1	Время тушения ацетона (изопропанола), с, не более:		
	- пеной низкой кратности при интенсивности подачи (0,110 ± 0,002) дм ³ /(м ² ·с)	300	180
	- пеной средней кратности при интенсивности подачи (0,080 ± 0,002) дм ³ /(м ² ·с) (стендовый метод)	120*	120*
2	Время повторного воспламенения ацетона (изопропанола) в модельном очаге при тушении пеной низкой кратности при интенсивности подачи (0,110 ± 0,002) дм ³ /(м ² ·с), с, не менее	300	600

* Для пенообразователей, образующих пену указанной кратности.

Примечание. Снижение требований качества пенообразователя при его хранении у потребителя после окончания (прекращения) гарантии производителя по показателям качества (пункты 1, 2) не допускается, снижение показателя является основанием для списания пенообразователя.

5.4. Протеиновые пенообразователи, не содержащие фторированные поверхностно-активные вещества, типа P, протеиновые фторсодержащие пенообразователи типов FP, FFFP и протеиновые пенообразователи для тушения водонерастворимых и водорастворимых горючих жидкостей типов P/AR, FP/AR, FFFP/AR.

5.4.1. Протеиновые пенообразователи типа P и типов FP, FFFP используются для получения пены, применяемой при тушении водонерастворимых горючих жидкостей (согласно ГОСТ 27331 [24] – подкласс пожара В1). Протеиновые пенообразователи типов P/AR, FP/AR, FFFP/AR используются для получения пены, применяемой при тушении водонерастворимых и водорастворимых горючих жидкостей (согласно ГОСТ 27331 [24] – подкласс пожара В2).

Примечание. Фторпротеиновые пенообразователи типов FP, FFFP отличаются повышенной огнетушащей эффективностью в сравнении с пенообразователями типа P.

Синтетические пенообразователи типов P/AR, FP/AR, FFFP/AR, используемые для тушения водонерастворимых горючих жидкостей, отличаются повышенной огнетушащей эффективностью в сравнении с

пенообразователями типа FP, FFFP.

Пенообразователи типов P/AR, FP/AR, FFFP/AR содержат дополнительно добавки полимерных соединений.

5.4.2. Характеристики протеиновых и фторпротеиновых пенообразователей в соответствии с действующей нормативно-технической документацией по своим показателям должны отвечать нормам, указанным в табл. 1 - 4.

5.5. Пенообразователи для подслоного тушения пожаров (типы AFFF, FFFP, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR)

5.5.1. Пенообразователи типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR могут применяться для подслоного тушения пожаров водонерастворимых горючих жидкостей (согласно ГОСТ 27331 [24] – подкласс пожара В1) пеной низкой кратности путем ее подслоной подачи.

5.5.2. Характеристики пенообразователей типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR для подслоного тушения пожаров в соответствии с действующей нормативнотехнической документацией по своим показателям должны отвечать нормам, указанным в табл. 2–4.

Таблица 4

**Показатели качества пенообразователя для подслоного тушения пожаров
нефти и нефтепродуктов в резервуарах с использованием питьевой и жесткой воды
при приготовлении рабочих растворов**

№ п/п	Показатель	Значение
1	Поверхностное натяжение рабочего раствора пенообразователя при 20 °С, мН/м, не более: - для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 1% - для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 10%	17,3
		16,5
2	Межфазное натяжение на границе раздела с н-гептаном рабочего раствора пенообразователя при 20°С, мН/м, не менее	2,5
3	Коэффициент растекания по поверхности н-гептана рабочего раствора пенообразователя при 20 °С, мН/м, не менее: - для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 1% - для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 10%	0,3
		1,0
4	Время тушения н-гептана пеной низкой кратности путем ее подслоной подачи полученной из рабочего раствора пенообразователя с интенсивностью (0,030 · 0,003) дмЗ/(м2·с) (лабораторный метод), не более - для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 1% - для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 10%	43
		38

Примечание. Основанием для списания пенообразователя при его хранении у потребителя после окончания (прекращения) гарантии производителя является снижение качества пенообразователя по пунктам 1–3 на 20 % и более. Снижение требований качества пенообразователя при его хранения у потребителя после окончания (прекращения) гарантии производителя по показателю качества (пункт 4) не допускается, снижение показателя является основанием для списания пенообразователя.

5.5. Пенообразователь ПО-LGF

Пенообразователь ПО-LGF предназначен для тушения пожаров жидких горючих газов.

Пена, получаемая из рабочих растворов пенообразователя ПО-LGF, при подаче на поверхность криогенной горючей жидкости образует устойчивую объемную структуру, снижающую интенсивность испарения и горения, а ингибирующие добавки, входящие в состав пенообразователя, обеспечивают прерывание цепных реакций горения и снижают время тушения очага пожара.

6. ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ

6.1. Общие положения

6.1.1. Пенообразователи целесообразно использовать в соответствии с назначением, указанным в технических условиях и эксплуатационной документацией на пенообразователь.

6.1.2. Пенообразователи должны обеспечивать тушение пожара поверхностным или объемным способом. Результативность тушения пожара зависит от выбора типа пенообразователя и обеспечения нормативной интенсивности подачи пены в течение требуемого времени.

При поверхностном тушении пожара рекомендуется применять пену низкой или средней кратности, а для объемного тушения рекомендуется применять пену средней или высокой кратности.

6.1.3. Для приготовления раствора пенообразователя применяется питьевая вода в которой согласно СанПиН 1.2.3685-21 содержание суммарного количества нефтепродуктов в источнике водоснабжения должно быть не более 0,1 мг/л [43].

При необходимости использования различных видов воды (питьевой, жесткой, морской), содержащей суммарное количество нефтепродуктов более 0,1 мг/л и применяемой для приготовления раствора пенообразователя, заранее определяется содержание суммарного количества нефтепродуктов в воде и возможность ее использования для получения рабочего раствора пенообразователя. Показатели качества пены, полученной из раствора пенообразователя при использовании воды, содержащей суммарное количество нефтепродуктов более 0,1 мг/л, должны соответствовать требованиям российских стандартов [4–6]. Процедура подтверждения работоспособности пенообразователя с использованием воды, содержащей суммарное количество нефтепродуктов более 0,1 мг/л, проходит с участием регионального органа МЧС России, производителя конкретного пенообразователя, и при положительных результатах указывается в документах предварительных действий по тушению пожара.

6.1.4. Использование воды с жесткостью, более чем жесткость модели морской воды (более 30 мг-экв·дм⁻³), применяемой для получения огнетушащей пены, должно быть согласовано с производителем пенообразователя или указано в паспорте на пенообразователь.

6.1.5. Требования к качеству пенообразователей одного типа разных объемных концентраций (обычно 1%, 3% или 6%), заявленных предприятием-изготовителем, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией едины и указаны в стандартах [4–6]. Выбор объемной концентрации пенообразователя осуществляется в соответствии с применяемым для дозирования оборудованием и имеющимися емкостями для хранения пенообразователя.

Использование пенообразователей одного типа различных объемных концентраций, заявленных предприятием-изготовителем, не приводит к нарушению работы генераторов пены и снижению эффективности установок пожаротушения при условии соблюдения требований к дозированию пенообразователей.

6.1.6. Пенообразователи всех типов не должны быть способны к самостоятельному горению, а рабочие растворы пенообразователей – пожаровзрывобезопасны.

6.1.7. Пенообразователи всех типов рекомендуется хранить в концентрированном виде в закрытых емкостях в отапливаемых помещениях.

В случае необходимости (оформляется соответствующим распоряжением органа, имеющего соответствующие полномочия) допускается хранение пенообразователей в виде готовых к применению растворов в закрытых емкостях в отапливаемых помещениях при условии подтверждения такой возможности в технической документации производителя пенообразователя. В этом случае необходимо учитывать, что хранение растворов пенообразователей возможно в течение ограниченного времени, которое оговаривается предприятием - изготовителем в технической документации на пенообразователь.

Обычно время хранения готовых растворов пенообразователей рассчитывается на один год и не превышает трех лет, а также требует введения в раствор пенообразователя стабилизирующих добавок.

В процессе эксплуатации и хранения необходимо принять меры, исключающие пролив пенообразователя.

Помещение, где проводятся работы с пенообразователями, должно быть оборудовано общеобменной приточновытяжной вентиляцией. При отсутствии отдельных помещений в пожарно-спасательных частях МЧС работа с пенообразователями должна проводиться при наличии естественной вентиляции и не превышать необходимого времени для обслуживания техники.

6.1.8. Рекомендуемая нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя пеной разной кратности из пенообразователей различных типов используемых для тушения горючих жидкостей различных классов приведены в приложениях В, Г, Д, Е.

6.1.9. Для выявления возможности и целесообразности применения пены при тушении пожаров горючих жидкостей, не приведенных в приложениях В, Г, Д, Е, рекомендуется использовать методику определения критической интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя для пены средней кратности (приложение Л).

Методика (приложение Л) применяется для выявления возможности и целесообразности применения пены средней кратности при тушении пожаров неизученных горючих жидкостей.

Полученными значениями нормативной интенсивности подачи пены следует руководствоваться при проектировании стационарных установок и применении передвижных средств пожаротушения, в которых для получения пены применяются генераторы пены средней кратности эжекторного типа.

6.1.10. При поступлении пенообразователя с предприятия-изготовителя к заказчику, занимающемуся эксплуатацией пенных средств тушения, осуществляется входной контроль и последующие плановые испытания пенообразователя в объеме экспресс-анализа (см. раздел 10) или испытания в объеме, необходимом для определения качества пенообразователя, устанавливаемом распоряжением органа, имеющего соответствующие полномочия. При входном контроле показатели качества пенообразователя не должны быть ниже установленных в действующей нормативно-технической документации и по своим показателям должны быть не ниже норм, указанных в табл. 1–4.

Допускается снижение некоторых качественных показателей пенообразователей до 20 % при хранении пенообразователя у заказчика после окончания (прекращения) гарантии производителя (см. п. 6.1.12).

В случае установления несоответствия пенообразователя заявленным качественным характеристикам (при входном контроле или последующих плановых испытаниях пенообразователя) пенообразователь подвергается рекламации с последующим возвратом предприятию-изготовителю.

6.1.11. Основанием для использования пенообразователя при его хранении у потребителя, а также после окончания (прекращения) гарантии производителя является сохранение величины показателей качества на уровне установленных норм, соответствующих требованиям российских стандартов [4–6].

6.1.12. Основанием для списания пенообразователя при его хранении у потребителя после окончания (прекращения) гарантии производителя является снижение величины показателей качества ниже установленных норм на 20% и более по показателям качества: плотность, кинематическая вязкость, динамическая вязкость, температура застывания, кратность и показатель устойчивости пены, поверхностное натяжение и межфазное натяжение рабочего раствора, коэффициент растекания водного раствора пенообразователя по поверхности н-гептана, показатель смачивающей способности (см. примечания к табл. 1–4). Снижение требований качества пенообразователя при его хранении у потребителя после окончания (прекращения) гарантии производителя не допускается по показателям качества: внешний вид, водородный показатель, время тушения, время повторного воспламенения. Снижение показателей качества является основанием для списания пенообразователя (см. примечания к табл. 1–4).

6.1.13. Испытания пенообразователя с целью определения показателей качества проводятся специалистами аккредитованных специализированных организаций, в том числе специалистами испытательных пожарных лабораторий.

6.1.14. Определение времени тушения и времени повторного воспламенения пеной, полученной из растворов пенообразователей, в укрупненных испытаниях проводят на открытом воздухе с соблюдением температурного режима воздуха и при отсутствии осадков согласно требованиям российских стандартов [4–6].

При снижении температуры на открытом воздухе ниже установленных в стандартах [4–6] значений, в случае необходимости (оформляется соответствующим распоряжением органа сертификации или органа, имеющего соответствующие полномочия), возможно проводить испытания по определению времени тушения пеной в укрупненных испытаниях в отапливаемом помещении. Помещение должно быть оборудовано естественной или принудительной вентиляцией, скорость и температура воздуха должны соответствовать требованиям российских стандартов [4–6]. Объем помещения и воздухообмен должны не препятствовать нормальному горению горючей жидкости, обеспечивать визуальное наблюдение за процессом горения и тушения горючей жидкости.

6.1.15. Максимальное значение кинематической вязкости для пенообразователей, которые относятся к

ньютоновским жидкостям (типа WA, S, P, AFFF, FP, FFFP, AFFF/AR-LV), не меняющим свою вязкость при нагрузке, должно составлять не более 100 мм²/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 пожаров горючих жидкостей и при получении растворов смачивателей, используемых для тушения пожаров класса А.

6.1.16. Концентрация получаемого рабочего раствора пенообразователей типов S/AR, P/AR, AFFF/AR, FFFP/AR, FP/AR, P/AR, FP/AR, FFFP/AR при дозировании зависит от величины вязкости.

Для пенообразователей типов S/AR, P/AR, AFFF/AR, FFFP/AR, FP/AR, P/AR, FP/AR, FFFP/AR, являющихся тиксотропными (неньютоновскими) жидкостями, меняющими вязкость при нагрузке (дозировании), определяется динамическая вязкость по ГОСТ 1929 [42]. Производитель указывает в НТД на пенообразователь условия определения вязкости, при которых проводилось определение (температура пенообразователя, число оборотов ротационного вискозиметра, при необходимости другие условия).

Тиксотропные пенообразователи, вязкость которых снижается до 100 мм²/с при испытаниях на ротационном вискозиметре (температура пенообразователя – плюс (20 ± 1) °С, число оборотов ротационного вискозиметра – (60 ± 2) об · мин⁻¹), можно дозировать насосными установками пожарных автоцистерн при их заборе из посторонней емкости (или пенобака) без изменения рабочей концентрации [30, 31].

Пенообразователи с вязкостью более 100 мм²/с (полученной на ротационном вискозиметре) могут снижать концентрацию рабочего раствора при дозировании насосными установками пожарных автоцистерн, такое снижение рабочей концентрации пенообразователя должно определяться в каждом конкретном случае с выдачей рекомендаций.

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 100 мм²/с (полученной на ротационном вискозиметре) должна определяться в каждом конкретном случае с обязательной выдачей рекомендаций.

6.1.17. При тушении пеной смесей горючих жидкостей огнетушащая способность может значительно отличаться от полученной при тушении пеной из пенообразователя того же типа составляющих компонентов. При определении нормы подачи пены для тушения пожаров в производственных условиях, где обращаются смеси горючих жидкостей, необходимо учитывать наличие примесей, а также располагать сведениями по тушению смесей при различных концентрациях компонентов [19, 32].

6.1.18. Пенообразователи, содержащие фторированные поверхностно-активные вещества (типа AFFF, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, FP/AR, FP, FFFP, FP/AR, FFFP/AR) следует применять на тех объектах, где без них невозможно гарантировать тушение пожара горючей жидкости. После ликвидации пожара израсходованный пенообразователь должен быть собран и отправлен на переработку или утилизацию, которая проводится путем сжигания концентрата или готового рабочего раствора пенообразователя (температура более 1000 °С).

6.1.19. После ликвидации пожара или после проведения учений или других мероприятий, которые сопровождаются использованием пенообразующих и смачивающих веществ, производится промывка питьевой водой систем насосной установки, рукавных линий, пожарных стволов и рукавной арматуры.

6.1.20. Смешивание пенообразователей (смачивателей) разных типов при хранении не рекомендуется.

Допускается при хранении по согласованию с производителем смешивание различных марок биологически мягких пенообразователей типа S (не более двух марок) в рамках одного типа пенообразователя (смачивателя).

В этом случае характеристики смешанных марок пенообразователей в рамках одного типа пенообразователя (смачивателя) и возможность хранения в течение гарантийного срока должны быть подтверждены полным циклом испытаний по российским стандартам [4–6] после искусственного старения смеси (для ускорения старения смеси пенообразователей их термостатируют при 50 °С, один месяц термостатирования приравнивается к 1 году хранения). Возможность хранения смеси пенообразователей закрепляется рекомендациями, в которых указывается гарантийный срок хранения полученной смеси пенообразователей и процентное соотношение каждой марки пенообразователя в смеси. Не менее чем один из производителей пенообразователей должен подтвердить гарантийные обязательства в процессе хранения

смешенных марок пенообразователей.

Допускается смешивания пенообразователя одного типа и марки, но с различными концентрациями. Смесь различных концентраций одной марки пенообразователя по своему качеству и характеристикам должна соответствовать пенообразователю с большей концентрацией. Смесь пенообразователя должна пройти контрольные испытания в объеме экспресс-анализа, по результатам испытаний должно быть выдано заключение.

6.1.21. Регенерация пенообразователей (смачивателей) (восстановление первоначальных значений показателей качества) не рекомендуется.

Допускается регенерация пенообразователей и смачивателей в системах/установках пожаротушения, в случае получения отрицательных результатов при периодических испытаниях, при условии подтверждения возможности и описании процедуры регенерации в технической документации производителя пенообразователя с последующим осуществлением контроля в объеме экспресс-анализа и выдачей заключения по результатам испытаний.

6.1.22. Пенообразователь не должен терять своих первоначальных свойств после замораживания и оттаивания.

6.2. Синтетические углеводородные пенообразователи типа S, не содержащие фторированные поверхностно-активные вещества

6.2.1. Пенообразователи типа S, не содержащие фторированные поверхностно-активные вещества, обладают минимальной опасностью для человека и окружающей природы, обладают достаточными эксплуатационными свойствами, в первую очередь – огнетушащей эффективностью, что позволяет максимально использовать пенообразователи типа S в пожарной охране.

Пенообразователи типа S применяются для получения пены различной кратности и растворов смачивателей на стандартном оборудовании с использованием питьевой, жесткой и морской воды, при тушении пожаров классов А (твердых горючих материалов) и В1 (водонерастворимых горючих жидкостей), волокнистых и тлеющих веществ, для защиты строительных конструкций, технологических аппаратов и хранящихся материалов от воздействия тепловых потоков (указывается в паспорте на пенообразователь).

Пенообразователи типа S можно применять с использованием жесткой и морской воды 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 питьевой воды, в районах с повышенным содержанием в воде солей кальция и магния, при тушении пожаров классов А и В1 в районах Севера, Сибири и Дальнего Востока (указывается в паспорте на пенообразователь).

6.2.2. Пенообразователи синтетические углеводородные типа S могут образовывать пену низкой, средней и высокой кратности.

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

6.2.4. Для получения пены низкой кратности применяются стволы, генераторы, пенные оросители. Пену средней кратности получают с помощью генераторов типа ГПС. Пену высокой кратности генерируют на генераторах пены с наддувом воздуха или эжекционного типа. Допускается использование генераторов пены, прошедших испытания и рекомендованных к применению в установленном порядке.

6.2.5. При использовании пенообразователей типа S основным средством тушения водонерастворимых горючих жидкостей является пена средней кратности. Пена низкой кратности менее эффективна (в 2–4 раза), особенно при тушении водонерастворимых горючих жидкостей с низкой температурой кипения.

Пену средней и высокой кратности можно использовать не только для поверхностного, но и для объемного тушения пожаров.

Пена низкой кратности из пенообразователей типа S используется при тушении пламени твердых горючих материалов, а также для охлаждения горящего и соседнего с ним резервуаров с нефтепродуктами.

Пенообразователи типа S для подслоного тушения пожаров водонерастворимых горючих жидкостей пеной низкой кратности путем ее подслоной подачи не применяются.

6.2.6. Пенообразователи типа S, в том числе забракованные и не подлежащие использованию при тушении

горючих жидкостей пеной, могут использоваться в качестве водных растворов смачивателей при тушении волокнистых гидрофобных (водоотталкивающих) горючих материалов (торф, хлопок, вата, ткань, бумага, древесина и т. п.), что в 1,5–2 раза повышает эффективность тушения водой. Для получения растворов смачивателя рекомендуются рабочие концентрации, указанные в эксплуатационной документации на конкретные пенообразователи.

6.2.7. Синтетические углеводородные пенообразователи типа S, не содержащие фторированные поверхностно-активные вещества, рекомендуется использовать при проведении тренировок, пожарно-тактических занятий, на соревнованиях по профессиональным видам спорта.

6.3. Синтетические фторсодержащие пленкообразующие пенообразователи типа AFFF

Синтетические фторсодержащие пленкообразующие пенообразователи типа AFFF применяются для получения пены различной кратности на стандартном оборудовании с использованием питьевой, жесткой и морской воды, при тушении пожаров класса B1 – водонерастворимых горючих жидкостей (указывается в паспорте на пенообразователь). Способны образовывать на поверхности горючей жидкости водную пленку, ускоряющую тушение и препятствующую повторному возгоранию, обеспечивают высокую эффективность тушения.

Кроме подачи пены сверху в очаг горения фторсодержащие пенообразователи типа AFFF могут использоваться для тушения пожаров углеводородных водонерастворимых горючих жидкостей в резервуарах подслоиным способом [33]. Для приготовления рабочего раствора пенообразователя в системах подслоиногo тушения запрещается использовать воду жесткостью более 30 мг-экв · дм-3.

6.4. Синтетические пенообразователи типов S/AR, AFFF/AR, AFFF/AR-LV

Пенообразователи синтетические для тушения водорастворимых горючих жидкостей типов S/AR, AFFF/AR, AFFF/AR-LV применяются для получения пены различной кратности на стандартном оборудовании с использованием питьевой, жесткой и морской воды. Предназначены для тушения при подаче пены сверху в очаг горения пожаров класса B, включая тушение класса B1 – водонерастворимых и класса B2 – водорастворимых жидкостей (указывается в паспорте на пенообразователь). Пенообразователи способны образовывать на поверхности горючих жидкостей полимерную пленку, ускоряющую тушение и препятствующую повторному возгоранию.

Кроме подачи пены сверху в очаг горения фторсодержащие пенообразователи типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV могут использоваться для тушения пожаров класса B1 – углеводородных водонерастворимых горючих жидкостей в резервуарах подслоиным способом [33]. Для приготовления рабочего раствора пенообразователя в системах подслоиногo тушения запрещается использовать воду жесткостью более 30 мг-экв · дм-3.

6.5. Протеиновые пенообразователи, не содержащие фторированные поверхностно-активные вещества типа P, протеиновые фторсодержащие пенообразователи типов FP, FFFP и протеиновые пенообразователи для тушения водонерастворимых и водорастворимых горючих жидкостей типов P/AR, FP/AR, FFFP/AR

Пенообразователи протеиновые типа P, фторпротеиновые типов FP, FFFP и протеиновые пенообразователи для тушения водорастворимых горючих жидкостей типов P/AR, FP/AR, FFFP/AR образуют пену низкой, средней и высокой кратности (указывается в паспорте на пенообразователь). Пенообразователи используются на стандартном оборудовании с использованием питьевой, жесткой и морской воды (указывается в паспорте на пенообразователь). Предназначены для тушения при подаче пены сверху в очаг горения пожаров класса B1 – водонерастворимых жидкостей. Пенообразователи типов P/AR, FP/AR, FFFP/AR предназначены в том числе для тушения класса B2 – водорастворимых жидкостей.

Кроме подачи пены сверху в очаг горения фторсодержащие пенообразователи типов FFFP, FFFP/AR могут использоваться для тушения пожаров углеводородных водонерастворимых горючих жидкостей в резервуарах подслоиным способом [36]. Для приготовления рабочего раствора пенообразователя в системах подслоиногo тушения запрещается использовать воду жесткостью более 30 мг-экв · дм-3.

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. По степени воздействия на организм человека смачиватели типа WA, пенообразователи типов S и P должны относиться к 4 классу опасности (вещества малоопасные), пенообразователи типов AFFF, FP, FFFP, S/AR, P/AR, AFFF/AR, FP/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV не должны превышать 3-й класс опасности (вещества умеренно опасные).

7.2. Пенообразователи (смачиватели) не должны оказывать канцерогенных и мутагенных воздействий на организм человека,

7.3. Пенообразователи (смачиватели) могут вызвать при контакте раздражение кожных покровов и слизистой оболочки глаз.

7.4. Рабочие растворы, содержащие фторированные поверхностно-активные вещества, могут обладать слабым кумулятивным и кожно-резорбтивным действием.

7.5. При работе с пенообразователями (смачивателями) необходимо руководствоваться паспортом безопасности на конкретный пенообразователь, где указаны опасность и необходимые меры защиты. При отсутствии таких сведений необходимо применять индивидуальные средства защиты по ГОСТ 12.4.011 [34], исключающие возможность попадания пенообразователя (смачивателя) на кожные покровы, слизистую оболочку глаз и в желудочно-кишечный тракт.

7.6. Производственные помещения, в которых осуществляется работа с пенообразователями, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

7.7. Пенообразователи (смачиватели) не должны быть способны к самостоятельному горению.

Рабочие растворы пенообразователей (смачивателей) должны быть пожаро- и взрывобезопасны.

Методы определения показателей пожаро- и взрывобезопасности – по ГОСТ 12.1.044 [35].

7.8. В процессе производства и использования пенообразователей (смачивателей) не должны образовываться опасные вторичные соединения.

7.9. Разрешается сброс в производственные сточные воды быстроразлагаемых и умеренноразлагаемых смачивателей типа WA, пенообразователей типов S и P при разбавлении их водой до предельно допустимой концентрации (ПДК) поверхностно-активного вещества (ПДК определяется изготовителем пенообразователя).

Если ПДК не определена, рабочий раствор быстроразлагаемых и умеренноразлагаемых смачивателей типа WA и пенообразователей типов S и P для сброса в производственные сточные воды разбавляется водой не менее чем в 600 раз.

Обезвреживание смачивателей типа WA и пенообразователей типов S и P может производиться путем сжигания концентрата или готового рабочего раствора пенообразователя (температура факела пламени более 1000°C).

7.10. Запрещается сброс на биологические очистные сооружения пенообразователей типов AFFF, FP, FFFP, S/AR, P/AR, AFFF/AR, FP/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV (за исключением пенообразователей, которые по способности разлагаться под действием микрофлоры водоемов и почв относятся к биологически быстроразлагаемым).

Ответственность за возможный экологический ущерб лежит на организации, эксплуатирующей систему/установку пожаротушения.

7.11. В процессе эксплуатации и хранения необходимо принимать меры, исключающие пролив пенообразователей (смачивателей).

Все фторированные поверхностно-активные вещества, входящие в состав фторсодержащих пенообразователей (типов AFFF, FP, FFFP, AFFF/AR, FP/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV), – биологически неразлагаемые продукты, которые, попадая в почву и водоемы и не подвергаясь биораспаду бактериями способны вызвать экологические проблемы. При проливе фторсодержащих пенообразователей (типов AFFF, FP, FFFP, AFFF/AR, FP/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV) они должны быть собраны и отправлены на переработку или утилизацию, которая проводится путем сжигания концентрата или готового рабочего раствора пенообразователя (температура более 1000°C).

8. УПАКОВКА И МАРКИРОВКА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

8.1. Упаковка пенообразователя (смачивателя) должны осуществляться в соответствии с ГОСТ 1510 [36].

Пенообразователь должен поставляться в пластиковых (полимерный материал) емкостях. Тип используемого пластика (полимерного материала) должен пройти проверку на возможность пенообразователя (смачивателя) сохранять в нем первоначальные свойства и быть указан в ТД на пенообразователь.

Допускается упаковка в емкости, изготовленные из другого материала, прошедшего проверку на возможность пенообразователя (смачивателя) сохранять в нем первоначальные свойства.

8.2. Упаковка пенообразователя (смачивателя) и сопроводительной технической документации должна обеспечить защиту от механических повреждений и агрессивных воздействий окружающей атмосферы и атмосферных осадков в течение всего срока службы пенообразователя (смачивателя).

8.3. На таре, в которой пенообразователь (смачиватель) поставляется от предприятия-изготовителя, должна быть нанесена маркировка, содержащая основные данные:

- наименование и юридический адрес предприятия – изготовителя пенообразователя (смачивателя);
- идентификационный номер партии;
- дата изготовления (число, месяц, год);
- наименование пенообразователя (смачивателя);
- тип пенообразователя;
- концентрация рабочего раствора, (%);
- температура застывания, °С;
- масса (нетто), кг;
- температурный диапазон хранения, °С;
- гарантийный срок хранения, лет;
- обозначение нормативного документа на пенообразователь (смачиватель);
- качество воды (питьевая, жесткая и морская вода), используемой при получении огнетушащей пены из пенообразователя (смачивателя).

Маркировка пенообразователей (смачивателей), импортируемых из других стран, должна сопровождаться переводом на русский язык.

8.4. Место и способ нанесения, шрифт маркировки устанавливает предприятие-изготовитель.

8.5. Маркировку следует осуществлять любым способом, обеспечивающим сохранность в течение всего срока службы пенообразователя (смачивателя).

8.6. Транспортная маркировка с нанесением манипуляционных знаков должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192 [37].

9. ПОРЯДОК ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

9.1. Порядок транспортирования установлен существующими ведомственными Правилами перевозок грузов по железным дорогам, а также автомобильным транспортом. Согласно ГОСТ 19433 пенообразователи не относятся к опасным грузам [38].

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

9.3. Все пенообразователи при замерзании и последующем постепенном оттаивании не должны терять своих первоначальных свойств.

9.4. 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.

9.5. Пенообразователи всех типов рекомендуется хранить в концентрированном виде в закрытых емкостях.

Температура в помещениях хранения пенообразователей должна быть не выше 40°C и не ниже 5°C, что обеспечивает сохранность и возможность немедленного его использования. С повышением температуры свыше 40°C на каждые 10°C срок хранения пенообразователей уменьшается в 2 раза. Оптимальной температурой хранения пенообразователей является температура (20±5) °C.

9.6. Наилучшая сохранность пенообразователя обеспечивается при хранении в емкостях, изготовленных из нержавеющей стали типа 12X18H9T (AISI 321), или нержавеющей стали, аналогичной по коррозионной стойкости. В этих условиях срок хранения пенообразователя может достигать 10 лет.

Допускается хранение пенообразователя в пластиковых кубках, бочках либо иной таре, рекомендованной производителем пенообразователя. Производитель должен гарантировать сохранность пенообразователя в таре, используемой при поставке.

При использовании других материалов для изготовления емкостей, предназначенных для хранения пенообразователя (например, полимерных материалов, в том числе емкостей с внутренним полимерным покрытием, резины и т. д.), они должны пройти проверку на возможность пенообразователя (смачивателя) сохранять в них первоначальные свойства.

Хранение пенообразователя (особенно фторсодержащего) в емкостях, изготовленных из углеродистой стали, не допускается.

9.7. Длительное хранение (более 1 месяца) водных растворов пенообразователя в емкостях, изготовленных из углеродистой стали, не допускается. При использовании емкостей из стекла или нержавеющей стали типа 12X18H9T (AISI 321) или нержавеющей стали, аналогичной по коррозионной стойкости, срок хранения водных растворов может достигать трех лет (допустимый срок хранения растворов пенообразователя определяется предприятием – изготовителем пенообразователя).

Допускается хранение растворов пенообразователя в пластиковых кубках либо иной таре, рекомендованной производителем пенообразователя.

При использовании других материалов для изготовления емкостей, предназначенных для хранения водных растворов пенообразователя (например, полимерных материалов, в том числе емкостей с внутренним полимерным покрытием, резины и т. д.), они должны пройти проверку на возможность раствора пенообразователя (смачивателя) сохранять в них первоначальные свойства.

10. ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ (СМАЧИВАТЕЛЯ) ПРИ ХРАНЕНИИ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ И НА ОБЪЕКТАХ ЗАЩИТЫ

10.1. Для оценки качества пенообразователя отбирают пробы (по ГОСТ 2517–2012 [39]) и направляют их на испытания (входной контроль пенообразователя и последующие плановые испытания).

После отбора пробы пенообразователя составляется «Акт отбора образца пенообразователя» с указанием:

- даты отбора пробы пенообразователя;
- наименования пенообразователя;
- номера партии;
- даты изготовления (число, месяц, год); - места отбора пробы пенообразователя;
- массы отбора пробы пенообразователя, кг;
- подписи лиц, ответственных за отбор проб пенообразователя.

10.2. Емкость с отобранной пробой пенообразователя маркируется этикеткой, горловина емкости с пенообразователем опечатывается любым доступным способом, который гарантирует защиту от несанкционированного открывания емкости.

На испытания предоставляются:

- опечатанная емкость с отобранной пробой пенообразователя;
- акт отбора пенообразователя;
- копия паспорта качества или сертификат качества, выданный предприятием-изготовителем на пенообразователь.

10.3. Показатели качества пенообразователей (смачивателей) при хранении их в подразделениях пожарной охраны и на объектах защиты проверяются не реже 1 раза в 3 года в период действия гарантии предприятия-

изготовителя, а затем не реже 1 раза в год.

10.4. При хранении рабочих растворов пенообразователей (смачивателей) в стационарных установках пожаротушения периодичность проверки качества рабочего раствора пенообразователя (смачивателя) осуществляется не реже 1 раза в год.

10.5. Пенообразователи (смачиватели) проверяются в рамках входного контроля, после их транспортирования к потребителю и в процессе хранения. Показатели качества пенообразователя (смачивателя), определенные в рамках входного контроля, при поступлении пенообразователя (смачивателя) с предприятия-изготовителя, не должны быть ниже показателей, установленных в российских стандартах [4–6].

10.6. Испытания проводятся специалистами аккредитованных специализированных организаций (лабораторий), в том числе специалистами испытательных пожарных лабораторий МЧС.

10.7. Отбирают пробу пенообразователя (смачивателя) по ГОСТ 2517 и направляют ее на испытания [39]. Объем отобранной пробы определяется специалистами аккредитованных специализированных организаций (лабораторий). Объем пробы пенообразователя должен обеспечивать проведение всех запланированных испытаний.

10.8. Параметры воды (питьевая, жесткая и морская вода), используемой при испытаниях пенообразователей (смачивателей), оговариваются в технической документации на конкретный пенообразователь (смачиватель). Испытания следует проводить с использованием питьевой воды, а также воды с самой высокой заявленной производителем жесткостью.

10.9. Порядок проверки качества пенообразователя в объеме экспресс-анализа

10.9.1. Согласно требованиям ст. 102 Технического регламента [1] разработана схема по порядку проверки качества пенообразователей в объеме экспресс-анализа.

Проверку рекомендуется осуществлять в объеме экспрессанализа. Пенообразователи (смачиватели) проверяются в полном объеме показателей качества, если при проведении экспресс-анализа установлено несоответствие результатов испытаний показателям, указанным в технической документации.

10.9.2. Экспресс-анализ для оценки сохранения качества в процессе хранения и эксплуатации всех типов пенообразователей проводится по показателям: внешний вид по ГОСТ Р 50588 [4], водородный показатель pH по ГОСТ 22567.5 [40], температура застывания (по ГОСТ 18995.5 [41]) (определяется для пенообразователей, хранящихся в неотапливаемом помещении), кратность пены низкой кратности определяется на установке по стандарту [7] (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной низкой кратности), кратность пены средней кратности определяется на стендовой установке (приложение З) (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной средней кратности), кратность пены высокой кратности определяется на стендовой установке (приложение И) или ГОСТ Р 50588 п. 5.3 [4] (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной высокой кратности), время тушения n-гептана пеной низкой кратности определяется на стендовой установке (приложение К) или на установке по ГОСТ Р 50588 п. 5.4 [4] (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной низкой кратности), время тушения n-гептана пеной средней кратности определяется на стендовой установке (приложение Л) (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной средней кратности), время тушения n-гептана пеной высокой кратности определяется на установке по ГОСТ Р 50588 п. 5.7 [4] (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной высокой кратности), показатель смачивающей способности (приложение М) (определяется для пенообразователей типа S, заявленных и используемых как смачиватели).

Для пенообразователей, предназначенных для тушения пожаров водорастворимых горючих жидкостей подачей сверху (пенообразователи типа AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, P/AR, FP/AR, S/AR), дополнительно определяется время тушения ацетона (изопропанола) пеной средней кратности по стендовой методике ГОСТ Р 53280.1 [5].

Для пенообразователей, предназначенных для подслоного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах (пенообразователи типа AFFF, FFFP, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR), дополнительно определяется время тушения n-гептана пеной низкой кратности путем ее подслоной подачи (лабораторный метод) по ГОСТ Р 53280.2 [6].

10.9.3. Экспресс-анализ для оценки сохранения качества в процессе хранения и эксплуатации всех смачивателей типа WA проводится по показателям: внешний вид по ГОСТ Р 50588 [4]), водородный показатель pH по ГОСТ 22567.5 [40], температура застывания по ГОСТ 18995.5 [41] (определяется для смачивателей,

хранящихся в неотапливаемом помещении), показатель смачивающей способности (приложение М).

10.9.4. Показатели качества пенообразователей (смачивателей) при хранении их в подразделениях пожарной охраны и на объектах защиты проверяются в объеме экспрессанализа не реже 1 раза в 3 года в период действия гарантии предприятия-изготовителя, а затем не реже 1 раза в год.

10.9.5. Экспресс-анализ для оценки сохранения качества в процессе хранения и эксплуатации рабочих растворов пенообразователей проводится по показателям: кратность пены низкой кратности определяется на установке по стандарту [7] (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной низкой кратности), кратность пены средней кратности определяется на стендовой установке (приложение З) (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной средней кратности), кратность пены высокой кратности определяется на стендовой установке (приложение И) или ГОСТ Р 50588 п. 5.3 [4] (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной высокой кратности), время тушения *n*-гептана пеной низкой кратности определяется на стендовой установке (приложение К) или на установке по ГОСТ Р 50588 п. 5.4 [4] (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной низкой кратности), время тушения *n*-гептана пеной средней кратности определяется на стендовой установке (приложение Л) (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной средней кратности), время тушения *n*-гептана пеной высокой кратности определяется на установке по ГОСТ Р 50588 п. 5.7 [4] (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной высокой кратности), показатель смачивающей способности (приложение М) (определяется для пенообразователей типа S, заявленных и используемых как смачиватели).

Для пенообразователей, предназначенных для тушения пожаров водорастворимых горючих жидкостей подачей сверху (пенообразователи типа AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, P/AR, FP/AR, S/AR) дополнительно определяется время тушения ацетона (изопропанола) пеной средней кратности по стендовой методике по ГОСТ Р 53280.1 [5].

Для пенообразователей, предназначенных для подслоного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах (пенообразователи типа AFFF, FFFP, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR), дополнительно определяется показатель время тушения *n*-гептана пеной низкой кратности путем ее подслоной подачи (лабораторный метод) по ГОСТ Р 53280.2 [6].

10.9.6. Экспресс-анализ для оценки сохранения качества в процессе хранения и эксплуатации рабочих растворов смачивателей типа WA проводится по показателю смачивающей способности (приложение М).

10.9.7. При хранении рабочих растворов пенообразователей (смачивателей) в стационарных установках пожаротушения периодичность проверки качества рабочего раствора пенообразователя (смачивателя) осуществляется в объеме экспресс-анализа не реже 1 раза в год.

10.10. Испытания по определению качественных характеристик пенообразователя

10.10.1. При качественном определении наличия полимерной пленки у пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, S/AR, которая является основным фактором способствующей тушению водорастворимых горючих жидкостей, представлена методика определения устойчивости пены низкой кратности на поверхности ацетона (приложение Н). Методика не является квалификационной.

10.10.2. При качественном определении наличия водной пленки у пенообразователей типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, которая увеличивает огнетушащую эффективность пенообразователей при тушении водонерастворимых горючих жидкостей, представлен экспресс-метод определения времени защитного действия (ВЗД) водной пленки, полученной из рабочих растворов пенообразователей на поверхности углеводородной жидкости (*n*-гептан) (приложение О). Методика не является квалификационной.

10.10.3. Для определения возможности дозирования концентрата пенообразователя, хранящегося при низких температурах, рекомендуется использовать методику испытания по определению минимальной температуры применения пенообразователя (приложение П). Метод испытаний основан на определении температуры, при которой пенообразователь обладает кинематической вязкостью, не превышающей 100 мм²/с. Методика не является квалификационной.

10.10.4. Пенообразователи типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR могут применяться для подслоного тушения пожаров водонерастворимых горючих жидкостей. Методика по ГОСТ Р 53280.2 [6] является качественной и достаточной для признания пенообразователя способным использоваться для подслоного тушения. Дополнительно в приложении Р приведена методика, которая может применяться для целей контроля качества фторсодержащих пенообразователей типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, предназначенных для подслоного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов с содержанием эфира и

водорастворимой горючей жидкости в резервуарах пеной низкой кратности. Методика не является квалификационной.

11. РЕГЕНЕРАЦИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Регенерация пенообразователей (смачивателей) (восстановление первоначальных значений показателей качества путем введения добавок) не рекомендуется.

Допускается регенерация пенообразователей и смачивателей в системах/установках пожаротушения в случае подтверждения возможности и описания процедуры регенерации в технической документации производителя с последующим проведением контроля в объеме экспресс-анализа и выдачей заключения по результатам испытаний.

12. УТИЛИЗАЦИЯ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Утилизация – применение пришедших в негодность пенообразователей по другому назначению.

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

12.1. Пенообразователи синтетические углеводородные типа S, потерявшие свои первоначальные свойства в части возможности тушения горючих жидкостей пеной, рекомендуется использовать в виде смачивателей для тушения твердых горючих материалов, также применять в качестве водных растворов моющего (обезжиривающего) средства при очистке загрязненных металлических поверхностей, в частности железнодорожных нефтеналивных цистерн на промылопропарочных станциях.

12.2. Разрешается сброс в производственные сточные воды быстроразлагаемых и умеренноразлагаемых смачивателей типа WA, пенообразователей типа S при разбавлении их водой до предельно допустимой концентрации (ПДК) поверхностно-активного вещества (ПДК определяется изготовителем пенообразователя).

Если ПДК неизвестна, готовится рабочий раствор быстроразлагаемых и умеренноразлагаемых смачивателей типа WA или пенообразователей типа S, а затем рабочий раствор разбавляется водой не менее чем в 600 раз, такой раствор можно сбрасывать в производственные сточные воды.

12.3. Обезвреживание смачивателей типа WA и пенообразователей типа S возможно производить путем сжигания концентрата или готового рабочего раствора (температура более 1000 °С), либо переработкой на предприятии-изготовителе.

12.4. Запрещается сброс на биологические очистные сооружения пенообразователей типов AFFF, FP, FFFP, S/AR, P/AR, AFFF/AR, FP/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV (за исключением пенообразователей по способности разлагаться под действием микрофлоры водоемов и почв, относящихся к биологически быстроразлагаемым).

Ответственность за возможный экологический ущерб возлагается на организацию, эксплуатирующую систему/установку пожаротушения.

Обезвреживание всех типов пенообразователей производится путем сжигания концентрата или готового рабочего раствора пенообразователя (температура более 1000°С). Допускается переработка концентрата или готового рабочего раствора пенообразователя на предприятии – изготовителе пенообразователя.