

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*

Москва  
2022

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.

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 ИМО 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 пенной 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 смазочного вещества.

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 водо-

растворимых 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 н-гептан технический – концентрация основного вещества не менее 96 %, допускается применять н-гептан: «ч», «хч» или н-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:

- быстроразлагаемые;

- умеренноразлагаемые;

- медленноразлагаемые;

- чрезвычайно медленноразлагаемые.

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

«жестким» (медленноразлагаемые, чрезвычайно медленно-разлагаемые).

«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 B1, 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		пенообразовате- лей типов S, P	
		при исполь- зовании питье- вой и жесткой воды	при исполь- зовании морской воды	при исполь- зовании питье- вой и жесткой воды	при исполь- зовании морской воды
1	Внешний вид	Однородная жидкость без осадка и расслоения*			
2	Плотность при 20 °С, кг/см <sup>3</sup>	Должна соответствовать установленной в НТД на конкретный пенообразователь или смачиватель			
3	Кинематическая вязкость при 20 °С, мм <sup>2</sup> ·с <sup>-1</sup> , не более	100			
4	Водородный показатель рН	6,5–10,0			
5	Температура застывания, °С, 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**	

Окончание табл. 1

№ 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
7	Показатель устойчивости пены по выделению 50 % жидкой фазы (раствора пенообразователя): низкой кратности, не менее средней кратности, не менее высокой кратности, не менее	Не нормируется		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 $(0,032 \pm 0,002) \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ , с, не более	Не нормируется		120	150
10	Показатель смачивающей способности, с, не более	45	55	45***	55***

\* Для протеиновых пенообразователей (тип P) 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 нормативно-технической 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 использовании питьевой и жесткой воды	при использовании морской воды	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 °С, кг/см <sup>3</sup>	Должна соответствовать установленной в НТД на конкретный пенообразователь					
3	Кинематическая вязкость при 20 °С, мм <sup>2</sup> · с <sup>-1</sup> , не более	Не нормируется				100	
4	Динамическая вязкость, Па·с, не более	2,5		2,5		Не нормируется	
5	Водородный показатель рН	6,5–10,0					
6	Температура застывания, °С, не выше	Минус 5					

Продолжение табл. 2

№ 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 использова- нии питьевой и жесткой воды	при использо- вании морской воды	при использова- нии питьевой и жесткой воды	при использо- вании морской воды	при использова- нии питьевой и жесткой воды	при использо- вании морской воды
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: пенной низкой кратности при интенсивности (0,059 ± 0,002) дм <sup>3</sup> /(м <sup>2</sup> · с)	120	150	90	120	90	120

Окончание табл. 2

№ 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 использовании питьевой и жесткой воды	при использовании морской воды	при использовании питьевой и жесткой воды	при использовании морской воды	при использовании питьевой и жесткой воды	при использовании морской воды
	пенной средней кратности при интенсивности $(0,032 \pm 0,002)$ $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	120**	150**	100**	120**	100**	120**
	пенной высокой кратности при интенсивности $(0,059 \pm 0,002)$ $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	120**	150**	90**	120**	90**	120**
10	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 нормативно-технической 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:		
	пенной низкой кратности при интенсивности подачи $(0,110 \pm 0,002) \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	300	180
	пенной средней кратности при интенсивности подачи $(0,080 \pm 0,002) \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ (стендовый метод)	120*	120*
2	Время повторного воспламенения ацетона (изопропанола) в модельном очаге при тушении пенной низкой кратности при интенсивности подачи $(0,110 \pm 0,002) \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ , 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 Р 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 Р.

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 нормативно-технической документацией по своим показателям должны отвечать нормам, указанным в табл. 2–4.

Таблица 4

**Показатели качества пенообразователя  
для подслоного тушения пожаров нефти и нефтепро-  
дуктов 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 %	17,3
	для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 10 %	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 %	0,3
	для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 10 %	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) дм <sup>3</sup> /(м <sup>2</sup> · с) (лабораторный метод), не более	
	для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 1 %	43
	для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 10 %	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<sup>-3</sup>), 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 приточно-вытяжной 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 эжекционного 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 мм<sup>2</sup>/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  $100 \text{ мм}^2/\text{с}$  при испытаниях на ротационном вискозиметре (температура пенообразователя – плюс  $(20 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ , число оборотов ротационного вискозиметра –  $(60 \pm 2) \text{ об} \cdot \text{мин}^{-1}$ ), можно дозировать насосными установками пожарных автоцистерн при их заборе из посторонней емкости (или пенобака) без изменения рабочей концентрации [30, 31].

Пенообразователи с вязкостью более  $100 \text{ мм}^2/\text{с}$  (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 мм<sup>2</sup>/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 смешанных 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 полу-

чения 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 В1 – 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 подслоиного тушения запрещается использовать воду жесткостью более 30 мг-экв · дм<sup>3</sup>.

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 ту-

шения при подаче пены сверху в очаг горения пожаров класса В, включая тушение класса В1 – водонерастворимых и класса В2 – 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 В1 – углеводородных водонерастворимых горючих жидкостей в резервуарах подслоиным способом [33]. Для приготовления рабочего раствора пенообразователя в системах подслойного тушения запрещается использовать воду жесткостью более  $30 \text{ мг-экв} \cdot \text{дм}^{-3}$ .

6.5. Протеиновые пенообразователи, не содержащие фторированные поверхностно-активные вещества типа Р, 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 Р, 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 В1 – водонерастворимых жидкостей. Пенообразователи типов P/AR, FP/AR, FFFP/AR предназначены в том числе для тушения класса В2 – 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 подслоиного тушения запрещается использовать воду жесткостью более 30 мг-экв · дм<sup>-3</sup>.

## 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 °С).

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, исключаящие 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 °С).

## **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 воздей-

ствий 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 °С и не ниже 5 °С, что обеспечивает сохранность и возможность немедленного его использования. С повышением температуры свыше 40 °С на каждые 10 °С срок хранения пенообразователей уменьшается в 2 раза. Оптимальной температурой хранения пенообразователей является температура  $(20 \pm 5)$  °С.

9.6. Наилучшая сохранность пенообразователя обеспечивается при хранении в емкостях, изготовленных из нержавеющей стали типа 12Х18Н9Т (АISI 321), или нержавеющей стали, аналогичной по коррозионной стойкости. В этих условиях срок хранения пенообразователя может достигать 10 лет.

Допускается хранение пенообразователя в пластиковых кубах, 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 кубах 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 печатывается 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 экспресс-анализа. 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 неотопливаемом 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 н-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 рН по ГОСТ 22567.5 [40], температура застывания по ГОСТ 18995.5 [41] (определяется для смачивателей, хранящихся в неотопляемом 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 экспресс-анализа 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 н-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 н-гептана пеной средней кратности определяется на стендовой установке (приложение Л) (определяется для пенообразователей, используемых на объекте для тушения пеной средней кратности), время тушения н-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 н-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 (н-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 мм<sup>2</sup>/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 промысловых паровых станциях.

12.2. Разрешается сброс в производственные сточные воды быстрорастворяемых 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 быстрорастворяемых 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.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**МОДЕЛЬ ЖЕСТКОЙ ВОДЫ**

А.1. Для создания модели жесткой воды используют компоненты, представленные в табл. А.1.

*Таблица А.1*

**Модель жесткой воды**

Наименование компонента	Химическая формула компонента	Массовая доля, %
Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144–2018 или вода питьевая с жесткостью не более 7,7 мг-экв · дм <sup>-3</sup>	H <sub>2</sub> O	99,8794
Магний хлористый 6-водный по ГОСТ 4209–77	MgCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	0,0381
Кальций хлорид 2-водный по ТУ 6–09–5077–83	CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O	0,0825

**Приложение Б**  
**(обязательное)**

**МОДЕЛЬ МОРСКОЙ ВОДЫ**

Б.1. Для создания модели морской воды используют компоненты, представленные в табл. Б.1.

*Таблица Б.1*

**Модель морской воды**

Наименование компонента	Химическая формула компонента	Массовая доля, %
Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144–2018 или вода питьевая с жесткостью не более 7 мг-экв · дм <sup>-3</sup>	H <sub>2</sub> O	95,84
Магний хлористый 6-водный по ГОСТ 4209–77	MgCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	1,1
Натрий сернокислый безводный, ч. по ГОСТ 4166–76	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,40
Натрий хлористый, ч. по ГОСТ 4233–77	NaCl	2,50
Кальций хлорид 2-водный по ТУ 6–09–5077–83	CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O	0,16

**НОРМЫ ПОДАЧИ ПЕНЫ, ПОЛУЧЕННОЙ  
ИЗ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТИПОВ S, AFFF, FFFR,  
AFFF/AR, AFFF/AR-LV ПРИ ТУШЕНИИ НЕФТИ  
И НЕФТЕПРОДУКТОВ**

*Таблица В.1*

**Нормативные интенсивности подачи раствора  
пенообразователя пены средней кратности  
для тушения пожаров нефти и нефтепродуктов  
в резервуарах (кратность пены из пенообразователей  
типа S не ниже 60, кратность пены из пенообразователей  
типов AFFF, AFFF/AR, AFFF/AR-LV не ниже 40)**

Вид нефтепродукта	Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя, $\text{дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$		
	тип S	тип AFFF	типы AFFF/AR, AFFF/AR-LV
Нефть и нефтепродукты с $T_{\text{всп}}$ 28 °С и ниже и горючие жидкости нагретые выше $T_{\text{всп}}$	0,08	0,05	0,05
Нефть и нефтепродукты с $T_{\text{всп}}$ более 28 °С	0,05	0,04	0,04
Стабильный газовый конденсат	—	0,10	0,10

*Примечания:*

1. Для нефти с примесями газового конденсата, а также для нефтепродуктов, полученных из газового конденсата, необходимо определение нормативной интенсивности в соответствии с действующей методикой Приложение Л.

2. Интенсивность подачи пены средней кратности из пенообразователей типа AFFF/AR, AFFF/AR-LV при тушении ряда водорастворимых растворителей и спиртов достигает значений 0,1–0,2  $\text{дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ .

Таблица В.2

**Нормативная интенсивность подачи раствора  
пенообразователя пены низкой кратности  
для тушения нефти и нефтепродуктов в резервуарах**

Вид нефтепродукта	Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя, $\text{дм}^3 \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$						
	тип S	тип AFFF		типы AFFF/AR, AFFF/AR-LV		тип FFFP	
	на поверхность	на поверхность	в слой	на поверхность	в слой	на поверхность	в слой
Нефть и нефтепродукты с $T_{\text{всп}} 28 \text{ }^\circ\text{C}$ и ниже	0,15	0,07	0,10	0,07	0,10	0,07	0,10
Нефть и нефтепродукты с $T_{\text{всп}}$ более $28 \text{ }^\circ\text{C}$	0,12	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

*Примечание.* При тушении водонерастворимых горючих жидкостей пеной, полученной из пенообразователя типа S, как правило, следует использовать пену средней кратности. Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя типа S для пены низкой кратности при тушении ряда водонерастворимых горючих жидкостей достигает значений  $0,18\text{--}0,25 \text{ дм}^3 \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$ .

**НОРМЫ ПОДАЧИ ПЕНЫ, ПОЛУЧЕННОЙ  
ИЗ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТИПОВ AFFF/AR,  
AFFF/AR-LV ПРИ ТУШЕНИИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ  
ЖИДКОСТЕЙ В РЕЗЕРВУАРАХ**

Г.1. Нормы подачи пены, полученной из пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, при тушении водорастворимых жидкостей распространяются на следующие индивидуальные водорастворимые жидкости, хранящиеся в резервуарах: ацетон, ацетонитрил, бутилацетат, гидразингидрат, дециловый спирт, диэтиловый эфир, масляный альдегид, метиловый спирт, метилацетат, метил-трет-бутиловый эфир, муравьиная кислота, пропионовая кислота, пропилацетат, уксусная кислота, этиловый спирт, этилкарбитол.

Г.2. Основным средством тушения пожаров водорастворимых жидкостей в резервуарах является воздушно-механическая пена средней или низкой кратности.

Г.3. Подача пены низкой или средней кратности при тушении пожаров водорастворимых жидкостей в резервуарах должна производиться только сверху, подслоный способ подачи пены в резервуар не применяется.

Г.4. Вода для приготовления раствора пенообразователя не должна содержать примесей нефтепродуктов и водорастворимых жидкостей. Содержание суммарного количества нефтепродуктов в источнике водоснабжения должно быть не более 0,1 мг/л. Использование оборотной воды предприятий для приготовления рабочего раствора пенообразователя не допускается.

Г.5. Нормативные интенсивности подачи пены (по раствору пенообразователя) для пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV следует принимать в соответствии с табл. Г.1.



Таблица Г.1

**Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя,  $\text{дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ , воздушно-механической пены низкой и средней кратности (подача пены сверху), полученной из пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, при тушении водорастворимых жидкостей способом «мягкой» и «жесткой» подачи (кратность пены средней кратности из пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV не ниже 40)**

Воздушно-механическая пена	Способ подачи огнетушащей пены	Нормативная интенсивность подачи, $\text{дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$
Пена низкой кратности	Способ «мягкой» подачи	0,13
	Способ «жесткой» подачи	0,20
Пена средней кратности	Способ «мягкой» подачи	0,06
	Способ «жесткой» подачи	0,10

#### Г.6. Физико-химические свойства горючих жидкостей

Основные характеристики водорастворимых горючих жидкостей: ацетон, ацетонитрил, бутилацетат, гидразингидрат, дециловый спирт, диэтиловый эфир, масляный альдегид, метиловый спирт, метилацетат, метил-трет-бутиловый эфир, муравьиная кислота, пропионовая кислота, пропилацетат, уксусная кислота, этиловый спирт, этилкарбитол, приведены ниже.

**Ацетон**, 2-пропанон, диметилкетон,  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ , легковоспламеняющаяся жидкость. Молекулярная масса 58,08; плотность при 20 °С 790,8 кг/м<sup>3</sup>. Температура плавления –95,35 °С. Температура кипения 56,5 °С. растворимость в воде неограниченная. Температура вспышки: –18 °С (з. т.), – 9 °С (о. т.); Температура воспламенения – 5 °С; Температура самовоспламенения: 535 °С в воздухе. Водные растворы ацетона пожароопасны. Ацетон отличается способностью при горении на открытой поверхности прогреваться в глубину, образуя

все возрастающий гомотермический слой. Скорость выгорания  $5,96 \cdot 10^{-2}$  кг/(м<sup>2</sup> · с).

**Ацетонитрил**, этаннитрил, метилцианид, нитрил уксусной кислоты, CH<sub>3</sub>CN. Молекулярная масса 41,05. Бесцветная жидкость со слабым эфирным запахом. Температура затвердения –45,72 °С. Температура кипения 81,6 °С. Смешивается с водой, этанолом, эфиром, ацетоном, CС<sub>14</sub> и другими органическими растворителями; растворяет масла, лаки, жиры, эфиры целлюлозы, многие синтетические полимеры и неорганические соли. Токсичен, всасывается через неповрежденную кожу, опасен при попадании в глаза. ПДК 10 мг/м<sup>3</sup>, в воде водоемов – 0,7 мг/л; ЛД<sub>50</sub> 1670 мг/кг (мыши, перорально). Горюч. Температура вспышки: 6 °С. Температура самовоспламенения > 450 °С.

**Бутилацетат**, бутиловый эфир уксусной кислоты, CH<sub>3</sub>COOC<sub>4</sub>H<sub>9</sub>. Бесцветная жидкость с фруктовым запахом. Хорошо растворяется в органических растворителях, растворимость в воде не более – 1 % по массе. Пары бутилацетата раздражают слизистые оболочки глаз и дыхательных путей, вызывают сухость кожи; ПДК 200 мг/м<sup>3</sup>. Температура вспышки 25–29 °С. Температура самовоспламенения 421 °С.

**Гидразин-гидрат**, N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O, легковоспламеняющаяся жидкость. Молекулярная масса 50,06. Плотность 1030 кг/м<sup>3</sup>. Температура кипения 120 °С. Растворимость в воде неограниченная. Температура вспышки: 59 °С (о. т.). Температура воспламенения 59 °С. Температура самовоспламенения 267 °С.

**Дециловый спирт**, 1-деканол, C<sub>10</sub>H<sub>22</sub>O, горючая бесцветная жидкость. Молекулярная масса 158,28; Плотность 829,6 кг/м<sup>3</sup> при 25 °С. Температура плавления 6 °С. Температура кипения 231 °С. В воде не растворяется. Температура вспышки 110 °С. Температура воспламенения 117 °С. Температура самовоспламенения 250 °С. Скорость выгорания  $3,8 \cdot 10^{-2}$  кг/(м<sup>2</sup> · с).

**Диэтиловый эфир**, этиловый эфир, этоксиэтан,  $C_4H_{10}O$ . Бесцветная жидкость со своеобразным запахом. Температура замерзания  $-116,2$  °С, Температура кипения  $34,5$  °С. Растворяется в воде (6,5 % при  $20$  °С), этаноле, бензоле и других органических растворителях. Температура вспышки  $-41$  °С. Температура самовоспламенения  $164$  °С. При хранении на свету образует нестойкие взрывчатые пероксиды, которые могут быть причиной его самовоспламенения при комнатной температуре. Слегка раздражает дыхательные пути, при остром отравлении наступает возбуждение, затем сонливость и потеря сознания, иногда длительная. ПДК  $300$  мг/м<sup>3</sup>.

**Масляный альдегид**, бутаналь, бутиральдегид,  $CH_3CH_2CH_2CHO$ . Молекулярная масса  $72,11$ . Бесцветная прозрачная жидкость с резким запахом альдегидов. Температура плавления  $-99$  °С. Температура кипения  $75,7$  °С. Смешивается со многими органическими растворителями во всех соотношениях. Растворимость в воде (%):  $8,7$  ( $0$  °С),  $7,1$  ( $20$  °С),  $5,4$  ( $40$  °С).

**Метиловый спирт**, метанол, древесный спирт,  $CH_4O$ , легковос-пламеняющаяся жидкость. Молекулярная масса  $32,04$ . Плотность:  $786,9$  кг/м<sup>3</sup> при  $25$  °С. Температура кипения:  $64,9$  °С. В воде растворяется неограниченно. Температура вспышки  $6$  °С. Температура воспламенения  $13$  °С. Температура самовоспламенения  $440$  °С. Скорость выгорания:  $2,59 \cdot 10^{-2}$  кг/(м<sup>2</sup> · с). Пожароопасность водных растворов метилового спирта представлена в табл. Г.2.

**Показатели пожароопасности растворов  
метилового спирта**

Содержание метанола, % (масс.)	Температура, °С			Температурные пределы распр. пл., °С	
	вспышки	воспламенения	самовоспламенения	нижний	верхний
85	11	23	510	10	44
70	18	—	525	15	49
55	23	29	545	22	52
40	30	38	565	30	55
25	46	51	580	41	62
10	59	Нет	610	60	76
5	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

**Метилацетат**, метиловый эфир уксусной кислоты,  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ , Молекулярная масса 74,08; бесцветная прозрачная жидкость с фруктовым запахом. Температура застывания  $-98,1$  °С. Температура кипения  $57$  °С. Смешивается с органическими растворителями во всех соотношениях. Растворимость в воде  $31,9$  %. Температура вспышки  $-9,4$  °С. Раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. ПДК  $100$  мг/м<sup>3</sup>.

**Метил-трет-бутиловый эфир**,  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ , легковоспламеняющаяся жидкость. Молекулярная масса  $88,2$ . Температура плавления  $-109$  °С. Температура кипения  $55,2$  °С. В воде не растворяется. Температура вспышки  $-27$  °С. Температура самовоспламенения  $-443$  °С.

При начальной температуре, равной  $6$  °С, скорости выгорания метилтретбутилового эфира в металлических горелках диаметром  $0,16$ ;  $0,20$ ;  $0,25$ ;  $0,32$  и  $0,39$  м составили соответственно  $14$ ,  $16$ ,  $20$ ,  $22$  и  $29$  г/(м<sup>2</sup> · с).

При повышении начальной температуры эфира до  $20$  °С скорость выгорания возрастает и составляет для горелки диаметром  $0,39$  м  $36$  г/(м<sup>2</sup> · с).

Расчетное значение скорости выгорания метилтретбутилового эфира составило  $74 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ .

**Муравьиная кислота**, метановая кислота,  $\text{НСООН}$ . Молекулярная масса 46,03. Бесцветная жидкость с резким запахом. Температура плавления  $8,4 \text{ }^\circ\text{C}$ , Температура кипения  $100,7 \text{ }^\circ\text{C}$ . Смешивается во всех соотношениях с водой, диэтиловым эфиром, этанолом, не растворяется в алифатических углеводородах, умеренно растворяется в бензоле, толуоле,  $\text{CCl}_4$ .

**Пропионовая кислота**, пропановая кислота, метилуксусная кислота,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ . Молекулярная масса 74,08; бесцветная жидкость с резким запахом. Температура плавления  $-22 \text{ }^\circ\text{C}$ , Температура кипения  $141,1 \text{ }^\circ\text{C}$ . Смешивается с водой и органическими растворителями. Температура вспышки  $54,4 \text{ }^\circ\text{C}$ . Температура самовоспламенения  $440 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Пропилацетат, пропиловый эфир уксусной кислоты, легко воспламеняющаяся бесцветная жидкость. Молекулярная масса 102,13; Плотность  $887,8 \text{ кг}/\text{м}^3$  при  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Температура кипения  $77 \text{ }^\circ\text{C}$ . В воде растворяется 1,89 г на 100 мл. Температура вспышки  $14 \text{ }^\circ\text{C}$ . Температура воспламенения  $24 \text{ }^\circ\text{C}$ . Температура самовоспламенения  $435 \text{ }^\circ\text{C}$ . Скорость выгорания  $6,9 \cdot 10^{-2} \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ .

**Уксусная кислота**, этановая кислота,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Молекулярная масса 60,05. Бесцветная прозрачная жидкость с резким запахом. Для безводной («ледяной») Температура плавления  $16,64 \text{ }^\circ\text{C}$ . Температура кипения  $117,8 \text{ }^\circ\text{C}$ . Смешивается со мн. растворителями, хорошо растворяет органических соединения, в ней растворяются газы  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$  и др., гигроскопична. Пары раздражают слизистые оболочки верхних дыхательных путей, растворы (концентрация выше 30 % по массе) при соприкосновении с кожей вызывают ожоги.

Температура вспышки 38 °С. Температура самовоспламенения 454 °С. ПДК в атм. воздухе 0,06 мг/м<sup>3</sup>, в воздухе рабочей зоны 5 мг/м<sup>3</sup>.

**Этиловый спирт**, этанол, винный спирт, С<sub>2</sub>Н<sub>6</sub>О, легковоспламеняющаяся бесцветная жидкость. Молекулярная масса 46,07. Плотность 785 кг/м<sup>3</sup> при 25 °С. Температура кипения 78,5 °С. В воде растворяется неограниченно. Температура вспышки 13 °С (з. т.), 16 °С (о. т.). Температура воспламенения 18 °С. Температура самовоспламенения 400 °С. Скорость выгорания 3,7 · 10<sup>-2</sup> кг/(м<sup>2</sup> · с). Пожароопасность водных растворов этилового спирта иллюстрируется данными табл. Г.3.

Таблица Г.3

**Пожароопасные свойства водных растворов  
этилового спирта**

Содержание этанола, % (масс.)	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Температура, °С		Температурные пределы распр. пл., °С	
		вспышки	самовоспламенения	нижний	верхний
95	—	14	—	—	—
90	—	16	—	—	—
80	—	18	—	—	—
70	890	20–22	468	20	43
60	—	22	—	—	—
55	924	26	480	23	45
50	—	25	—	—	—
40	951	28	535	25	49
30	—	32	—	—	—
20	975	39–40	570	33	54
10	986	50–54	615	50	62
5	993	61	750	60	71
3	995	Нет	Нет	Нет	Нет

Этиловый спирт горит в резервуарах прозрачным не коптящим пламенем, которое относительно слабо излучает теп-

ло. Скорость выгорания этилового спирта не превышает 2,5 мм/мин. При длительном горении не наблюдается образование прогретого слоя у поверхности спирта.

Охлаждение стенок горящего резервуара водой с интенсивностью 0,5 л/с на метр периметра надежно предохраняет его конструкции от температурных деформаций.

На основании измерения теплового потока от пламени спирта установлено, что на расстоянии 0,4 диаметра резервуара температура на металлической стенке соседнего резервуара не превышает 120 °С.

**Этилкарбитол**,  $C_2H_5(OCH_2CH_2)_2OH$ , бесцветная жидкость со слабым гликолевым запахом. Температура кипения 202,7 °С. Смешивается с водой. Температура вспышки 96,1 °С.

**НОРМЫ ПОДАЧИ ПЕНЫ, ПОЛУЧЕННОЙ  
ИЗ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТИПОВ S, AFFF, FFFP,  
AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV ПРИ ТУШЕНИИ  
ВЫСОКООКТАНОВЫХ БЕНЗИНОВ АИ-92, АИ-95  
И АИ-98 В РЕЗЕРВУАРАХ**

Д.1. Нормы подачи пены распространяются на высокооктановые бензины, содержащие в своем составе водорастворимые жидкости: бензины АИ-92, АИ-95 и АИ-98, хранящиеся в резервуарах.

Д.2. Основным средством тушения высокооктановых бензинов АИ-92, АИ-95, АИ-98 в резервуарах является воздушно-механическая пена средней или низкой кратности.

Д.3. Пенообразователи синтетические углеводородные типа S следует применять в виде пены средней кратности при тушении в резервуарах бензинов АИ-80 и АИ-92.

Д.4. Для ликвидации горения в резервуарах высокооктановых бензинов АИ-95 и АИ-98 рекомендуется применять фторсодержащие пенообразователи типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV.

Д.5. Пена низкой или средней кратности при тушении в резервуарах высокооктановых бензинов АИ-92, АИ-95 и АИ-98 должна подаваться сверху.

Подслойный способ подачи пены низкой кратности в резервуар для пенообразователей синтетических фторсодержащих типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV допускается применять только для бензинов АИ-80 и АИ-92.

Д.6. Нормативные интенсивности подачи пены (по раствору пенообразователя) при тушении бензинов АИ-80, АИ-92, АИ-95, АИ-98 в резервуарах следует принимать в соответствии с табл. Д.1–Д.3.



Таблица Д.1

**Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя,  $\text{дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ , воздушно-механической пены средней кратности (подача пены сверху) при тушении высокооктановых бензинов способом «мягкой» подачи (кратность пены из пенообразователей типа S не ниже 60, кратность пены из пенообразователей типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV не ниже 40)**

Пенообразователь	Марка бензина			
	АИ-80	АИ-92	АИ-95	АИ-98
Тип S	0,08	0,13	0,16	0,18
Типы AFFF и FFFP	0,05	0,05	0,05	0,05
Типы AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV	0,05	0,05	0,05	0,05

При «жесткой» подаче нормативная интенсивность увеличивается в 1,5 раза.

Таблица Д.2

**Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя,  $\text{дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ , воздушно-механической пены низкой кратности (подача пены сверху) при тушении высокооктановых бензинов способом «мягкой» подачи**

Пенообразователь	Марка бензина			
	АИ-80	АИ-92	АИ-95	АИ-98
Типы AFFF и FFFP	0,07	0,07	0,07	0,07
Типы AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV	0,08	0,08	0,08	0,08

При «жесткой» подаче нормативная интенсивность увеличивается в 1,5 раза.

Таблица Д.3

**Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя,  $\text{дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ , воздушно-механической пены низкой кратности при тушении высокооктановых бензинов «подслои́мым» способом тушения**

Пенообразователь	Марка бензина			
	АИ-80	АИ-92	АИ-95	АИ-98
Тип АFFF	0,1	0,16	Пена не эффективна*	Пена не эффективна*
Типы АFFF/AR, АFFF/AR-LV	0,1	0,13	Пена не эффективна*	Пена не эффективна*

\* Допускается тушение резервуаров с высокооктановыми бензинами подслои́мым способом в случае подтверждения возможности тушения воздушно-механической пеной низкой кратности высокооктановых бензинов (АИ-95, АИ-98) натурными испытаниями, полученными с помощью вновь разработанных пенообразователей (типов АFFF, АFFF/AR, АFFF/AR-LV). Натурные испытания должны быть закреплены в СТО и согласованы с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по нормативно-правовому регулированию в области пожарной безопасности (с определенной интенсивностью подачи пены по раствору пенообразователя в испытаниях).

**НОРМЫ ПОДАЧИ ПЕНЫ ПОЛУЧЕННОЙ  
ИЗ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТИПОВ S, AFFF, FFFP,  
AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV ПРИ ТУШЕНИИ  
ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ В РЕЗЕРВУАРАХ**

Е.1. Основным средством тушения органических растворителей в резервуарах является воздушно-механическая пена средней или низкой кратности.

Е.2. Пенообразователи синтетические углеводородные типа S рекомендуется применять при тушении резервуаров, содержащих органические растворители, в состав которых не входят водорастворимые горючие компоненты.

Е.3. Для ликвидации горения большинства органических растворителей, в состав которых входят водорастворимые горючие компоненты, рекомендуется применять фторсодержащие пенообразователи типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV.

Е.4. Пена низкой или средней кратности при тушении резервуаров, содержащих органические растворители, должна подаваться сверху.

Подслойный способ подачи пены низкой кратности, полученной из пенообразователей типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV, может применяться для ограниченного числа органических растворителей.

Е.5. Нормативную интенсивность подачи пены (по раствору пенообразователя) для углеводородных пенообразователей типа S и фторсодержащих пенообразователей типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV следует принимать в соответствии с табл. Е.1–Е.3.

Таблица Е.1

**Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя,  $\text{дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ , воздушно-механической пены средней кратности (подача пены сверху) при тушении органических растворителей (способ «мягкой» подачи) (кратность пены из пенообразователей типа S не ниже 60, кратность пены из пенообразователей типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV не ниже 40)**

Растворитель	Тип пенообразователя		
	Тип S	Типы AFFF и FFFP	Типы AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV
Растворитель 646	Пена неэффективна	0,07	0,07
Растворитель 647	Пена неэффективна	0,05	0,05
Растворитель 648	Пена неэффективна	0,09	0,09
Растворитель 649	Пена неэффективна	0,09	0,09
Растворитель 650	Пена неэффективна	0,07	0,07
Растворитель Р-4	Пена неэффективна	0,04	0,05
Растворитель Р-5	Пена неэффективна	0,04	0,05
Растворитель Р-12	0,15	0,02	0,02
Растворитель Р-40	Пена неэффективна	0,06	0,06
Растворитель Р-60	Пена неэффективна	0,06	0,06
Растворитель Р-3160	Пена неэффективна	Пена неэффективна	0,14
Растворитель № 30	Пена неэффективна	0,05	0,05
Разбавитель РКБ-1	Пена неэффективна	Пена неэффективна	0,12
Разбавитель РКБ-2	Пена неэффективна	Пена неэффективна	0,16
Уайт-спирит	0,12	0,02	0,02
Скипидар	0,12	0,02	0,02
Сольвент	0,08	0,018	0,018

При «жесткой» подаче нормативная интенсивность увеличивается в 1,5 раза.

Таблица Е.2

**Нормативная интенсивность подачи раствора  
пенообразователя,  $\text{дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ , воздушно-механической  
пены низкой кратности (подача пены сверху)  
при тушении органических растворителей  
(способ «мягкой» подачи)**

Растворитель	Тип пенообразователя	
	Типы AFFF и FFFP	Типы AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV
Растворитель 646	0,09	0,1
Растворитель 647	0,07	0,08
Растворитель 648	0,12	0,12
Растворитель 649	0,12	0,12
Растворитель 650	0,09	0,1
Растворитель Р-4	0,07	0,08
Растворитель Р-5	0,07	0,08
Растворитель Р-12	0,05	0,05
Растворитель Р-40	0,08	0,09
Растворитель Р-60	0,12	0,1
Растворитель Р-3160	Пена неэффективна	0,16
Растворитель № 30	0,07	0,08
Разбавитель РКБ-1	Пена неэффективна	0,14
Разбавитель РКБ-2	Пена неэффективна	0,18
Уайт-спирит	0,04	0,04
Скипидар	0,04	0,04
Сольвент	0,04	0,04

При «жесткой» подаче нормативная интенсивность увеличивается в 1,5 раза.

Таблица Е.3

**Нормативная интенсивность подачи раствора  
пенообразователя,  $\text{дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ , воздушно-механической  
пены низкой кратности при тушении органических  
растворителей «подслойным» способом тушения**

Растворитель	Тип пенообразователя	
	Типы AFFF и FFFP	Типы AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV
Растворитель 646	Пена неэффективна	Пена неэффективна
Растворитель 647	Пена неэффективна	0,16
Растворитель 648	Пена неэффективна	Пена неэффективна
Растворитель 649	Пена неэффективна	Пена неэффективна
Растворитель 650	Пена неэффективна	Пена неэффективна
Растворитель Р-4	Пена неэффективна	Пена неэффективна
Растворитель Р-5	Пена неэффективна	Пена неэффективна
Растворитель Р-12	0,1	0,1
Растворитель Р-40	Пена неэффективна	Пена неэффективна
Растворитель Р-60	Пена неэффективна	Пена неэффективна
Растворитель Р-3160	Пена неэффективна	Пена неэффективна
Растворитель № 30	0,16	0,13
Разбавитель РКБ-1	Пена неэффективна	Пена неэффективна
Разбавитель РКБ-2	Пена неэффективна	Пена неэффективна
Уайт-спирит	0,1	0,1
Скипидар	0,1	0,1
Сольвент	0,1	0,1

## Е.6. Состав, характеристика и назначение растворителей

Растворитель ГОСТ или ТУ	Состав растворителя		Отно- си- тельная лету- честь (по диэти- ловому эфиру)	Назначение	
	Компонен- ты	%		Растворяе- мые пленкоо- бразователи	Основные марки лакокрасочных материалов
1	2	3	4	5	6
Раствори- тель 645 ГОСТ 18188–72	Толуол Бутила- цетат или амилаце- тат Бутиловый спирт Этиловый спирт Этилаце- тат Ацетон	50 18  10 10 9 3	10–12	Нитроцеллю- лозные	Лаки: НЦ-134, НЦ-551, НЦ-286 черный. Эмали: НЦ-5121, НЦ-25, НЦ-26, НЦ-27, НЦ5133г, НЦ-5133м, НЦ-5134, НЦ-272. Шпаклевки: НЦ-007, НЦ-008, НЦ-009
Раствори- тель 646 ГОСТ 18188–72	Бутилаце- тат Этилцел- лозольв Ацетон Бутиловый спирт Этиловый спирт Толуол	10 8 7 15 10 50	8–16	Нитратцел- люлозные, нитрат- целлюлозно- глифталевые, эпоксидные, нитрат- целлюлозно- эпоксидные, мочевино- формальде- гидные,	Лаки: НЦ-269, НЦ-279, НЦ-292, НЦ-5108, ЭП-524. Эмали: НЦ-170, НЦ-184, НЦ-216, НЦ-217, НЦ-25, НЦ-246, НЦ-258, НЦ-262, НЦ-271, НЦ-273, НЦ-1104, НЦ-282, НЦ-291, НЦ-299, НЦ-929, НЦ-5100, НЦ-5123.

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
				кремний-органические	Нитроэмали для грузовых автомобилей, нитроэмали № 924, ЭП-773, КО-83, НЦ-1124, НЦ-1120. Грунтовки: НЦ-081, МС-067, МЧ-042. Шпаклевки: НЦ-007, НЦ-008, НЦ-009, ЭП-0010, ЭП-0020
Растворитель 647 ГОСТ 18188-72	Бутилацетат Этилацетат Бутиловый спирт Толуол	29,8 21,2 7,7 41,3	8-12	Нитратцеллюлозные	Эмали: НЦ-280, НЦ-11, НЦ-132П, АК-194. Грунтовки: НЦ-097
Растворитель 648 ГОСТ 18188-72	Бутилацетат Этиловый спирт Бутиловый спирт Толуол	50 10 20 20	11-18	Нитратцеллюлозные, нитратцеллюлозно-эпоксидные, бутилметакрилатные, полиакрилатные	Лаки: ЭП-524, КО-940, АС-16. Эмали: ХВ-130, АС-85, АС-95, АС-131, ГФ-570Рк, ЭП-51. Грунтовки: АК-069, АК-070, ВЛ-02, ВЛ-023
Растворитель 649 ТУ 6-10-1358-78	Этилцеллозольв Изобутиловый спирт Ксилол	30 20 50	15-30	Нитратцеллюлозно-глифталевые	Эмали: НЦ-132к, ГФ-570Рк



Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Растворитель 650 ТУ 6-10-1358-78	Этилцеллозольв Бутиловый спирт Ксилол	20 30 50	20–30	Нитратцеллюлозные	Эмали: ГФ-570Рк, НЦ-11
Растворитель Р-4 ГОСТ 7827–74	Бутилацетат Ацетон Толуол	12,0 26,0 62,0	5–15	Перхлорвиниловые, полиакриловые, сополимеры винилхлорида с винилиденхлоридом или винилацетатом	Лаки: ХС-76, ХС-724 Эмали: ХВ-16, ХВ-112, ХВ-124, ХВ-125, ХВ-142, ХВ-179, ХВ-518, ХВ-519, ХВ-553, ХВ-714, ХВ-750, ХВ-782, ХВ-1100, ХВ-785, ХВ-1120, ПХВ-29, ПХВ-101, ХВ-1149, ХВ-5169, ХС-119, ХС-527, ХС-710, ХС-717, ХС-720, ХС-724, ХС-747, ХС-748, ХС-759, ХС-781, ХС-5163 Грунтовки: ХВ-062, ХВ-079, ХС-010, ХС-059, ХС-068, ХС-077, МС-067 Шпаклевки: ХВ-004, ХВ-005, ЭП-0020
Растворитель Р-5 ГОСТ 7827–74	Бутилацетат Ацетон Толуол	30 30 40	9–15	Перхлорвиниловые, эпоксидные, кремнийорганические, полиакрилатные, каучуки	Лаки: ХВ-139, АС-16, АС-82, АС-516, АС-552, АК-113. Эмали: ЭЦ различных цветов, ХВ-124, ХВ-125, ХВ-160, ХВ-16, ХВ-782, ХВ-536, ХС-1107, АС-131,

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
					АС-560, АС-599, АК-192, ЭП-56, ЭП-140, ЭП-255, ЭП-275, ЭП-525, ЭП-567, КЧ-767, КО-96, КО-811, КО-814, КО-818, КО-822, КО-841. Грунтовки: АК-069, АК-070, ЭП-0104. Шпаклевки: ЭП-0020, ЭП-0026, ЭП-0028
Растворитель Р-12 ГОСТ 7827-74	Бутилацетат Толуол Ксилол	30 60 10	8-14	Перхлорвиниловые, полиакрилатные	Эмали: ХВ-533, ХВ-785, ХВ-1120, АК-194
Растворитель Р-40	Этилцеллозольв Толуол или Ацетон Этилцеллозольв Толуол	50 50 20 30 50	—	Эпоксидные	Эмаль: ЭП-140. Грунтовка: ЭП-076. Шпаклевки: ЭП-0010, ЭП-0020. Лак: ЭП-741
Растворитель Р-60 ТУ 6-10-1256-77	Этиловый спирт Этилцеллозольв	70 30	13-25	Крезолоформальдегидные и поливинилбутиральные	Эмали: ФЛ-557, ВЛ-515
Растворитель Р-3160 ТУ 6-10-1215-72	Этиловый спирт Бутиловый спирт	40 60	—	Поливинилацетальные	Эмаль ВЛ-55

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Растворитель № 30 ТУ 6-10-919-75	Этилцеллозольв	95	–	Смесь акрилатного сополимера и эпоксидной смолы, эпоксидно-фенольные с добавкой поливинилбутираля	Лаки: ФЛ-559, ФЛ-561. Эмали: АС-576, ЭП-547
Разбавитель РКБ-1 ТУ 6-10-1326-77	Ксилол Бутиловый спирт	50 50	–	Меламино- и мочевино-формальдегидные	Лак МЛ-248. Эмали: МЛ-169, МЛ-242, МЛ-729, МЛ-629, МЧ-13, МЧ-277, ФЛ-511. Грунтовки: ГФ-089, МЛ-058, МЛ-064, МЧ-042
Разбавитель РКБ-2 ТУ 6-10-1037-75	Ксилол Бутиловый спирт	5 95	–	Мочевино-формальдегидные	Лак МЧ-52

Е.7. Физико-химические свойства органических растворителей

**Растворитель 646**, легковоспламеняющаяся жидкость. Температура вспышки 6 °С (о. т.). Температура воспламенения 6 °С. Температура самовоспламенения 428 °С. Температурные пределы распространения пламени: нижний –2 °С; верхний 11 °С.

**Растворитель 647**, легковоспламеняющаяся бесцветная жидкость. Температура вспышки 5 °С. Температура самовоспламенения 424 °С. Нижний концентрационный предел распространения пламени 1,6 % (об.). Температурные преде-

лы распространения пламени: нижний 4 °С; верхний 33 °С. Максимальная нормальная скорость распространения пламени 0,43 м/с.

**Растворитель 648**, легковоспламеняющаяся бесцветная жидкость. Температура вспышки 13 °С. Температура самовоспламенения 388 °С. Нижний концентрационный предел распространения пламени 1,65 % (об.). Температурные пределы распространения пламени: нижний 10 °С; верхний 40 °С.

**Растворитель 649**, легковоспламеняющаяся бесцветная жидкость. Температура вспышки 25 °С. Температура самовоспламенения 383 °С. Нижний концентрационный предел распространения пламени 1,76 % (об.). Температурные пределы распространения пламени: нижний 22 °С; верхний 60 °С.

**Растворитель Р-4**, легковоспламеняющаяся жидкость. Молекулярная масса 81,7. Температура вспышки –7 °С. Температура самовоспламенения 550 °С. Нижний концентрационный предел распространения пламени 1,65 % (об.). Температурные пределы распространения пламени: нижний –9 °С; верхний 19 °С.

**Растворитель Р-5**, легковоспламеняющаяся жидкость. Молекулярная масса 86,8. Коэффициент диффузии пара в воздухе 0,0125 см<sup>2</sup>/с. Температура вспышки –9 °С; нижний концентрационный предел распространения пламени 1,57 % (об.). Максимальная нормальная скорость распространения пламени 0,37 м/с.

**Растворитель Р-12**, легковоспламеняющаяся жидкость. Молекулярная масса 99,6. Коэффициент диффузии пара в воздухе 0,0697 см<sup>2</sup>/с. Температура вспышки 10 °С. Нижний концентрационный предел распространения пламени 1,26 % (об.).

**Скипидар**, легковоспламеняющаяся жидкость. Плотность 870 кг/м<sup>3</sup>. Температура кип. 152–180 °С. Плотность пара по воздуху 4,84. В воде нерастворим. Температура вспышки 34 °С. Температура самовоспламенения 247 °С. Концентра-

ционные пределы распространения пламени 0,8–6 % (об.). Температурные пределы распространения пламени: нижний 32 °С; верхний 53 °С. Минимальная энергия зажигания 0,396 мДж при 50 °С. Максимальная нормальная скорость распространения пламени 0,5 м/с.

**Сольвент**, легковоспламеняющаяся жидкость. Плотность 867 кг/м<sup>3</sup>. Температура вспышки 31 °С (о. т.). Температура воспламенения 36 °С. Температура самовоспламенения 488 °С. Нижний концентрационный предел распространения пламени 1,0 % (об.). Минимальная энергия зажигания 0,45 мДж.

Уайт-спирит, легковоспламеняющаяся жидкость. Молекулярная масса 147. Плотность 760–790 кг/м<sup>3</sup>. Пределы выкипания 140–200 °С. В воде нерастворим. Температура вспышки 33–36 °С (з. т.), 43 °С (о. т.). Температура воспламенения 47 °С. Температура самовоспламенения 250 °С. Концентрационные пределы распространения пламени 0,7–5,6 % (об.). Температурные пределы распространения пламени: нижний 33 °С; верхний 68 °С. Нормальная скорость распространения пламени 0,52 м/с. Минимальная энергия зажигания 0,33 мДж при 70 °С.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРАТНОСТИ ПЕНЫ И  
ПОКАЗАТЕЛЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПЕНЫ СРЕДНЕЙ  
КРАТНОСТИ НА СТЕНДОВОЙ УСТАНОВКЕ**

Метод описывает стендовые испытания по определению кратности пены средней кратности, который может применяться для оценки сохранения качества пенообразователя в процессе хранения и эксплуатации.

Кратность пены средней кратности пенообразователей, используемых для тушения пожаров пеной средней кратности с учетом назначения, жесткости воды, должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 3.1 и 3.2.

*Таблица 3.1*

**Кратность пены средней кратности пенообразователей  
типов S, P, применяемых для тушения пожаров пеной  
средней кратности при использовании питьевой,  
жесткой и морской воды (для протеиновых  
пенообразователей (тип P), образующих пену  
средней кратности)**

Показатель	Значение для пенообразователей типов S, P
Кратность пены средней кратности из рабочего раствора, не менее	60

Таблица 3.2

**Кратность пены средней кратности пенообразователей типов S/AR; AFFF/AR, P/AR, FP/AR, FFFP/AR, AFFF, AFFF/AR-LV, FP, FFFP, применяемых для тушения пожаров пеной средней кратности при использовании питьевой, жесткой и морской воды (для пенообразователей, образующих пену средней кратности)**

Показатель	Значение для пенообразователей		
	типов S/AR, P/AR	типов AFFF/AR, FP/AR, FFFP/AR	типов AFFF, AFFF/AR-LV, FP, FFFP
Кратность пены средней кратности из рабочего раствора, не менее	60	40	40

Показатель устойчивости пены (время вытекания 50 % жидкой фазы) устанавливает производитель, он должен быть указан в НТД на конкретный пенообразователь.

При необходимости определяется показатель устойчивости пены по разрушению 50 % объема пены (время разрушения пены между рисками 25 и 75 % ее высоты, сделанными на емкости для сбора пены) устанавливает производитель, он должен быть указан в НТД на конкретный пенообразователь.

### 3.1. Условия проведения испытаний

Условия проведения испытаний:

- температура воздуха при определении кратности пены – от 15 до 25 °С;
- температура рабочего раствора – от 15 до 25 °С.

### 3.2 Средства измерений и испытательное оборудование

При испытании применяют следующее оборудование и материалы:

- установка для определения кратности и устойчивости пены (рис. 3.1);
- генератор пены средней кратности стендовой установки (рис. 3.2) с расходом по воде  $(2,30 \pm 0,06)$  дм<sup>3</sup>/мин  $((0,038 \pm 0,001)$  дм<sup>3</sup>/с) при давлении на входе в генератор

пены ( $0,60 \pm 0,02$ ) МПа. Для изготовления пакета из двух сеток применяют сетку 2-1,2-032 12X18N9Т ГОСТ 3826–82, расстояние между сетками в пакете ( $10 \pm 1$ ) мм;

- источник сжатого воздуха (баллон или компрессор) с клапаном, обеспечивающий рабочее давление не менее 0,6 МПа;

- секундомер или другое устройство регистрации времени с точностью 1 с;

- мерный цилиндр вместимостью 500 см<sup>3</sup> и ценой деления 5 см<sup>3</sup> по ГОСТ 1770–74;

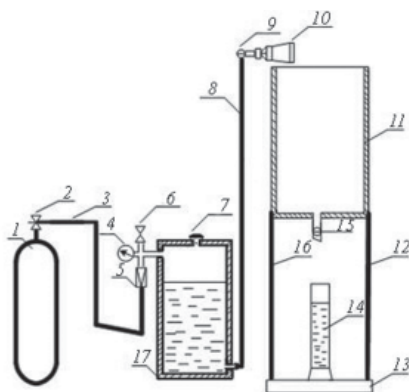
- весы, класса точности 4;

- термометр по ГОСТ 28498–90 с диапазоном измерений 0–100 °С и ценой деления 1 °С;

- прямоугольная емкость для сбора пены высотой 0,5 м, вместимостью 50 дм<sup>3</sup>;

- манометр по ГОСТ 2405–88 с верхним пределом измерения 1,0 МПа, класс точности 1;

- вода в зависимости от рекомендаций производителя.



*Рис. 3.1. Схема стендовой установки для определения кратности пены средней кратности и устойчивости пены:*

*1 – источник сжатого воздуха (баллон или компрессор); 2 – клапан;*

*3, 8 – высоконапорный шланг; 4 – манометр; 5 – редуктор;*

*6 – избыточный клапан; 7 – заливная горловина; 9, 15 – шаровый кран;*

*10 – генератор пены; 11 – емкость для сбора пены;*

*12, 16 – опоры емкости; 13 – весы; 14 – мерный цилиндр;*

*17 – сосуд для раствора пенообразователя*



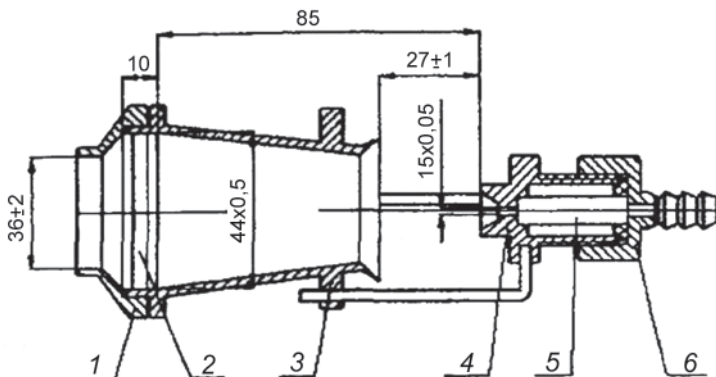


Рис. 3.2. Генератор пены средней кратности стендовой установки:

1 – втулка; 2 – пакет сеток; 3 – корпус; 4 – распылитель;  
5 – вставка; 6 – штуцер

### 3.3. Подготовка к проведению испытаний

Готовят рабочий раствор испытуемого пенообразователя. Проверяют работоспособность установки. Перед каждым определением измеряют температуру рабочего раствора испытуемого пенообразователя.

### 3.4. Проведение испытания

Для получения пены на установке (рис. 3.1) готовят рабочий раствор пенообразователя объемом 3 дм<sup>3</sup>. Емкость для сбора пены 11 смачивают раствором пенообразователя, после чего раствор сливают. Около 2 дм<sup>3</sup> раствора заливают через заливную горловину 7 в сосуд для раствора пенообразователя 17. Емкость для сбора пены 11 устанавливают на весы 13. Открывают клапан на баллоне 2 и с помощью редукционного клапана 5 устанавливают давление  $(0,60 \pm 0,02)$  МПа в сосуде 17, после чего открывают кран 9. Пену, полученную с помощью генератора пены 10, собирают в емкость 11. После заполнения емкости закрывают кран 9 и включают секундомер. С помощью весов 13 фиксируют массу пены в емкости 11.

Кратность пены  $K$  вычисляют по формуле

$$K = \frac{V_{\text{п}}}{V_{\text{р}}},$$

где  $V_{\text{п}}$  – объем емкости для сбора пены,  $\text{дм}^3$ ;  $V_{\text{р}}$  – объем израсходованного раствора пенообразователя,  $\text{дм}^3$ .

Открывают кран *15*, емкости *11*, установленного на весах, и определяют время вытекания 50 % жидкой фазы из сборника пены по убыли веса вытекающего раствора или путем сбора вытекающего раствора в градуированный цилиндр *14*. Показатель устойчивости пены соответствует времени вытекания 50 % жидкой фазы из сборника пены.

При необходимости определяется показатель устойчивости пены по разрушению 50 % объема пены. Определяется временем разрушения пены между рисками 25 и 75 % ее высоты, сделанными на емкости для сбора пены.

### 3.5 Обработка результатов испытаний

За результат испытания принимают среднеарифметическое трех параллельных определений. Допустимое расхождение между результатами параллельных определений с доверительной вероятностью 0,90 должно быть не более  $\pm 20$  %.

*Приложение И  
(информационное)*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРАТНОСТИ И ПОКАЗАТЕЛЯ  
УСТОЙЧИВОСТИ ПЕНЫ ВЫСОКОЙ КРАТНОСТИ  
НА СТЕНДОВОЙ УСТАНОВКЕ**

Метод описывает стендовые испытания по определению кратности пены высокой кратности, который может применяться для оценки сохранения качества пенообразователя в процессе хранения и эксплуатации.

Кратность пены высокой кратности пенообразователей, используемых для тушения пожаров пеной высокой кратности с учетом назначения, жесткости воды, должна соответствовать требованиям, указанным в табл. И.1.

*Таблица И.1*

**Кратность пены высокой кратности пенообразователей  
типов S, P, S/AR; AFFF/AR, P/AR, FP/AR, FFFP/AR,  
AFFF, AFFF/AR-LV, FP, FFFP, применяемых  
для тушения пожаров пеной высокой кратности  
при использовании питьевой, жесткой и морской воды  
(для пенообразователей, образующих пену высокой  
кратности)**

Показатель	Значение
Кратность пены высокой кратности из рабочего раствора, не менее	200

Показатель устойчивости пены (время вытекания 50 % жидкой фазы из сборника пены, время разрушения 50 % объема пены) устанавливает производитель, он должен быть указан в НТД на конкретный пенообразователь.

И.1. Условия проведения испытаний

Условия проведения испытаний:

- температура воздуха при определении кратности пены – от 15 до 25 °С;

- температура рабочего раствора – от 15 до 25 °С.

И.2. Средства измерений и испытательное оборудование

При испытании применяют следующее оборудование и материалы:

- стендовая установка, схема установки приведена на рис. И.1, И.2.

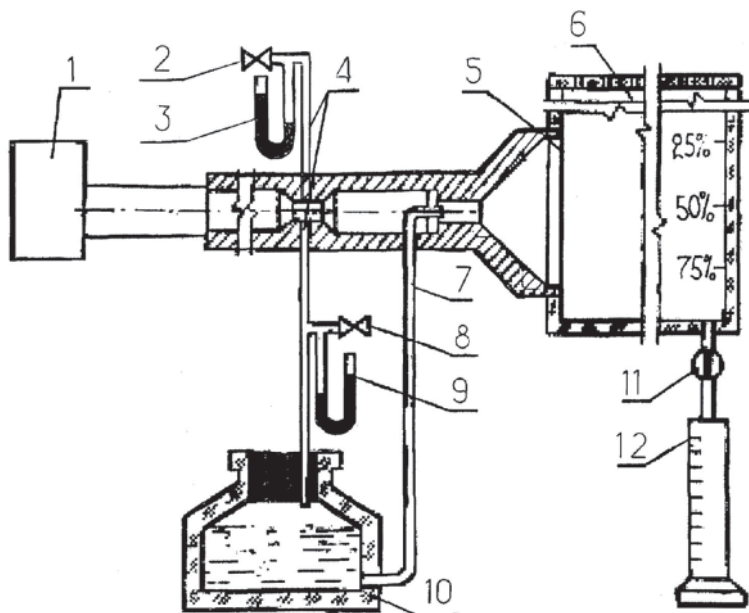


Рис. И.1. Схема установки для получения пены высокой кратности:

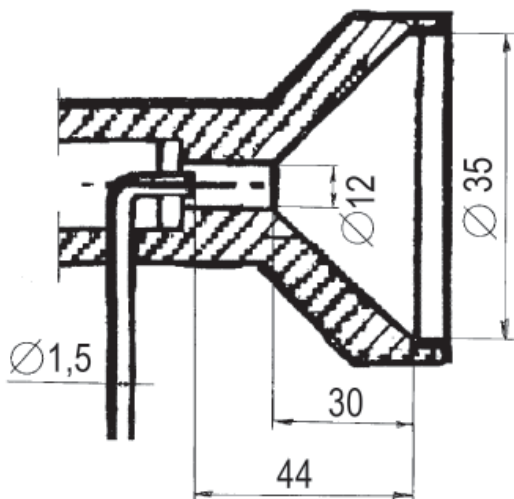
1 – источник воздуха (воздуходувка); 2, 8, 11 – кран;

3, 9 – прибор для контроля давления; 4, 7 – трубка;

5 – пакет сеток; 6 – емкость вместимостью 50 дм<sup>3</sup>;

10 – емкость для рабочего раствора пенообразователя;

12 – мерный цилиндр



*Рис. И.2. Схема распылительного узла установки для получения пены высокой кратности (внутренний диаметр трубки распылителя – 1,5 мм)*

- генератор пены высокой кратности, расход по воде  $(60 \pm 0,5)$  мл/мин ( $(1 \pm 0,008)$  мл/с), давление воздуха в генераторе пены высокой кратности: давление в генераторе пены высокой кратности на приборе для контроля давления (3) –  $(800 \pm 20)$  мм водного столба; давление в распылителе раствора пенообразователя генератора пены высокой кратности на приборе для контроля давления (9) –  $(15 \pm 5)$  мм водного столба. Для изготовления пакета из двух сеток применяют сетку 2-1,1-032 12X18N9T ГОСТ 3826–82, расстояние между сетками в пакете  $(5 \pm 1)$  мм, диаметр пакета сеток 35 мм;

- источник воздуха (воздуходувка) обеспечивает давление –  $(800 \pm 20)$  мм водного столба, не менее;

- прямоугольная емкость для сбора пены высотой 0,5 м вместимостью 50 дм<sup>3</sup>;

- цилиндр по ГОСТ 1770–74 вместимостью 100 мл и ценой деления 1 мл;

- термометр по ГОСТ 28498–90 с диапазоном измерения от 0 до 100 °С и ценой деления 1 °С;
- секундомер или другое устройство регистрации времени с точностью 1 с;
- весы, класс точности 4;
- вода в зависимости от рекомендаций производителя.

### И.3. Подготовка к проведению испытаний

В емкость *10* заливаем замеренную с помощью мерного цилиндра воду (около 0,4 дм<sup>3</sup> воды). Включаем воздуходувку *1* и регулируем расход воздуха воздуходувки по прибору контроля давления *3*, добиваясь показания прибора контроля давления *3* не менее чем  $(800 \pm 20)$  мм водного столба. С помощью крана *8* добиваемся показания прибора контроля давления *9* не менее чем  $(15 \pm 5)$  мм водного столба. При указанных давлениях на приборах контроля давления *3* и *9* расход по воде должен составлять  $(60 \pm 0,5)$  мл/мин ( $(1 \pm 0,008)$  мл/с). Для замера расхода воды подачу воздуха от *1* выключаем через 60 с, открываем крышку емкости *10* и с помощью мерного цилиндра определяем количество израсходованной воды за 60 с. При необходимости проводим повторные замеры расхода воды с несколькими показаниями прибора контроля давления *9*, добиваясь необходимого расхода  $(60 \pm 0,5)$  мл/мин ( $(1 \pm 0,008)$  мл/с).

Перед проведением опытов на установке для получения пены высокой кратности емкость для сбора пены *6* должна быть смочена раствором пенообразователя, после чего раствор сливают. Готовят 0,5 дм<sup>3</sup> раствора пенообразователя требуемой концентрации при температуре  $(20 \pm 2)$  °С. Приготовленный раствор в количестве 0,4 дм<sup>3</sup> заливают в емкость для рабочего раствора пенообразователя *10*.

### И.4. Проведение испытания

Включаем воздуходувку *1* и когда емкость для сбора пены *6* полностью заполняется пеной, воздуходувку выключаем.

По разности начального и конечного количества рабочего раствора пенообразователя в *10* определяем израсходованный раствор пенообразователя.

Для измерения устойчивости пены секундомер включают с момента начала заполнения емкости пеной. Устойчивость пены по времени разрушения пены определяют между рисками 25 и 75 % ее высоты, сделанными на емкости для сбора пены 6. Устойчивость пены по времени вытекания фиксируют время, когда через открытый кран *11* в цилиндр *12* вытечет из пены 50 % объема жидкой фазы.

И.5. Обработка результатов испытаний

Кратность пены *K* вычисляют по формуле

$$K = \frac{V_{\text{п}}}{V_{\text{р}}},$$

где  $V_{\text{п}}$  – объем емкость для сбора пены 6 (50 дм<sup>3</sup>);  $V_{\text{р}}$  – объем израсходованного раствора пенообразователя, дм<sup>3</sup>.

Для каждого типа пенообразователя определение проводят не менее трех раз при условии расхождения между максимальным и минимальным значениями не более чем на 10 %.

За результат испытания принимают среднее арифметическое трех параллельных определений.

## **МАЛОМАСШТАБНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПО ТУШЕНИЮ ГОРЮЧЕЙ ЖИДКОСТИ ПЕНОЙ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ (СТЕНДОВАЯ МЕТОДИКА)**

Для оценки сохранения качества пенообразователя в процессе хранения и эксплуатации может быть использована следующая методика.

Сущность метода заключается в определении времени тушения горючей жидкости в противне пеной низкой кратности при установленной интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя и определении времени повторного воспламенения горючего от внесенного в потушенный пеной модельный очаг горящего тигля при жесткой и мягкой подаче.

Показатели качества пенообразователей, используемых для тушения пожаров пеной низкой кратности (время тушения, время повторного воспламенения), определенные в маломасштабных огневых испытаниях, устанавливает производитель, они должны быть указаны в НТД на конкретный пенообразователь.

### **К.1. Условия проведения испытаний**

Испытания проводятся при следующих условиях:

- температура воздуха – от 10 до 25 °С;
- температура горючей жидкости – от 10 до 25 °С;
- температура рабочего раствора пенообразователя – от 15 до 25 °С.

### **К.2. Требования к горючей жидкости для проведения испытаний**

Для проверки по показателям «время тушения» и «время повторного воспламенения» для пенообразователей, предназначенных для тушения пожаров водонерастворимых го-



рючих жидкостей, используется н-гептан технический (концентрация основного вещества не менее 96 %). Также может использоваться н-гептан: «ч», «хч» или н-гептан эталонный по ГОСТ 25828–83.

### К.3. Средства измерений и испытательное оборудование

При испытании применяют следующее оборудование и материалы:

- модельный резервуар (противень), изготовленный из нержавеющей стали или другого коррозионно-стойкого материала (медь, латунь) (рис. К.1) с внутренним диаметром ( $565 \pm 5$ ) мм, высотой вертикальной стенки ( $150 \pm 5$ ) мм, высотой конического днища ( $30 \pm 5$ ) мм, оборудованным выпуском жидкости в центре конического днища с запорным устройством, толщиной стенки ( $1,2 \pm 0,2$ ) мм, площадью поверхности ( $0,25 \pm 0,05$ ) м<sup>2</sup>. При тушении водонерастворимой горючей жидкости способом мягкой подачи модельный резервуар (противень) оборудуется вертикальной задней стенкой, изготовленный из нержавеющей стали или другого коррозионно-стойкого материала (медь, латунь), высотой ( $300 \pm 5$ ) мм, длиной ( $600 \pm 10$ ) мм и толщиной стенки ( $2,5 \pm 0,2$ ) мм, прикрепленной вдоль вершины обечайки резервуара, или являющимся продолжением стенки резервуара;

- тигель для повторного воспламенения, изготовленный из нержавеющей стали или другого коррозионно-стойкого материала (медь, латунь), с внутренним диаметром ( $120 \pm 2$ ) мм, высотой вертикальной стенки ( $80 \pm 2$ ) мм, толщиной стенки ( $1,2 \pm 0,2$ ) мм. Тигель имеет скобу, с помощью которой он подается в противень;

- пожарный ствол пены низкой кратности (рис. К.2). Оснащается регулируемой втулкой, позволяющей стравливать пену, что позволяет изменять расход пены, подаваемой в модельный резервуар (противень). Расход пены также возмож-

но менять, регулируя давление в емкости с пенообразующим раствором;

- весы, класс точности 4;

- емкость для сбора пены вместимостью не менее 1 дм<sup>3</sup>;

- секундомер или другое устройство регистрации времени с точностью 1 с;

- термометр по ГОСТ 28498–90 с диапазоном измерений 0–100 °С и ценой деления 1 °С;

- горючая жидкость – н-гептан технический (концентрация основного вещества не менее 96 %). Также может использоваться н-гептан: «ч», «хч» или н-гептан эталонный по ГОСТ 25828–83;

- рулетка с диапазоном измерений от 0 до 3000 мм, класс точности не ниже 3;

- вода в зависимости от рекомендаций производителя.

#### К.4. Подготовка к проведению испытаний

Готовят рабочий раствор испытуемого пенообразователя.

Модельный резервуар (противень) устанавливают на высоте около 1 м выше основания на стальной раме. Противень размещают под вытяжным колпаком, который удаляет дым или на открытом пространстве.

Располагают ствол низкой кратности горизонтально с перепускными отверстиями в регулируемой втулке, направленной вниз, на высоте  $(150 \pm 5)$  мм выше края противня (рис. К.1).

Устанавливают давление перед стволом низкой кратности  $(0,70 \pm 0,03)$  МПа и расход пены в модельный очаг  $(0,75 \pm 0,025)$  дм<sup>3</sup>/мин, регулируя втулкой и в случае необходимости понижая давление перед стволом низкой кратности.

Расход пены определяют методом взвешивания. Через 5–10 с после начала подачи пены отбирают пробу в емкость

для сбора пены. Фиксируют время набора пены. Отбор пробы следует проводить таким образом, чтобы емкость для сбора пены была заполнена равномерно по всему объему. Определяют массу пены взвешиванием емкости до и после набора пены.

Расход вычисляют делением массы пены на время заполнения емкости. Если расход соответствует установленному, то приступают к проведению испытания. Восстанавливают объем рабочего раствора.

Для тушения горючей жидкости при жесткой подаче ствол низкой кратности располагают горизонтально, так чтобы пена попадала в центр очага горения.

Для тушения горючей жидкости при мягкой подаче ствол низкой кратности располагают горизонтально, так чтобы пена попадала в центр задней панели.

#### К.5. Проведение испытаний

В противень заливают  $(9 \pm 1)$  дм<sup>3</sup> горючей жидкости и  $(0,3 \pm 0,01)$  дм<sup>3</sup> горючей жидкости в тигель для проверки повторного воспламенения.

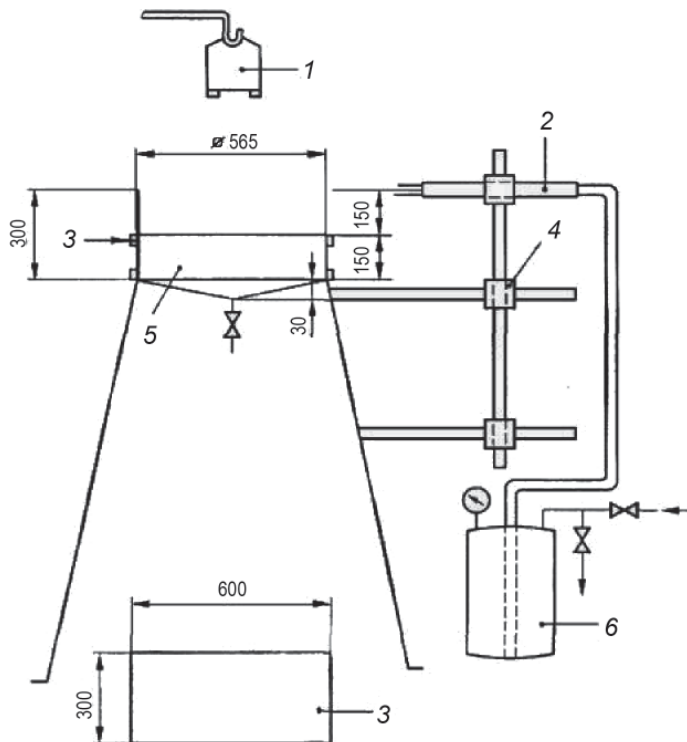
Горючую жидкость в противне зажигают. Время свободного горения составляет  $(60 \pm 2)$  с. Подачу пены осуществляют в течение  $(120 \pm 2)$  с, даже если тушение наступило раньше этого времени. Фиксируют время с момента начала подачи пены до момента прекращения горения.

Для определения времени повторного воспламенения через  $(60 \pm 2)$  с после прекращения подачи пены тигель для проверки повторного воспламенения устанавливают в центр противня и поджигают. Фиксируют время с момента установки тигля и его поджига до момента, когда вся площадь противня будет охвачена пламенем.

#### К.6. Обработка результатов испытаний

Проводят три испытания. При подтверждении времени тушения и повторного воспламенения требованиям стандарта

в двух первых испытаниях треть не проводят. За результат испытания принимают среднеарифметическое параллельных определений. Допустимое расхождение между результатами параллельных определений с доверительной вероятностью 0,90 должно быть не более  $\pm 20\%$ .



*Рис. К.1. Схема проведения испытаний по определению времени тушения горючей жидкости при подаче пены низкой кратности (стендовая методика):*

- 1 – тигель для повторного воспламенения;*
- 2 – ствол пены низкой кратности; 3 – задняя стенка;*
- 4 – штатив; 5 – модельный резервуар (противень);*
- 6 – емкость для раствора пенообразователя*

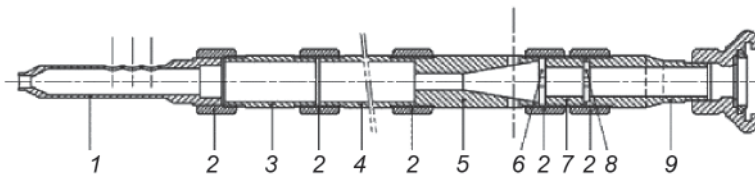


Рис. К.2. Пожарный ствол пены низкой кратности по стендовой методике (сборочный чертеж):

- 1 – насадок ствола низкой кратности с отводом пены;  
 2 – муфта; 3 – смесительная трубка; 4 – стабилизирующая трубка;  
 5 – сопло; 6 – диафрагма с отверстием G;  
 7 – приспособление для разборки; 8 – диафрагма с отверстием P;  
 9 – впускной патрубков

Примечание. Рис. К.2.1–К.2.9 детализация ствола пены низкой кратности.

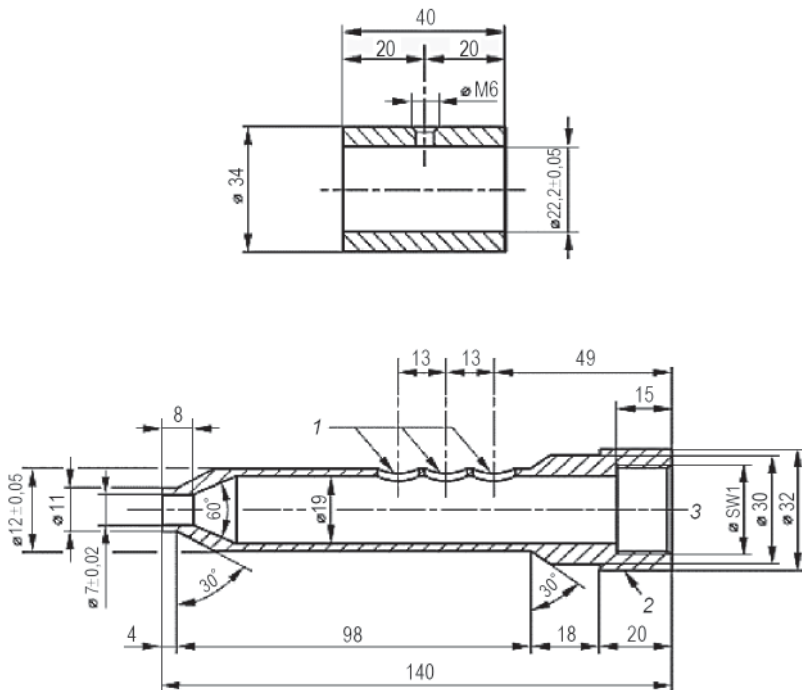


Рис. К.2.1. Деталь 1 – насадок с отводом пены:

- 1 – 3 отверстия с Ø Н; 2 – накатка; 3 – резьба

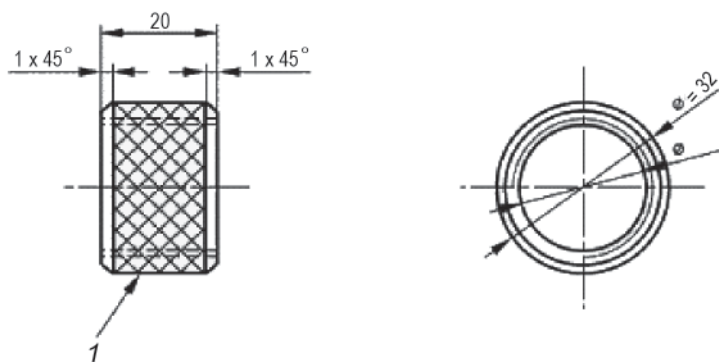


Рис. К.2.2. Деталь 2 – Муфта:

1 – грубая накатка

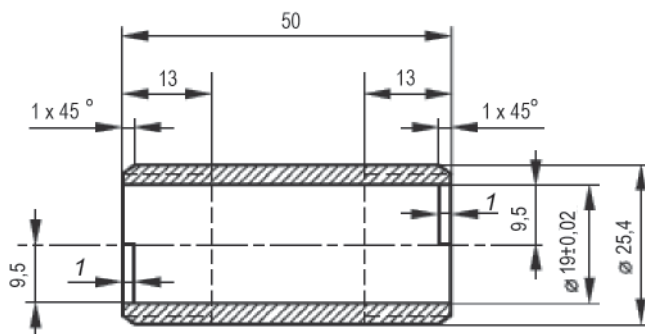


Рис. К.2.3. Деталь 3 – Смесительная трубка

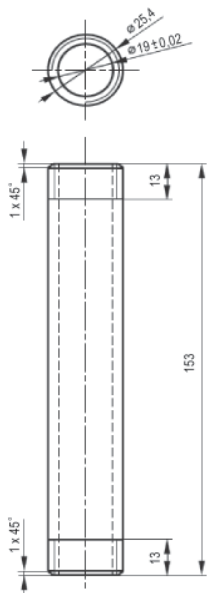


Рис. К.2.4. Деталь 4 – Стабилизирующая трубка

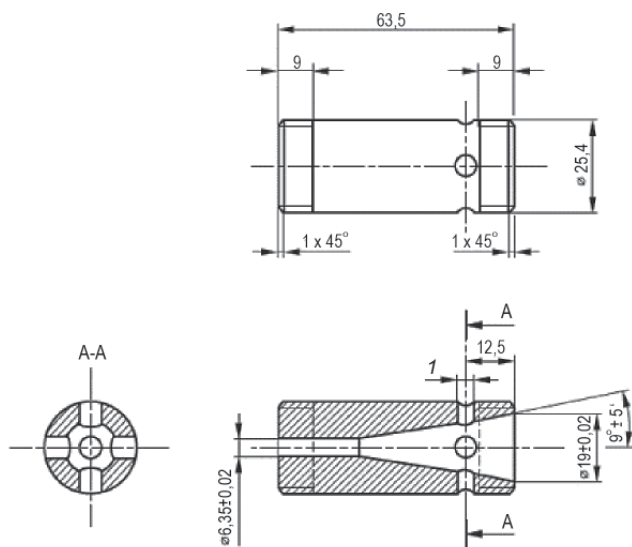


Рис. К.2.5. Деталь 5 – Сопло Вентури:  
1 – 4 отверстия  $\varnothing 6$  под  $90^\circ$

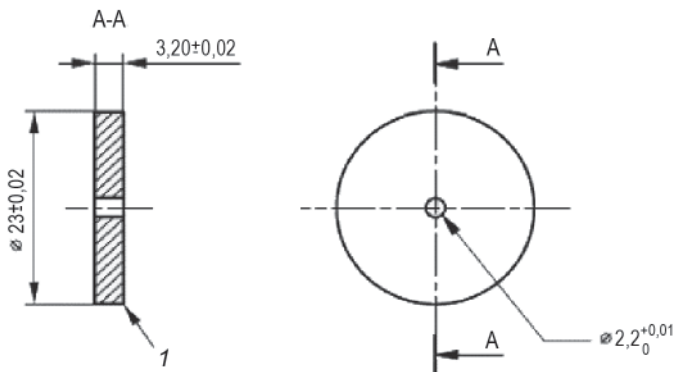


Рис. К.2.6. Деталь 6 – Диафрагма с отверстием G:  
1 – скругление малого радиуса

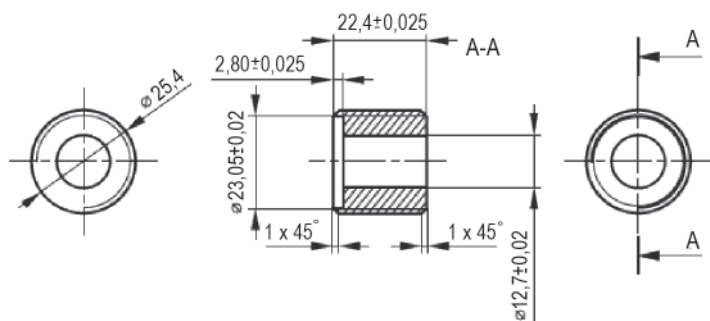


Рис. К.2.7. Деталь 7 – Приспособление для разборки



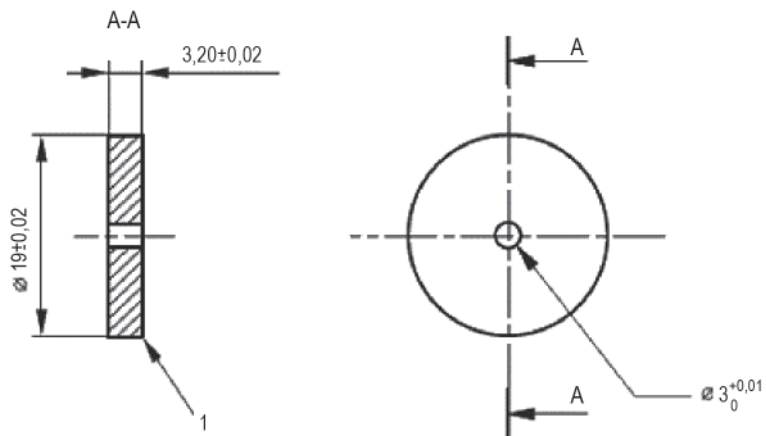


Рис. К.2.8. Деталь 8 – Диафрагма с отверстием Р:  
 1 – скругление малого радиуса

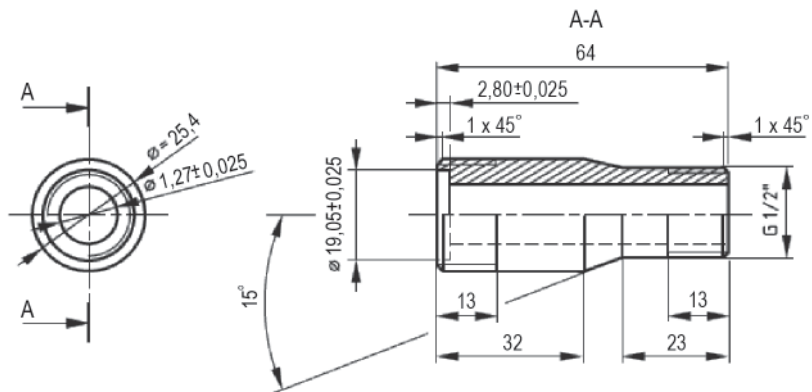


Рис. К.2.9. Деталь 9 – Впускной патрубок

**МАЛОМАСШТАБНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПО ТУШЕНИЮ  
ГОРЮЧЕЙ ЖИДКОСТИ ПЕНОЙ СРЕДНЕЙ  
КРАТНОСТИ И ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОГNETУШАЩЕЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕНЫ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ  
ЭКСПРЕСС-МЕТОДОМ (СТЕНДОВАЯ МЕТОДИКА)**

Методика (пп. Л.3.5.1–Л.3.5.4) по настоящее время успешно применяется для оценки качества известных и новых пенообразователей, а также для выявления возможности и целесообразности применения пены при тушении пожаров неизученных горючих жидкостей.

**Л.1. Общие положения**

Л.1.1. Метод предназначен для определения огнетушащей эффективности воздушно-механических пен средней кратности, применяемых для тушения пожаров горючих жидкостей и плавящихся веществ.

Л.1.2. Мерой огнетушащей эффективности пены является критическая (минимальная) интенсивность ее подачи, при которой обеспечивается тушение пламени горючей жидкости.

Интенсивность подачи воздушно-механической пены выражают в  $л \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$  (или  $г \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$ ) по раствору пенообразователя.

Л.1.3. Испытывать по данной методике следует все горючие жидкости (вещества), для которых не определены значения нормативной интенсивности подачи пены из пенообразователей, выпускаемых промышленностью.

Л.1.4. Рекомендуется руководствоваться методикой также для периодического контроля качества пенообразователей в гарнизонах пожарной охраны. Для этого определяют критическую интенсивность подачи пены, полученной из

испытываемого пенообразователя, и сравнивают ее с ранее полученными значениями. В качестве эталонного топлива применяют в качестве водонерастворимой горючей жидкости (н-гептан) (ГОСТ 25828–83), для водорастворимой горючей жидкости (ацетон) (ГОСТ 2603–79).

Л.1.5. Экспериментальное значение критической интенсивности используют для определения нормативной интенсивности подачи пены по формуле

$$J_n = 2,3J_k,$$

где  $J_n$  – нормативная интенсивность подачи пены,  $г \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$ ;  $J_k$  – критическая интенсивность подачи пены,  $г \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$ ; 2,3 – коэффициент запаса надежности.

Л.1.6. 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 эжекционного типа (ГПС).

Л.1.7. Методика не распространяется на водорастворимые горючие жидкости в том случае, если применяются пенообразователи типа S, а также на взрывоопасные и пирофорные вещества.

Л.2. Маломасштабные испытания по тушению горючей жидкости пеной средней кратности (стендовая методика)

Сущность метода заключается в определении времени тушения водонерастворимой горючей жидкости (н-гептан) и водорастворимой горючей жидкости (ацетон) пеной средней кратности.

Время тушения горючей жидкости пеной средней кратности пенообразователей, используемых для тушения пожаров пеной средней кратности с учетом назначения, жесткости воды, должны соответствовать требованиям, указанным в табл. Л.2.1–Л.2.3.

Таблица Л.2.1

**Время тушения н-гептана пеной средней кратности, полученной из пенообразователей типов S, P, используемых для тушения пожаров пеной средней кратности**

Показатель	Значение для пенообразователей типов S, P	
	при использовании питьевой и жесткой воды	при использовании морской воды
Время тушения н-гептана пеной средней кратности при интенсивности $(0,032 \pm 0,002) \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ (стендовая методика), с, не более	120	150

Таблица Л.2.2

**Время тушения н-гептана пеной средней кратности, полученной из пенообразователей типов S/AR; AFFF/AR, P/AR, FP/AR, FFFP/AR, AFFF, AFFF/AR-LV, FP, FFFP, используемых для тушения пожаров пеной средней кратности (для пенообразователей, образующих пену средней кратности)**

Показатель	Значение для пенообразователей					
	типов S/AR, P/AR		типов AFFF/AR, FP/AR, FFFP/AR		типов AFFF, AFFF/AR-LV, FP, FFFP	
	при использовании питьевой и жесткой воды	при использовании морской воды	при использовании питьевой и жесткой воды	при использовании морской воды	при использовании питьевой и жесткой воды	при использовании морской воды
Время тушения н-гептана пеной средней кратности при интенсивности $(0,0175 \pm 0,001) \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ (стендовая методика), с, не более	120	150	100	120	100	120

Таблица Л.2.3

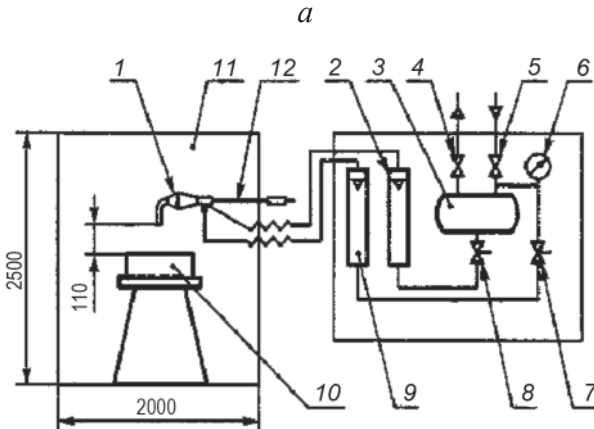
**Время тушения ацетона пеной средней кратности, полученной из пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, P/AR, FP/AR, S/AR, используемых для тушения пожаров пеной средней кратности**

Показатель	Значение для пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, P/AR, FP/AR, S/AR	
	при использовании питьевой и жесткой воды	при использовании морской воды
Время тушения ацетона пеной средней кратности при интенсивности $(0,080 \pm 0,002) \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ (стендовая методика), с, не более	120	120

Л.2.1. Средства измерений и испытательное оборудование

При испытании применяют следующее оборудование и материалы:

Для определения времени тушения пеной используют установку (рис. Л.1), в комплект которой входят:



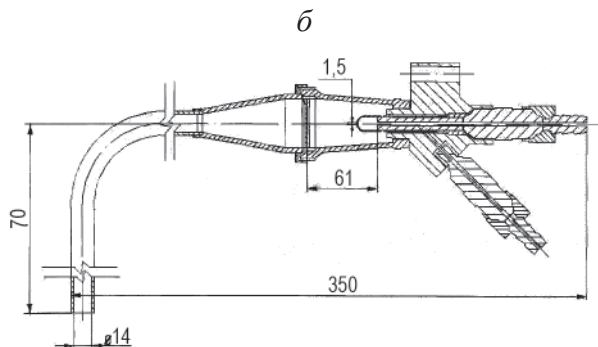


Рис. Л.1. Схема установки для тушения пеной средней кратности (стендовая методика):

*а* – общий вид; *б* – схема генератора пены;

1 – генератор пены; 2, 9 – ротаметры; 3 – бачок;

4, 5, 7, 8 – клапан; 6 – манометр; 10 – противень (цилиндрическая горелка);

11 – ограждение; 12 – выдвижной держатель

- генератор пены, обеспечивающий получение пены средней кратности ( $80 \pm 20$ ) при рабочих расходах раствора ( $2,0 \pm 0,2$ ) г/с и воздуха ( $200 \pm 20$ ) см<sup>3</sup>/с. Для изготовления пакета из двух сеток применяют сетку 2-09-022 12X18N9T ГОСТ 3826–82 (рис. Л.3–Л.3.14 – сборочный чертеж генератора пены);

- бачок, изготовленный из нержавеющей стали или полимерного материала, вместимостью не менее 2 дм<sup>3</sup> с горловиной и закручивающейся крышкой, нижним сливным отверстием;

- ротаметр газовый по ГОСТ 13045, обеспечивающий контроль подачи воздуха ( $200 \pm 20$ ) см<sup>3</sup>/с;

- ротаметр жидкостный ГОСТ 13045, обеспечивающий контроль подачи рабочего раствора ( $2,0 \pm 0,2$ ) см<sup>3</sup>/с;

- манометр с верхним пределом измерения 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>), класс точности 1;

- регулировочные запорные клапаны;

- цилиндрические горелки (противни), изготовленные из нержавеющей стали, используемые:

для пенообразователей типа S, P (при тушении н-гептана) с внутренним диаметром ( $300 \pm 2$ ) мм, высотой ( $100 \pm 2$ ) мм, толщиной стенки ( $1,5 \pm 0,2$ ) мм; количество заливаемой в цилиндрическую горелку (противень) горючей жидкости –  $1,40 \text{ дм}^3$ ;

для пенообразователей типов S/AR; AFFF/AR, FP/AR, FFFP/AR, AFFF, AFFF/AR-LV, FP, FFFP (при тушении н-гептана) с внутренним диаметром ( $400 \pm 2$ ) мм, высотой ( $100 \pm 2$ ) мм, толщиной стенки ( $1,5 \pm 0,2$ ) мм; количество заливаемой в цилиндрическую горелку (противень) горючей жидкости –  $2,50 \text{ дм}^3$ ;

для пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, P/AR, FP/AR, S/AR (при тушении ацетона) с внутренним диаметром ( $180 \pm 2$ ) мм, высотой ( $100 \pm 2$ ) мм, толщиной стенки ( $1,5 \pm 0,2$ ) мм; количество заливаемой в цилиндрическую горелку (противень) горючей жидкости –  $1,01 \text{ дм}^3$ ;

- весы с пределом взвешивания не менее 1 кг, класс точности 4;

- цилиндр 1–2000 с ценой деления 20 мл;

- секундомер или другое устройство регистрации времени с точностью 1 с;

- источник сжатого воздуха с рабочим давлением 0,3–0,4 МПа;

- термометр с диапазоном измерений от 0 до  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  и ценой деления  $1 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

- мерный сосуд с широкой горловиной для определения расхода и кратности пены объемом 2–3 литра;

- ограждение для противня (цилиндрической горелки) и генератора пены, которое оборудуют окном для наблюдения за ходом тушения, входной дверью для замены горелок и кон-

троля генератора пены, выдвижным держателем для генератора пены или другим надежным ограждением от ветра;

- вода в зависимости от рекомендаций производителя.

#### Л.2.2. Подготовка к проведению испытаний

Готовят 4 дм<sup>3</sup> рабочего раствора испытуемого пенообразователя с температурой  $(20 \pm 2)$  °С. Около 2 дм<sup>3</sup> рабочего раствора заливают в бачок. Открывают источник сжатого воздуха и подают воздух и раствор в генератор пены с необходимыми расходами. Через 5–10 с после начала подачи пены отбирают пробу в емкость для сбора пены. Фиксируют время набора пены. Отбор пробы проводят таким образом, чтобы емкость для сбора пены была заполнена равномерно по всему объему. Определяют массу пены взвешиванием емкости до и после набора пены.

Расход раствора вычисляют делением массы пены на время заполнения емкости, объемный расход воздуха – делением объема пены на время заполнения емкости. Если расходы соответствуют установленным, то приступают к проведению испытания. Восстанавливают объем рабочего раствора в бачке.

#### Л.2.3. Проведение испытаний

Заливают в цилиндрическую горелку (противень) горючую жидкость. Горючую жидкость зажигают. Время свободного горения –  $(180 \pm 5)$  с. Во время свободного горения генератор пены должен находиться вне зоны пламени. Вводят генератор пены в зону горения так, чтобы пена ложилась в центр цилиндрической горелки (противня), поддерживая установленные расходы раствора и воздуха. Одновременно с подачей пены включают секундомер.

Измеряют, время с момента начала подачи пены в цилиндрическую горелку (противень) до момента прекращения горения. Повторное использование горючей жидкости недопустимо.



#### Л.2.4. Обработка результатов испытаний

Проводят три испытания. При подтверждении времени тушения требованиям стандарта в двух первых испытаниях, третье не проводят. За результат испытания принимают среднеарифметическое параллельных определений. Допустимое расхождение между результатами параллельных определений с доверительной вероятностью 0,90 должно быть не более  $\pm 20\%$ .

Л.3. Экспериментальное определение критической интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя для пены средней кратности (стендовая методика)

Сущность метода заключается в установлении минимальной интенсивности подачи раствора (критической интенсивности), к значению, которой асимптотически приближается кривая, характеризующая зависимость времени тушения от интенсивности подачи раствора.

Л.3.1. Средства измерений и испытательное оборудование

При испытании применяют следующее оборудование и материалы:

Аппаратура, реактивы и материалы по п. Л.2.1.

Дополнительно:

- противни (цилиндрические горелки), изготовленные из нержавеющей стали, внутренним диаметром от  $(140 \pm 2)$  до  $(450 \pm 2)$  мм (с интервалом в  $(10 \pm 2)$  мм), допускается применять противни диаметром до  $(500 \pm 2)$  мм, высотой  $(100 \pm 2)$  мм, толщиной стенок от 1 до 1,1 мм.

Л.3.2. Подготовка к проведению испытаний

Подготовка к испытанию по Л.2.2.

Л.3.3. Проведение испытаний

Проведение испытаний по Л.2.3.

Дополнительно: для определения критической интенсивности подачи раствора пенообразователя размеры противней

(цилиндрических горелок) подбирают таким образом, чтобы получить минимальный интервал между двумя значениями интенсивности подачи, при одном из которых время тушения составляет не более 300 с, а при другом – оно превышает это значение, или тушение не наступает. Для каждого противня (цилиндрической горелки) проводят три опыта.

#### Л.3.4. Обработка результатов испытаний

За результат определения времени тушения пеной средней кратности при заданной интенсивности подачи раствора принимают среднее арифметическое результатов трех параллельных испытаний.

Допустимое расхождение между результатами повторных испытаний, полученных одним оператором при постоянных условиях испытаний, с доверительной вероятностью 0,90, должно быть в пределах  $\pm 20\%$ .

Интенсивность ( $J$ ) подачи рабочего раствора для каждого противня (цилиндрической горелки),  $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ , рассчитывают по формуле

$$I = \frac{Q}{S},$$

где  $Q$  – расход раствора пенообразователя,  $\text{дм}^3/\text{с}$ ;  $S$  – площадь зеркала горючей жидкости,  $\text{м}^2$ .

Критическую интенсивность ( $J_{\text{кр}}$ ),  $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ , рассчитывают по формуле

$$I_{\text{кр}} = \frac{I_{\text{T}} + I_{\text{min}}}{2},$$

где  $I_{\text{T}}$  – интенсивность, при которой время тушения превышает 300 с, или тушение не достигнуто,  $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ ;

$I_{\text{min}}$  – минимальная интенсивность, при которой время тушения не превышает 300 с,  $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ .

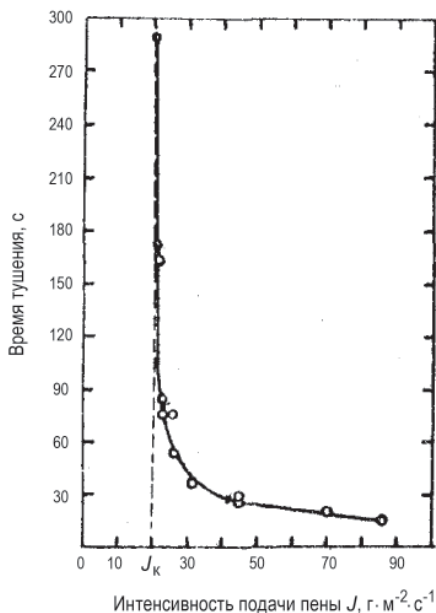
За результат определения критической (минимальной) интенсивности подачи раствора принимают значение интенсив-

ности, равное среднему арифметическому результату трех испытаний.

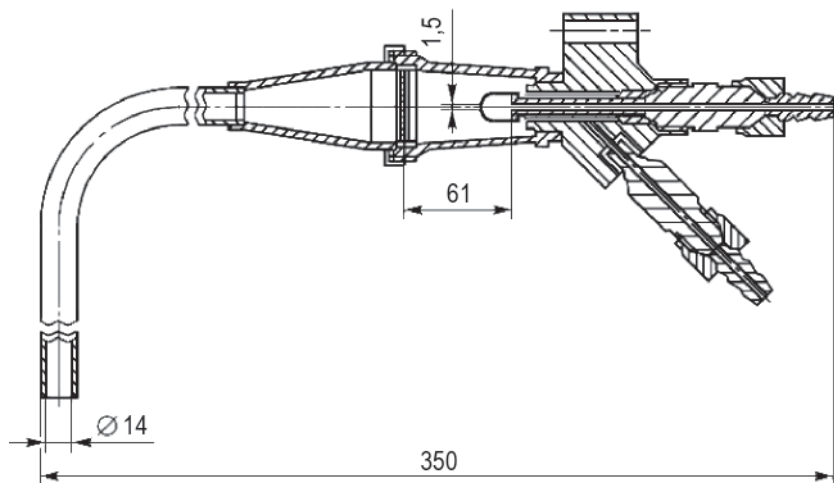
Расхождение между двумя параллельными значениями критической интенсивности подачи пены для одной пары «топливо – пенообразователь» не должно превышать 10 %.

По результатам опытов строят сглаженную кривую зависимости времени тушения от интенсивности подачи пены (рис. Л.2). Критическая интенсивность подачи пены определяется как средняя величина двух значений, при одном из которых время тушения составляет более, а при другом – менее 300 с.

Допустимое расхождение между результатами повторных испытаний, полученных одним оператором при постоянных условиях испытаний с доверительной вероятностью 0,90, должно быть в пределах  $\pm 20$  %.

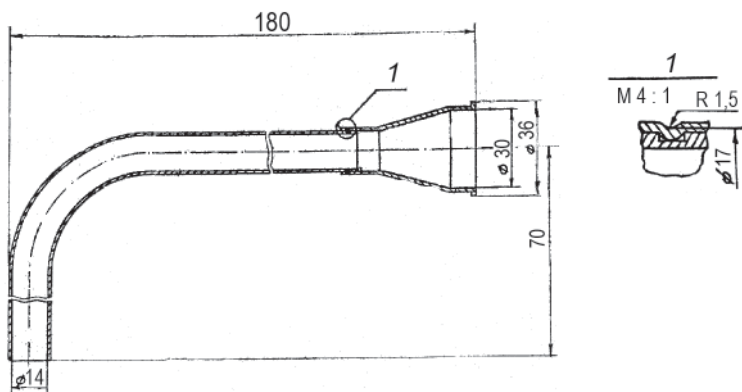


*Рис. Л.2. Характерные кривые зависимости времени тушения горючей жидкости от интенсивности подачи пены средней кратности из пенообразователя*



*Рис. Л.3. Генератор пены средней кратности.  
Сборочный чертеж*

*Примечание.* На рис. Л.3.1–Л.3.14 приведена детализация генератора пены.



*Рис. Л.3.1. Патрубок. Сборочный чертеж*

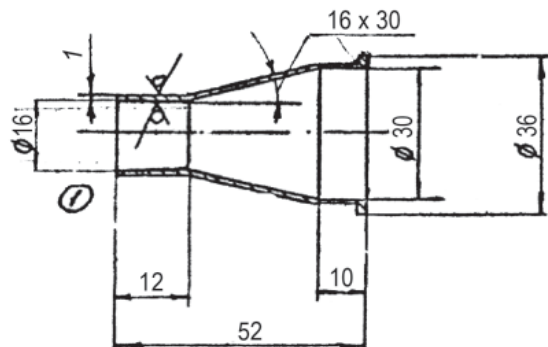


Рис. Л.3.2. Патрубок. Конус

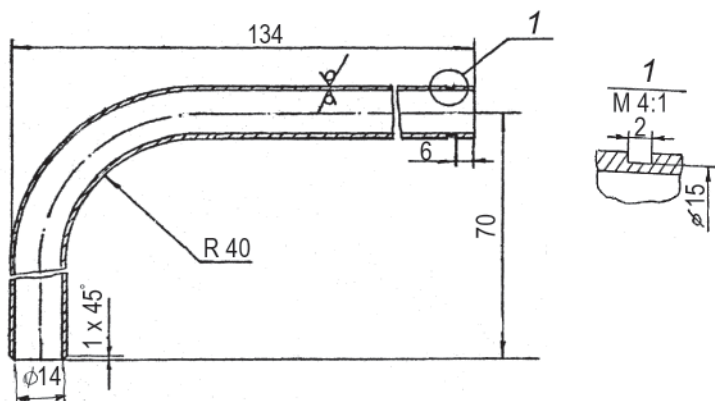


Рис. Л.3.3. Патрубок. Труба

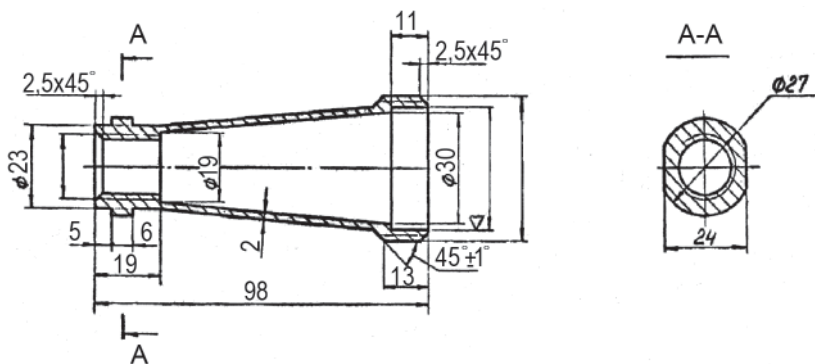


Рис. Л.3.4. Диффузор

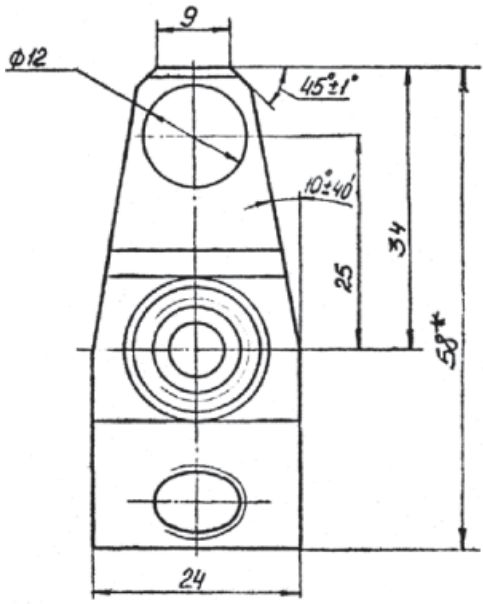
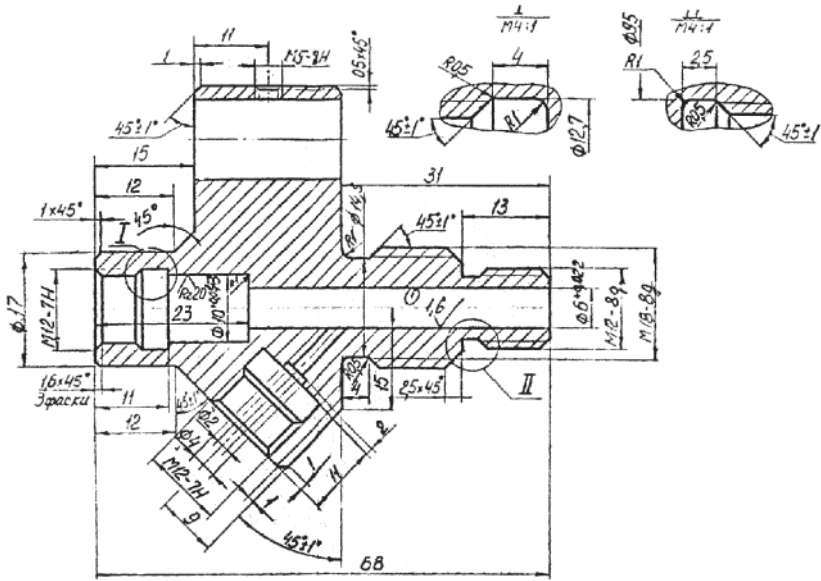


Рис. П.3.5. Копрыс

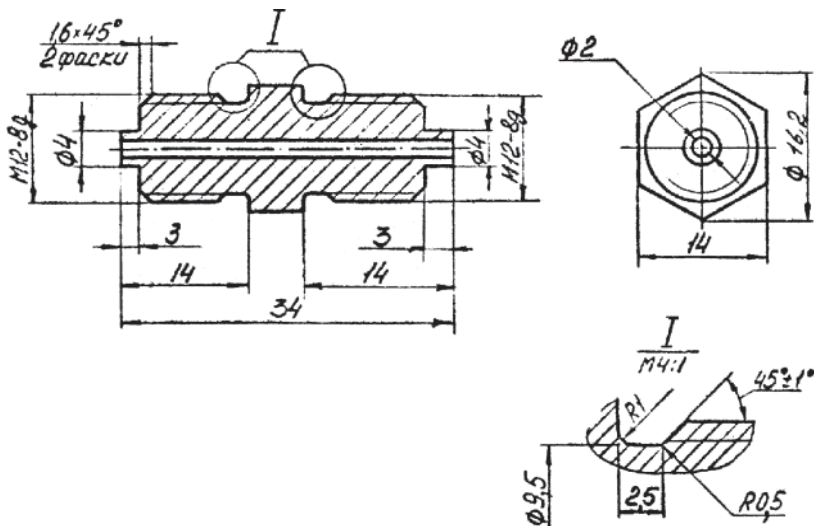


Рис. Л.3.6. Штуцер

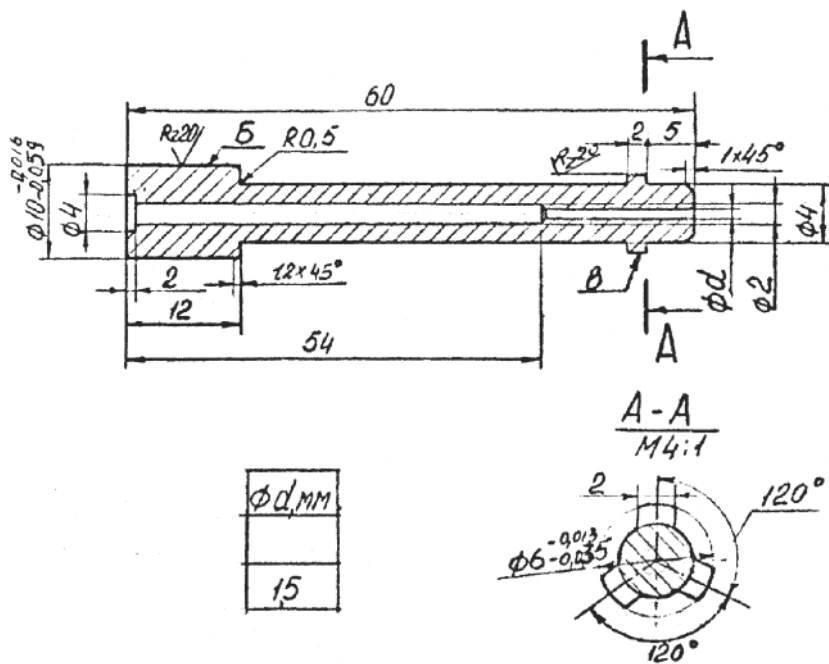


Рис. Л.3.7. Сопло

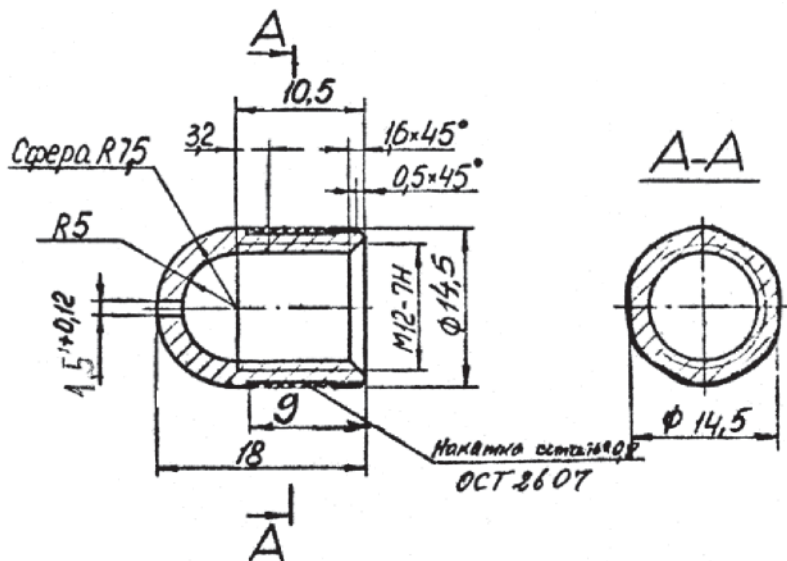


Рис. Л.3.8. Распылитель

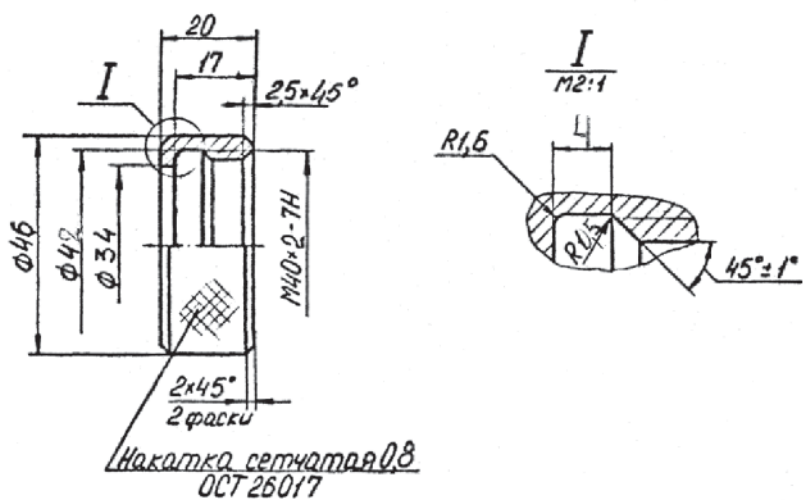


Рис. Л.3.9. Гайка



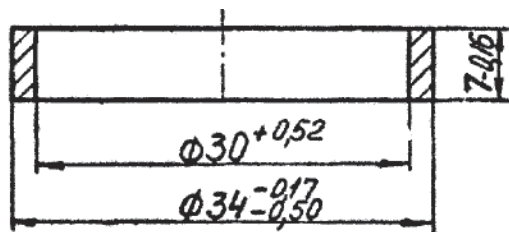


Рис. Л.3.10. Кольцо

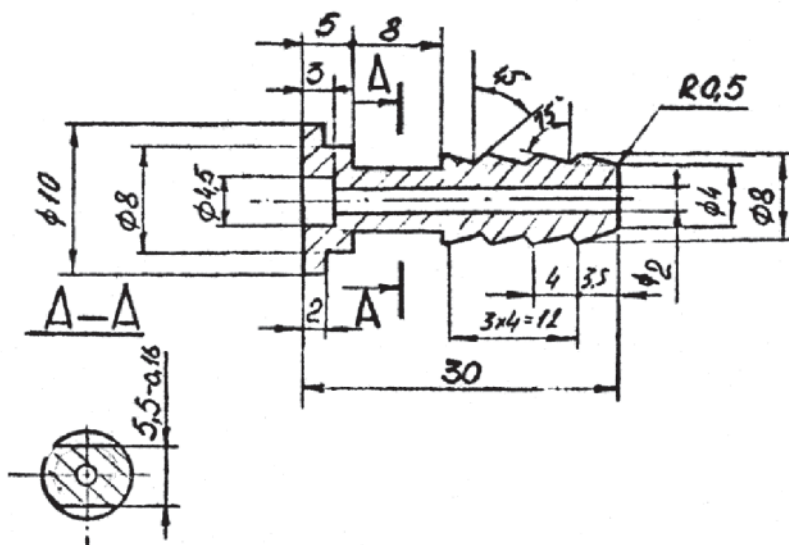


Рис. Л.3.11. Ниппель

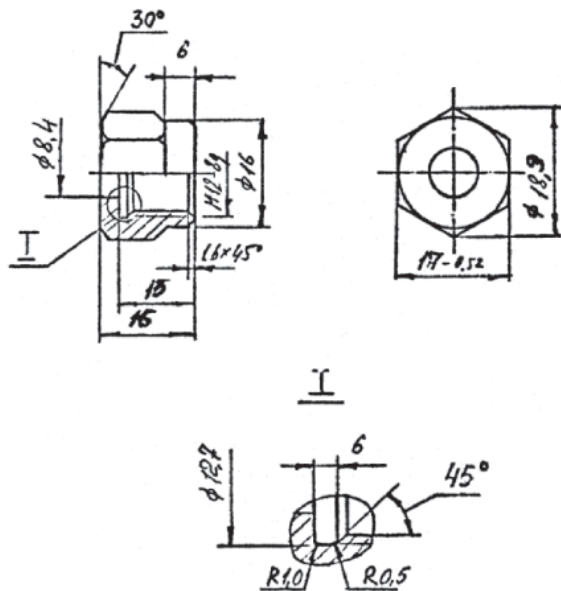


Рис. Л.3.12. Гайка накидная

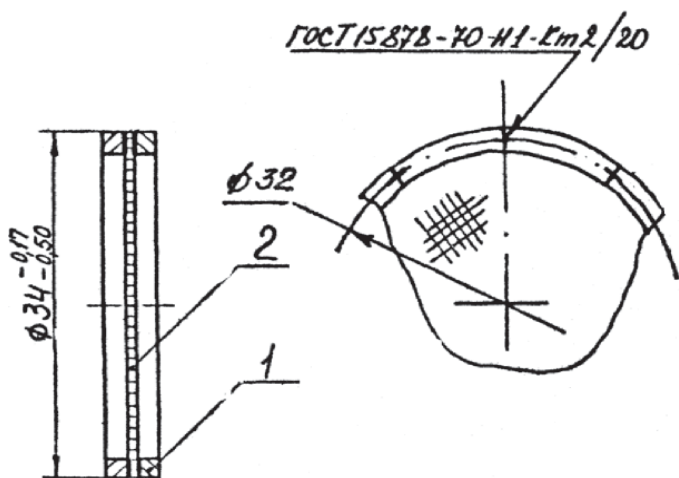


Рис. Л.3.13. Кассета. Сборочный чертеж

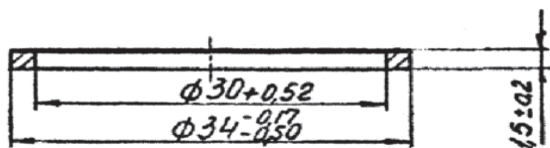


Рис. Л.3.13.1. Кольцо. Ст. 3 ГОСТ 380-71

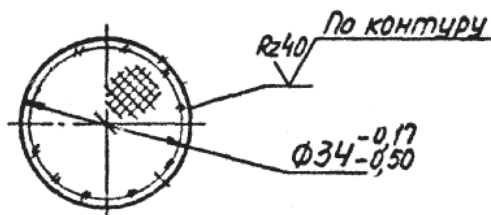
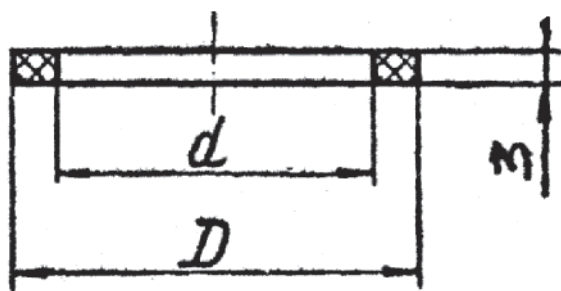


Рис. Л.3.13.2. Сетка



$D, \text{мм.}$	$d, \text{мм.}$
37	30
23	18
10	4

Рис. Л.3.14. Прокладка. Фторопласт ГОСТ 10007-72

### Л.3.5. Библиография

Л.3.5.1. Разработать экспресс-метод определения интенсивности подачи пены средней кратности для тушения пожаров горючих жидкостей: отчет по теме П–307–77. М.: ВНИИПО, 1978. 113 с.

Л.3.5.2. Определение эффективности пены при тушении пожаров органических жидкостей экспресс-методом (№ 51–78): методика. Согласовано с ГУПО МВД СССР письмом № 7/2/1264 от 17 марта 1978. М.: ВНИИПО, 1978. 22 с.

Л.3.5.3. Инструкция по определению огнетушащей эффективности пены экспресс-методом (№ 51–80). Согласовано с ГУПО МВД СССР письмом № 7/2/4373 от 28.11.1979 г. М.: ВНИИПО, 1980. 19 с.

Л.3.5.4. ГОСТ Р 50588–2012. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ СМАЧИВАЮЩЕЙ  
СПОСОБНОСТИ ВОДНОГО РАБОЧЕГО РАСТВОРА  
С УСТАНОВЛЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ СМАЧИВА-  
ТЕЛЯ ТИПА WA ИЛИ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ТИПА S**

Сущность метода заключается в определении времени смачивания образца круглой формы из неотбеленной хлопковой ткани раствором смачивателя типа WA или пенообразователя типа S (заявленного как обладающего смачивающей способностью).

М.1 Средства измерений и испытательное оборудование

При испытании применяют следующее оборудование и материалы:

- приспособление зажимное для погружения образца из хлопковой ткани в рабочий раствор (рис. М.1). Для изготовления приспособления используют нержавеющую металлическую проволоку диаметром 2 мм;

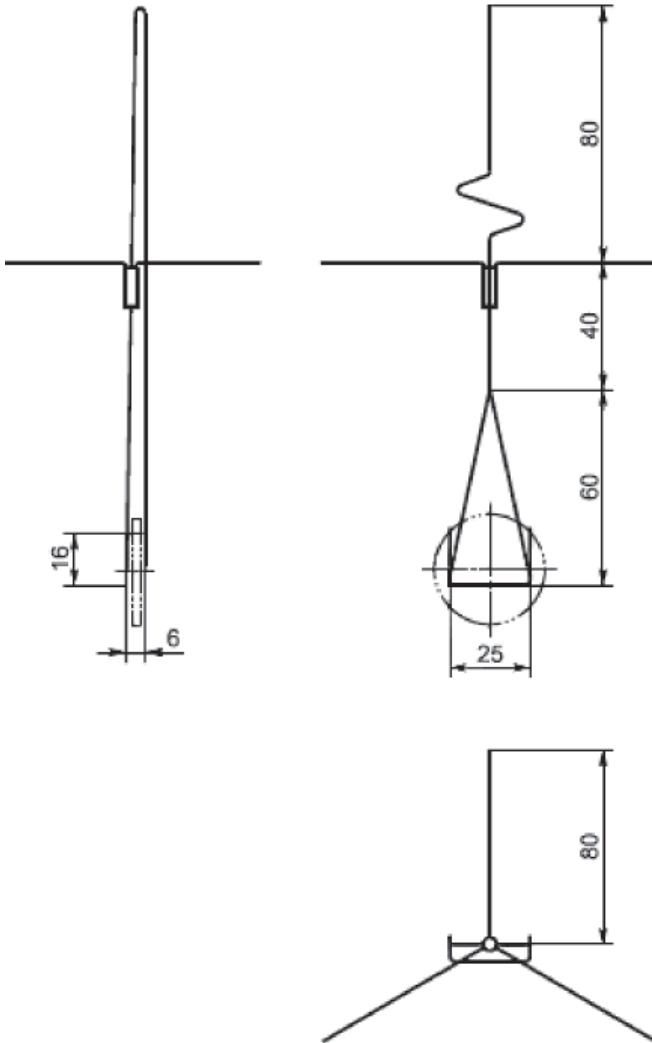
- образцы круглой формы из неотбеленной хлопковой ткани диаметром  $(30 \pm 1)$  мм, выдержанные при относительной влажности воздуха  $(65 \pm 5)$  % в течение  $(72 \pm 2)$  ч. Поверхностная плотность неотбеленной хлопковой ткани 470–500 г/м<sup>2</sup>, количество нитей на 1 см длины ткани должно составлять 9–12 шт.;

- стакан стеклянный цилиндрической формы, диаметром 95 мм и вместимостью 1000 см<sup>3</sup>;

- цилиндр мерный по ГОСТ 1770–74 для приготовления раствора пенообразователя вместимостью 1000 см<sup>3</sup> с ценой деления 10 см<sup>3</sup>;

- секундомер или другое устройство регистрации времени с точностью 1 с;

- вода в зависимости от рекомендаций производителя;
- термометр по ГОСТ 28498–90 с диапазоном измерений 0–100 °С и ценой деления 1 °С.



*Рис. М.1. Схема зажимного приспособления для погружения образца из хлопковой ткани в рабочий раствор пенообразователя*

## М.2. Подготовка к проведению испытаний

Приспособление зажимное, стакан и мерный цилиндр тщательно промывают питьевой водой и ополаскивают дистиллированной водой.

Готовят водный рабочий раствор с установленной предприятием-изготовителем концентрацией смачивателя типа WA или пенообразователя типа S.

## М.3. Проведение испытаний

В стакан наливают  $700 \text{ см}^3$  рабочего раствора. Температура раствора должна составлять  $(20 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ . Образец круглой формы из неотбеленной хлопковой ткани помещают в зажимы приспособления и вертикально полностью погружают в раствор. Опорные ручки устанавливают на край стакана, зажимы приспособления раскрывают. Во время проведения эксперимента каждые 10 с зажимы приспособления сжимают и раскрывают для установления вертикального положения образца, деформирующегося в растворе.

Показателем смачивающей способности является время с момента погружения образца в рабочий раствор до момента, когда образец начинает свободно тонуть.

## М.4. Обработка результатов испытаний

За результат испытаний принимают среднеарифметическое значение результатов трех параллельных определений показателя смачивающей способности для заявленной концентрации. Допустимое расхождение между результатами параллельных определений с доверительной вероятностью 0,90 должно быть не более  $\pm 20 \%$ .

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПЕНЫ  
НИЗКОЙ КРАТНОСТИ, ПОЛУЧЕННОЙ  
ИЗ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТИПОВ AFFF/AR,  
AFFF/AR-LV, FFFP/AR, S/AR  
НА ПОВЕРХНОСТИ АЦЕТОНА**

Экспресс-метод предназначен для предварительной оценки способности пены низкой кратности, полученной из пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, S/AR, нанесенной на поверхность ацетона, противостоять разрушению пены во времени.

Н.1. Средства измерений и испытательное оборудование

При испытании применяют следующее оборудование и материалы:

- весы лабораторные, средний класс точности 4;
- стакан стеклянный по ГОСТ 25336–82, тип ВН-400, вместимость 400 мл (диаметр – 70 мм; высота – 130 мм);
- мерный цилиндр вместимостью 100 см<sup>3</sup> и ценой деления 1 см<sup>3</sup> по ГОСТ 1770–74;
- палочка стеклянная диаметром 4–8 мм, длиной 150–250 мм;
- электромеханическое устройство для получения пены со съёмным стаканом и пропеллером, который полностью закрывается водным раствором объемом 100 см<sup>3</sup> и обеспечивающее число оборотов пропеллером (4000 ± 50) мин<sup>-1</sup>. Вместимость съёмного стакана с делением через каждый 100 см<sup>3</sup> должна быть не менее 1000 см<sup>3</sup> (миксер);
- секундомер или другое устройство регистрации времени с точностью 1 с;
- термометр по ГОСТ 28498–90 с диапазоном измерений 0–100 °С и ценой деления 1 °С;



- вода в зависимости от рекомендаций производителя;
- ацетон по ГОСТ 2603–79.

## Н.2. Проведение испытаний

Готовят рабочий раствор пенообразователя. Температура рабочего раствора пенообразователя и ацетона должна составлять  $(20 \pm 2)$  °С. Отмеряют цилиндром 100 см<sup>3</sup> ацетона и помещают его в стакан, который устанавливают на весах. На поверхность ацетона наносят пену низкой кратности (полученную с помощью электромеханического устройства – миксера) в количестве  $(8 \pm 0,5)$  г. В случае образования в процессе разрушения пены открытых участков поверхности ацетона или отслаивания пены при образовании 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.

Устойчивость пены низкой кратности, полученной из пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, S/AR, на поверхности ацетона должна быть не менее 300 с.

За результат испытаний принимают среднеарифметическое значение результатов трех параллельных определений.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПРЕСС МЕТОДОМ ВРЕМЕНИ  
ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ (ВЗД) ВОДНОЙ ПЛЕНКИ  
ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ  
ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТИПОВ AFFF, FFFP,  
AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, S/AR  
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 из-под пленки во времени.

О.1. Средства измерений и испытательное оборудование

При испытании применяют следующее оборудование и материалы:

- секундомер или другое устройство регистрации времени с точностью 1 с;
- мерный цилиндр вместимостью 100 см<sup>3</sup> и ценой деления 1 см<sup>3</sup> по ГОСТ 1770–74;
- противень, изготовленный из стали (может использоваться сталь низкой прочности) с внутренним диаметром (100 ± 1) мм и высотой (35 ± 1) мм;
- распылитель бытовой;
- горелка с внутренним диаметром (3 ± 1) мм;
- термометр по ГОСТ 28498–90 с диапазоном измерений 0–100 °С и ценой деления 1 °С;
- вода в зависимости от рекомендаций производителя;
- н-гептан по ГОСТ 25828–83.

## О.2. Проведение испытаний

4 см<sup>3</sup> рабочего раствора пенообразователя типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, S/AR с помощью распылителя наносят на поверхность горючей жидкости, налитой в количестве 25 см<sup>3</sup> в противень диаметром (100 ± 1) мм и высотой (35 ± 1) мм.

Через 90 с к поверхности горючей жидкости в центр противня на высоте (35 ± 1) мм от дна подносят факел пламени от зажженной горелки, диаметр горелки около (3 ± 1) мм. Высота факела около (5 ± 1) мм.

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

Испытания следует проводить при температуре окружающего воздуха (20 ± 2) °С.

Повторное использование горючей жидкости недопустимо.

Время защитного действия (ВЗД) водной пленки, полученной из рабочих растворов пенообразователей, должно быть не менее 120 с.

За результат испытаний принимают среднеарифметическое значение результатов трех параллельных определений.

## **ИСПЫТАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ МИНИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ**

Метод испытаний основан на определении температуры, при которой пенообразователь обладает кинематической вязкостью, не превышающей  $200 \text{ мм}^2/\text{с}$ .

На первом этапе испытаний определяют температуру застывания пенообразователя по методике, установленной в ГОСТ 18995.5–73 [41].

П.1. Средства измерений и испытательное оборудование

При испытании применяют следующее оборудование и материалы:

- ротационный вискозиметр типа «Реотест-2» или его аналог;
- баня вискозиметра, представляющая собой цилиндрический стеклянный сосуд вместимостью  $(1500 \pm 50)$  мл такой глубины, чтобы пенообразователь, находящийся в капиллярном вискозиметре (или измерительном цилиндре ротационного вискозиметра), был погружен не менее чем на 20 мм ниже уровня жидкости в бане;
- термометр по ГОСТ 28498–90 [28];
- твердая углекислота («сухой» лед);
- ацетон по ГОСТ 2603–79 [26].

Примечание. В качестве бани допускается использование термостата.

П.2. Проведение испытаний

Для определения вязкости пенообразователей, являющихся ньютоновскими жидкостями, капиллярный вискозиметр с пенообразователем помещают в баню, в которую залит ацетон (или этиловый спирт).

Добавляя в ацетон сухой лед, снижают температуру в бане и по методике, установленной в ГОСТ 33–2016 [44], определяют кинематическую вязкость пенообразователя. Постепенно снижая температуру в бане, определяют температуру, при которой кинематическая вязкость пенообразователя составит  $(200 \pm 1)$  мм<sup>2</sup>/с.

Для определения вязкости пенообразователей, являющихся тиксотропными жидкостями, измерительный цилиндр прибора «Реотест-2» с пенообразователем помещают в баню, в которую залит ацетон (или этиловый спирт).

Добавляя в ацетон сухой лед, снижают температуру в бане и по методике приложения Н определяют кинематическую вязкость пенообразователя.

Постепенно снижая температуру в бане, определяют температуру, при которой кинематическая вязкость пенообразователя составит  $(200 \pm 1)$  мм<sup>2</sup>/с.

*Приложение Р*  
*(информационное)*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ТУШЕНИЯ  
ВОДОНЕРАСТВОРИМОЙ ГОРЮЧЕЙ ЖИДКОСТИ  
ПЕНОЙ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ ПУТЕМ ЕЕ  
ПОДСЛОЙНОЙ ПОДАЧИ (СТЕНДОВЫЙ МЕТОД)**

Метод 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.

*Таблица Р.1*

**Показатель качества пенообразователя  
для подслоного тушения пожаров нефти  
и нефтепродуктов с содержанием эфира и водораствори-  
мой горючей жидкости в резервуарах**

Показатель	Значение
Время подслоного тушения горючей жидкости пеной низкой кратности при интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя $(0,06 \pm 0,003) \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ при использовании питьевой и жесткой воды, с, не более:	
для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 1 %	100
для тушения нефти и нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 10 %	180

Р.1. Условия проведения испытаний:

- температура воздуха – от 15 до 25 °С;
- температура горючей жидкости – от 10 до 25 °С;
- температура рабочего раствора – от 15 до 25 °С;

- скорость ветра при тушении горючей жидкости – не более 1,5 м/с.

*Примечание.* В случае необходимости может использоваться ветровой экран произвольной формы.

Р.2. Требования к горючей жидкости для проведения испытаний

Для проверки пенообразователей, предназначенных для подслоного тушения пожаров горючей водонерастворимой жидкости подслоным способом, используется:

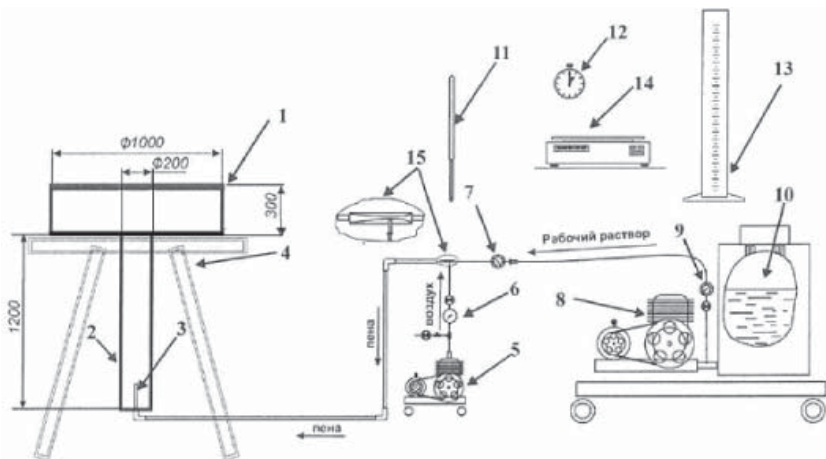
- в качестве горючей жидкости для нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 1 % используется н-гептан эталонный по ГОСТ 25828–83;

- в качестве горючей жидкости для нефтепродуктов с массовой долей эфира и водорастворимой горючей жидкости не более 10 % используется смесь н-гептана эталонного по ГОСТ 25828–83 и изопропилового спирта по ГОСТ 9805–84. Готовится 200 дм<sup>3</sup> горючей жидкости состоящей из 180 дм<sup>3</sup> н-гептана и 20 дм<sup>3</sup> изопропилового спирта.

Р.3. Определение времени тушения водонерастворимой горючей жидкости пеной низкой кратности путем ее подслоной подачи (стендовый метод)

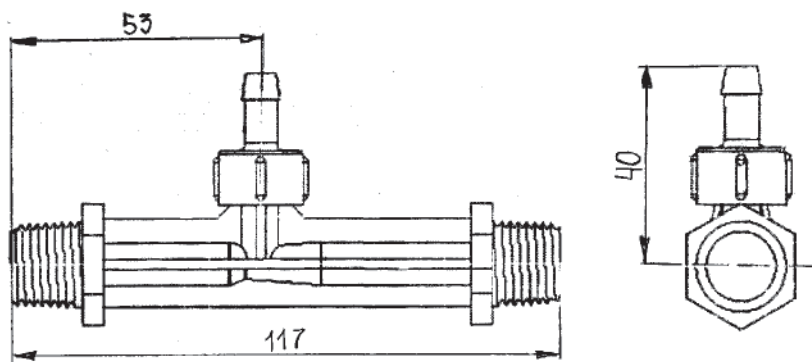
Сущность метода заключается в определении времени подслоного тушения горючей жидкости в противне пеной низкой кратности при заданной интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя.

Схема экспериментальной установки приведена на рис. Р.1.



*Рис. Р.1. Схема экспериментальной установки для определения времени подслоного тушения горючей жидкости пеной низкой кратности:*

- 1 – круглый противень; 2 – основание круглого противня; 3 – насадка;  
 4 – подставка; 5 – источник сжатого воздуха; 6 – газовый манометр;  
 7 – жидкостный расходомер; 8 – водяной насос;  
 9 – жидкостный манометр; 10 – емкость с рабочим раствором  
 пенообразователя, 11 – термометр; 12 – секундомер;  
 13 – мерный цилиндр; 14 – весы;  
 15 – генератор пены низкой кратности лабораторный



*Рис. Р.2. Генератор пены низкой кратности лабораторный*



### Р.3.1. Средства измерений и испытательное оборудование

При испытании применяют следующее оборудование и материалы:

- круглый противень, изготовленный из стали низкой прочности толщиной стенок  $(2,50 \pm 0,05)$  мм, диаметром  $(1000 \pm 10)$  мм, высотой бортов  $(300 \pm 10)$  мм и площадью  $(0,785 \pm 0,015)$  м<sup>2</sup>.

Основание круглого противня из стали низкой прочности толщиной стенок  $(2,50 \pm 0,05)$  мм, внутренним диаметром  $(200,0 \pm 0,5)$  мм и высотой  $(1200 \pm 10)$  мм. В нижней части основания находится узел подключения генератора пены с вертикальной, подающей пену, цилиндрической насадкой, высота которой внутри основания составляет  $(100 \pm 10)$  мм;

- подставка для установки круглого противня на твердой поверхности и корректировки позиции вертикального и горизонтального уровня;

- водяной насос, обеспечивающий объемный расход раствора пенообразователя от 0,045 до 0,049 дм<sup>3</sup>/с при давлении  $(0,90 \pm 0,02)$  МПа;

- источник сжатого воздуха (компрессор) с рабочим давлением от 0,08 до 0,12 МПа;

- газовый манометр по ГОСТ 2405–88 [45] с верхним пределом измерения не более 0,15 МПа и ценой деления не более 0,01 МПа, установленный на выходе водяного насоса;

- жидкостный манометр по ГОСТ 2405–88 с верхним пределом измерения не более 1 МПа и ценой деления не более 0,04 МПа, установленный на выходе водяного насоса;

- жидкостный расходомер с ценой деления не более 1 дм<sup>3</sup>, установленный на входе в генератор пены;

- термометр по ГОСТ 28498–90 [28] с диапазоном измерений 0–100 °С и ценой деления 1 °С;

- секундомер или другое устройство регистрации времени с точностью 1 с;

- емкость для приготовления рабочего раствора пенообразователя объемом от 100 до 110 дм<sup>3</sup>;
- мерный цилиндр объемом 2000 см<sup>3</sup> и ценой деления не более 20 см<sup>3</sup> по ГОСТ 1770–74 [46];
- весы с погрешностью измерений не более 0,01 кг;
- генератор пены низкой кратности лабораторный, обеспечивающий расход по рабочему раствору от 0,045 до 0,049 дм<sup>3</sup>/с при давлении на водяном насосе (0,90 ± 0,02) МПа и давлении воздуха от 0,09 до 0,11 МПа;
- вода в зависимости от рекомендаций производителя;
- горючая жидкость по п. Р.2.

### Р.3.2. Подготовка к проведению испытаний

Круглый противень промывают питьевой водой. Готовят 100 дм<sup>3</sup> рабочего раствора пенообразователя. Измеряют температуру рабочего раствора пенообразователя (температура должна составлять (20 ± 2) °С). К генератору пены подключают водяной и воздушный трубопроводы. Производят калибровку генератора пены по кратности пены весовым способом. Устанавливают рабочее давление на водяном насосе (0,90 ± 0,02) МПа и давление воздуха от 0,09 до 0,11 МПа. Из пенопровода отбирают (2000 ± 50) см<sup>3</sup> пены и определяют ее массу. Отключают водяной насос, перекрывают подачу воздуха. Определяют кратность пены  $K$  по формуле

$$K = \frac{V_{\text{пены}}}{V_{\text{р-ра}}},$$

где  $V_{\text{пены}}$  – объем пены, дм<sup>3</sup>;  $V_{\text{р-ра}}$  – объем раствора пенообразователя, численно равный массе пены в кг, дм<sup>3</sup>.

Кратность полученной пены должна быть от 4,0 до 4,5.

Пенопровод подключают к узлу подключения в нижней части основания модельного очага. Измеряют температуру горючей жидкости.

### Р.3.3. Проведение испытания

Горючую жидкость заливают в круглый противень. Горючую жидкость необходимо зажечь. Время свободного горения –  $(120 \pm 5)$  с.

Подают в генератор пены рабочий раствор пенообразователя и воздух. Устанавливают рабочее давление на водяном насосе  $(0,90 \pm 0,02)$  МПа и давление воздуха от 0,09 до 0,11 МПа. Фиксируют время с момента начала подачи пены до момента прекращения горения.

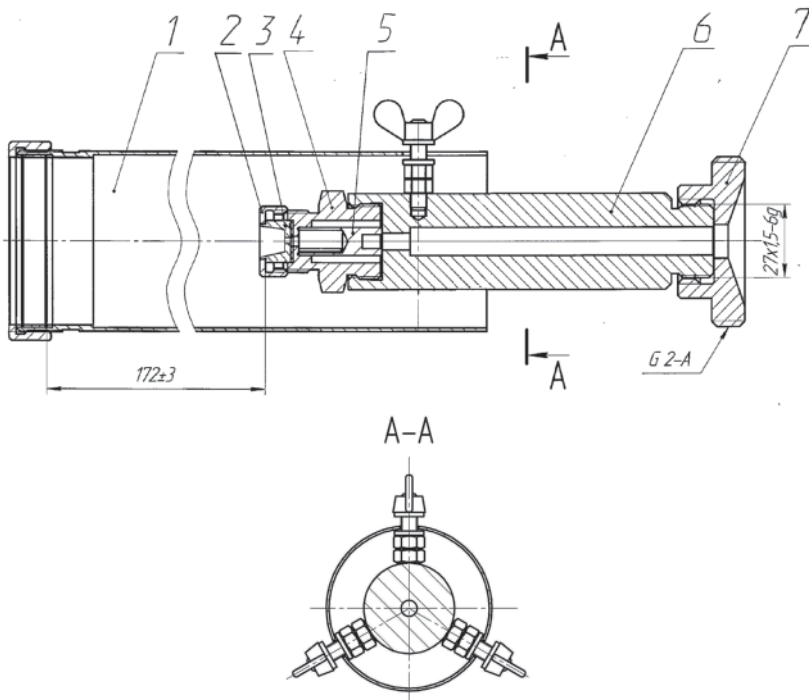
### Р.3.4. Обработка результатов испытаний

Проводят три испытания. При успешном тушении в двух первых испытаниях, третье не проводят. За результат испытания принимают среднеарифметическое параллельных определений. Допустимое расхождение между результатами параллельных определений с доверительной вероятностью 0,90 должно быть не более  $\pm 20$  %.

**Приложение С**  
**(справочное)**

**ГЕНЕРАТОР ПЕНЫ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ (ГПС-5)**  
**(приведены размеры для справок)**

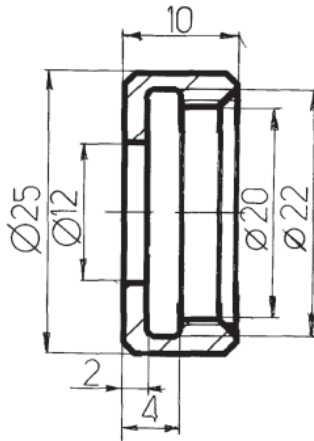
Генератор пены средней кратности (ГПС-5), расход по воде от 3,1 до 3,4 дм<sup>3</sup>/мин при давлении на входе в генератор (0,50 ± 0,01) МПа.



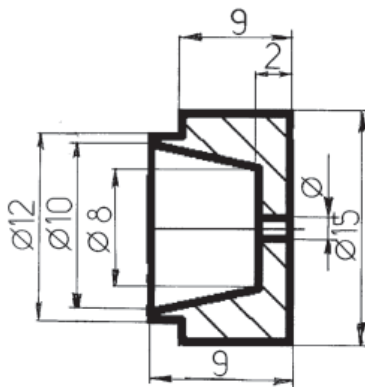
*Рис. С.1. Генератор пены средней кратности (ГПС-5).  
Сборочный рисунок:*

- 1 – труба с пакетом сеток; 2 – гайка; 3 – распылитель;*
- 4 – штуцер; 5 – завихритель; 6 – корпус;*
- 7 – гайка под муфтовую напорную головку*

*Примечание.* Для изготовления пакета из двух сеток применяют, сетку 2-09-022 12Х18Н9Т ГОСТ 3826–82, расстояние между сетками в пакете ( $8 \pm 0,5$ ) мм (со стороны ячейки в свету 0,9 мм и диаметром проволоки 0,2 мм).



*Рис. С.2. Гайка*



*Рис. С.3. Распылитель*

*Примечание.* Диаметр выходного отверстия должен обеспечивать расход по воде от 3,1 до 3,4  $\text{дм}^3/\text{мин}$  при давлении на входе в генератор ( $0,50 \pm 0,01$ ) МПа.

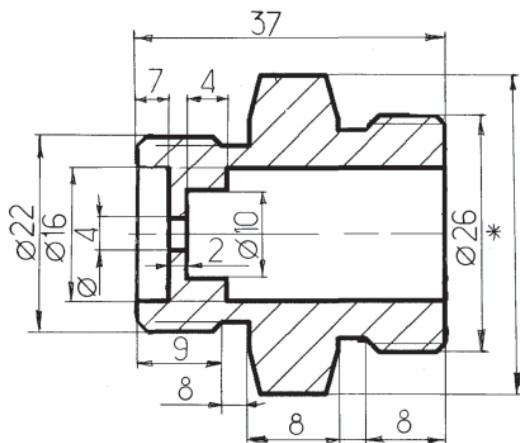


Рис. С.4. Штуцер

Примечание: \* шестигранник 32 мм

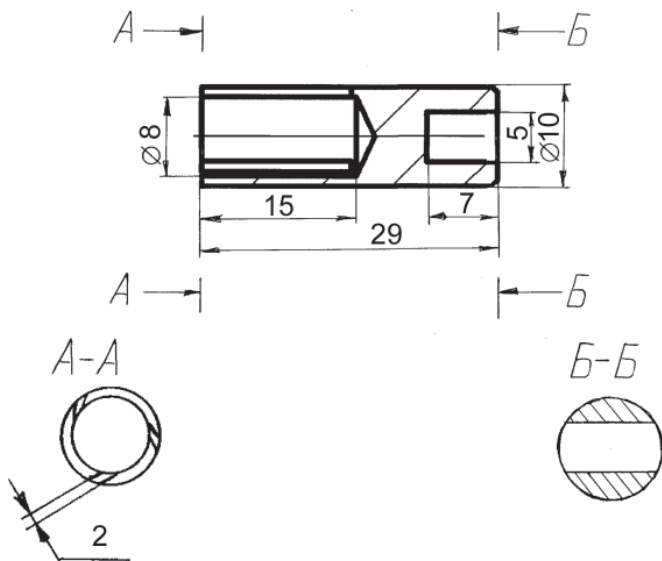


Рис. С.5. Завихритель

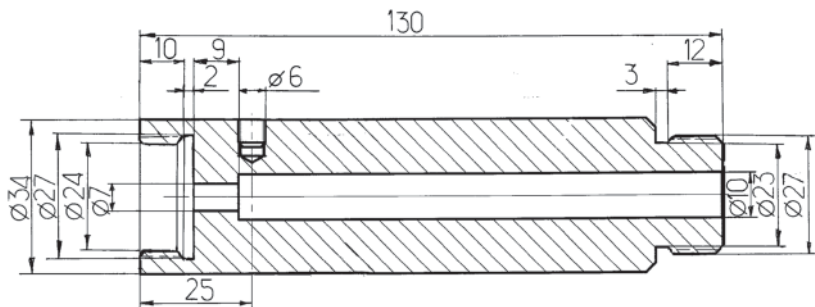


Рис. С.6. Корпус

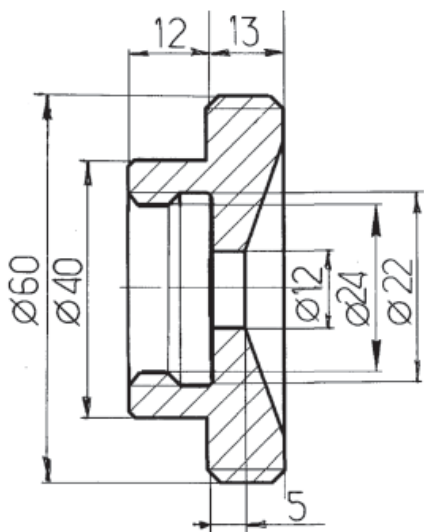
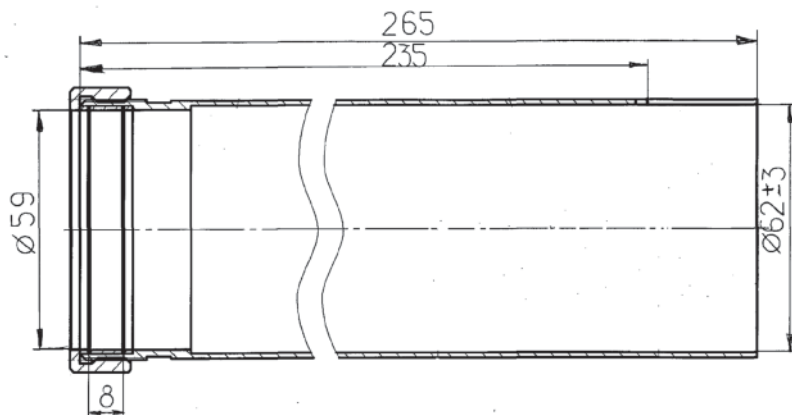


Рис. С.7. Гайка под муфтовую напорную головку



*Рис. С.8 . Труба с пакетом сеток*

*Примечание.* Для изготовления пакета из двух сеток применяют, сетку 2-09-022 12X18Н9Т ГОСТ 3826–82, расстояние между сетками в пакете ( $8 \pm 0,5$ ) мм (со стороной ячейки в свету 0,9 мм и диаметром проволоки 0,2 мм).



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 июля 2008 г. (в ред. Федер. закона от 14 июля 2022 г. № 276-ФЗ).

2. О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения (ТР ЕАЭС 043/2017).

3. ГОСТ 4.99–83. СПКП. Пенообразователи для тушения пожаров. Номенклатура показателей.

4. ГОСТ Р 50588–2012. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.

5. 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.

6. 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.

7. ISO 7203–1:2019. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Часть 1. Требования к низкократным пенообразователям, применяемым для тушения водонерастворимых жидкостей подачей сверху.

8. ISO 7203–2:2019. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Часть 2. Требования к среднекратным и высокократным пенообразователям, применяемым для тушения водонерастворимых жидкостей подачей сверху.

9. ISO 7203–3:2019. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Часть 3. Требования к низкократным пенообразователям, применяемым для тушения водорастворимых жидкостей подачей сверху.

10. EN 1568–1:2018. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Часть 1. Требования к среднекратным пенообразователям, применяемым для подачи на поверхность водонерастворимых горючих жидкостей.

11. EN 1568–2:2018. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Часть 2. Требования к высокократным пенообразователям, применяемым для подачи на поверхность водонерастворимых горючих жидкостей.

12. EN 1568–3:2018. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Часть 3. Требования к низкократным пенообразователям, применяемым для подачи на поверхность водонерастворимых горючих жидкостей.

13. EN 1568–4:2018. Огнетушащие вещества. Пенообразователи. Часть 4. Требования к низкократным пенообразователям, применяемым для подачи на поверхность водорастворимых горючих жидкостей.

14. IMO MSC.1/Circ.1312:2009. Руководство по характеристикам, критериям испытаний и надзору за пенообразователями низкой кратности для стационарных систем пожаротушения.

15. IMO MSC/Circ.670:2009. Руководство по характеристикам, критериям испытаний и надзору за пенообразователями высокой кратности для стационарных систем пожаротушения.

16. NFPA 11:2021. Стандарт для низкократных, среднекратных и высокократных пенообразователей и комбинированных систем.

17. НПБ 304–2001. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.

18. Инструкция по определению огнетушащей эффективности пены экспресс-методом № 51–80. М.: ВНИИПО, 1980. 19 с.
19. Дозирование пенообразователей повышенной вязкости насосными установками пожарных автоцистерн. Рекомендации. М.: ВНИИПО, 2002. 17 с.
20. Рекомендации по тушению полярных жидкостей в резервуарах. М.: ВНИИПО, 2007. 58 с.
21. Рекомендации по тушению высокооктановых бензинов АИ-92, АИ-95 и АИ-98 в резервуарах М.: ВНИИПО, 2009. 12 с.
22. Временные методические рекомендации по проверке систем и элементов противопожарной защиты зданий и сооружений при проведении мероприятий по контролю (надзору). М.: МЧС России, 2014. 53 с.
23. Тушение органических растворителей в резервуарах пеной низкой и средней кратности: рекомендации. М.: ВНИИПО, 2015. 24 с.
24. ГОСТ 27331–87. Пожарная техника. Классификация пожаров.
25. ГОСТ 25828–83. Гептан нормальный эталонный. Технические условия.
26. ГОСТ 2603–79. Реактивы. Ацетон. Технические условия.
27. ГОСТ 9805–84. Спирт изопропиловый. Технические условия.
28. ГОСТ 28498–90. Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний.
29. ГОСТ 32509–2013. Вещества поверхностно-активные. Методы определения биоразлагаемости в водной среде.
30. Дозирование пенообразователей повышенной вязкости насосными установками пожарных автоцистерн: рекомендации. М.: ВНИИПО, 2001. 17 с.

31. Дозирование пенообразователей вязкостью более  $200 \text{ мм}^2 \cdot \text{с}^{-1}$  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. 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.
33. Наставление по использованию передвижной пожарной техники для тушения пожаров горючих жидкостей в резервуарах подслоным способом. М.: ВНИИПО, ВИПТШ, 1994. 25 с.
34. ГОСТ 12.4.011–89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
35. ГОСТ 12.1.044–89. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
36. ГОСТ 1510–84. Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
37. ГОСТ 14192–96. Маркировка грузов.
38. ГОСТ 19433–88. Грузы опасные. Классификация и маркировка.
39. ГОСТ 2517–2012. Нефть и нефтепродукты. Метод отбора проб.
40. ГОСТ 22567.5–93. Средства моющие синтетические и вещества поверхностно-активные. Методы определения концентрации водородных ионов.
41. ГОСТ 18995.5–73. Продукты химические органические. Методы определения температуры кристаллизации.
42. ГОСТ 3826–82. Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия.

43. СанПиН 1.2.3685–21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс]: постановление глав. гос. санитарного врача Рос. Федерации от 28 января 2021 г. Дата начала действия 1 марта 2021 г. Дата окончания действия 1 марта 2027 г. (опубл. на официальном интернет-портале правовой информации [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru) 03.02.2021 г., № 0001202102030022).

44. ГОСТ 33–2016. Нефть и Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости.

45. ГОСТ 2405–88. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия.

46. ГОСТ 1770–74. Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b>	3
<b>1. Общие положения</b>	3
<b>2. Нормативные ссылки</b>	3
<b>3. Термины и определения</b>	5
<b>4. Классификация</b>	8
<b>5. Характеристика пенообразователей</b>	12
<b>6. Порядок применения</b>	23
<b>7. Требования безопасности</b>	36
<b>8. Упаковка и маркировка пенообразователя</b>	38
<b>9. Порядок транспортирования и хранения пенообразователей</b>	40
<b>10. Порядок проверки качества пенообразователя (смачивателя) при хранении в подразделениях пожарной охраны и на объектах защиты</b>	42
<b>11. Регенерация пенообразователей</b>	48
<b>12. Утилизация и обезвреживание пенообразователей</b>	49
<i>Приложение А (обязательное). Модель жесткой воды</i>	51
<i>Приложение Б (обязательное). Модель морской воды</i>	52
<i>Приложение В (рекомендуемое). Нормы подачи пены, полученной из пенообразователей типов S, AFFF, FFFP, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, при тушении нефти и нефтепродуктов</i>	53
<i>Приложение Г (рекомендуемое). Нормы подачи пены, полученной из пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, при тушении водорастворимых жидкостей в резервуарах</i>	55

<b>Приложение Д (рекомендуемое).</b> Нормы подачи пены, полученной из пенообразователей типов S, AFFF, FFFP, AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV, при тушении высокооктановых бензинов АИ-92, АИ-95 и АИ-98 в резервуарах	63
<b>Приложение Е (рекомендуемое).</b> Нормы подачи пены, полученной из пенообразователей типов S, AFFF, FFFP, AFFF/AR, FFFP/AR, AFFF/AR-LV, при тушении органических растворителей в резервуарах	66
<b>Приложение З (рекомендуемое).</b> Определение кратности пены и показателя устойчивости пены средней кратности на стендовой установке	77
<b>Приложение И (информационное).</b> Определение кратности и устойчивости пены высокой кратности на стендовой установке	82
<b>Приложение К (рекомендуемое).</b> Маломасштабные испытания по тушению горючей жидкости пеной низкой кратности (стендовая методика)	87
<b>Приложение Л (рекомендуемое).</b> Маломасштабные испытания по тушению горючей жидкости пеной средней кратности и по определению огнетушащей эффективности пены средней кратности экспресс-методом (стендовая методика)	97
<b>Приложение М (рекомендуемое).</b> Определение показателя смачивающей способности водного рабочего раствора с установленной концентрацией смачивателя типа WA или пенообразователя типа S	116
<b>Приложение Н (информационное).</b> Определение устойчивости пены низкой кратности, полученной из пенообразователей типов AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, S/AR, на поверхности ацетона	119

<b>Приложение О (информационное).</b> Определение экспресс-методом времени защитного действия (ВЗД) водной пленки, полученной из рабочих растворов пенообразователей типов AFFF, FFFP, AFFF/AR, AFFF/AR-LV, FFFP/AR, S/AR, на поверхности углеводородной жидкости	121
<b>Приложение П (информационное).</b> Испытания по определению минимальной температуры применения пенообразователя	123
<b>Приложение Р (информационное).</b> Определение времени тушения водонерастворимой горючей жидкости пеной низкой кратности путем ее подслоной подачи (стендовый метод)	125
<b>Приложение С (справочное).</b> Генератор пены средней кратности (ГПС-5)	131
<b>Список литературы</b>	136



Производственно-практическое издание

**ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ  
ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ  
ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ**

*Рекомендации*

*2-е издание переработанное и дополненное*

Корректурa, техническое редактирование *Е.Е. Архипова*

Ответственный за выпуск *Е.В. Баранов*

---

Подписано в печать 15.12.2022 г. Формат 60 x 84/16. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 8,37. Т. – 50 экз. Заказ № 9.

---

*Типография ФГБУ ВНИИПО МЧС России*

мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха,  
Московская область, 143903