МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Всероссийский научно-исследовательский
институт противопожарной обороны

ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

ИНСТРУКЦИЯ

МОСКВА 1996

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Всероссийский научно-исследовательский институт
противопожарной обороны

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГУ ГПС МВД России
Е.А. Серебренников
16.10.1996 г.

ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

ИНСТРУКЦИЯ

Москва 1996

УДК 614.842.615

Порядок применения пенообразователей для тушения пожаров: Инструкция. - М.: ВНИИПО МВД России, 1996. - 28 с.

В инструкции представлены сведения о пенообразователях, применяемых на территории России в целях пожаротушения, их классификация, назначение и технические требования согласно действующим нормативным документам. Приведена информация о порядке применения, транспортирования и хранения, проверки качества, регенерации, утилизации и обезвреживания, стабилизации свойств пенообразователей и их растворов. Изложены основные требования безопасности и охраны окружающей среды.

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

Инструкция подготовлена сотрудниками ВНИИПО МВД России (*В.В. Пешков, С.Ю. Лебедев*) и ГУ ГПС МВД России (*В.П. Кузьмин*).

© Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны МВД России, 1996.

С введением в действие настоящей инструкции утрачивает силу предыдущая ("Порядок применения, транспортирования, хранения и проверки качества пенообразователей для тушения пожаров". - М.: ВНИИПО, 1989).

Данная инструкция разработана на основе результатов экспериментальных исследований и опыта применения пенных средств тушения подразделениями Государственной противопожарной службы (ГПС). В ней учтены требования и нормы следующих стандартов:

ГОСТ 4.99-83. СПКП. Пенообразователи для тушения пожаров. Номенклатура показателей;
ГОСТ Р 50588-93. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний;

ИСО 7203, ч. 1 и 2. Огнетушащие средства. Пенообразователи.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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

1.2. В настоящую инструкцию включены пенообразователи, выпускаемые промышленностью и рекомендованные для применения в подразделениях ГПС: ПО-6К (ТУ 38 607-22-31-91); ПО-ЗАИ (ТУ 38 10923-86); ПО-ЗНП (ТУ 38-00-05807999-20-93); ПО-6НП (ТУ 38-00-05807999-33-95); ПО 6ТС (ТУ 0258-147-05744685-96); ТЭАС (ТУ 0258-002-01013393-96); САМПО (ТУ 38 10950-78); ФОРЭТОЛ (ТУ 6-02-2-780-86); "Универсальный" (ТУ 6-02-2-890-86); "Морской" (ЕЕ 13012565 ТУ 35-93).

Таблица 1

Пенообразователи общего назначения

Показатель	ПО-6К	ПО-3АИ	ПО-3НП	ТЭАС	ПО-6ТС
Внешний вид	Однородные жидкости от светло-желтого до темно-коричневого цвета без осадка и посторонних включений				
Плотность при 20 °С, кг · м$^{-3}$, не менее	1050	1020	1100	1000	1000
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2 · с$^{-1}$, не более	40	10	100	40	40
Температура застывания, °С, не выше, минус	3	3	3	6	3
Водородный показатель *(pH)*	7,5-10,5	8,0-10,0	7,0-10,5	7,5-9,0	7,8-10,0
Концентрация рабочего раствора, % (об.), не менее, для получения:					
пены средней кратности*	6	3	3	6	6
смачивателя	4	2	2	2	2
Кратность пены:					
низкая, не более	20	20	20	20	20
средняя, не менее	60	60	60	60	60
Устойчивость пены средней кратности, с, не менее:					
разрушение 50 % объема пены из ГПС-100 в 200 л емкости	420	600	750	720	720
разрушение 50 % объема пены, полученной на стендовой установке	220	250	280	450	230
выделение из пены, полученной на стендовой установке, 50 % объема жидкости	180	200	200	240	220
Время тушения н-гептана (бензина А-76) при интенсивности подачи рабочего раствора 0,038 дм^3 · м$^{-2}$ · с$^{-1}$ пеной средней кратности, с, не более	300	300	300	300	300
Показатель смачивающей способности, с, не более	9	9	9	9	9
Гарантийный срок хранения, мес.	18	12	18	30	12

*При жесткости питьевой воды по ГОСТ 2874-82

1.3. Пенообразователи разделены на две классификационные группы в зависимости от применения: пенообразователи общего назначения и пенообразователи целевого назначения.

По способности разлагаться под действием микрофлоры водоемов и почв пенообразователи относят к биологически "мягким" или "жестким".

По химическому составу пенообразователи подразделяют на синтетические углеводородные и синтетические фторсодержащие.

Кроме синтетических пенообразователей в ряде стран применяются также пенообразователи на протеиновой основе, в том числе содержащие фторированные поверхностно-активные вещества.

1.4. Пенообразователи общего назначения

1.4.1. К этой группе пенообразователей относятся следующие: ПО-6К, ПО-ЗАИ, ПО-ЗНП, ТЭАС, ПО-6ТС. Они используются для получения огнетушащей пены и растворов смачивателей.

Данные пенообразователи получили наиболее широкое применение благодаря относительно низкой стоимости и доступности сырья, а также отработанной технологии их изготовления.

По огнетушащей эффективности они уступают пенообразователям целевого назначения.

Пенообразователи содержат следующие компоненты:

ПО-6К* - смесь натриевых солей нефтяных сульфокислот;

ПО-ЗАИ и ПО-ЗНП - вторичные алкилсульфаты с добавлением ингибитора коррозии;

ТЭАС и ПО-6ТС - триэтаноламиновые соли первичных алкилсульфатов.

1.4.2. Пенообразователи ПО-ЗАИ и ПО-ЗНП необходимо предварительно разбавить в 2 раза водой при использовании их в пенобаках пожарных машин.

---

*С 1998 г. применение ПО-6К для пожаротушения прекращается ввиду его несоответствия требованиям экологических параметров и нормам загрязнения окружающей среды.

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

1.5. Пенообразователи целевого назначения

1.5.1. К данной группе пенообразователей относятся САМПО, ПО-6НП, ФОРЭТОЛ, "Универсальный", "Морской".

Они используются для получения пены при тушении нефтепродуктов и горючих жидкостей различных классов, наиболее пожароопасных объектов, а также для применения с морской водой.

Все пенообразователи целевого назначения отличаются повышенной огнетушащей эффективностью, однако фторсодержащие пенообразователи дороже, чем углеводородные.

Пенообразователи содержат следующие компоненты:

САМПО и ПО-6НП - вторичные алкилсульфаты со стабилизирующими добавками;

"Морской" - смесь углеводородных ПАВ со стабилизирующими добавками;

ФОРЭТОЛ - смесь фторсодержащих и углеводородных ПАВ с добавками полимерных соединений;

"Универсальный" - смесь углеводородных и фторсодержащих ПАВ.

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

Таблица 2

Пенообразователи целевого назначения

Показатель	САМПО	ПО-6НП	"Морской"	ФОРЭТОЛ	"Универсальный"
Внешний вид	Однородные жидкости без осадка, расслоения и посторонних механических включений				
Плотность при 20 °С, кг · м$^{-3}$, не менее	1010	1010	1010	1100	1300
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2 · с$^{-1}$, не более	100	100	200	50	100
Температура застывания, °С, не выше, минус	10	8	10	5	10
Водородный показатель (*pH*)	8-10	7-10	8-10	5.5-7	6.5-9
Концентрация рабочего раствора,* % (об.), не менее	6	6	6	10	10
Кратность пены:					
низкая, не более	20	20	20	20	20
средняя, не менее	60	60	60	40	40
Устойчивость пены средней кратности, с, не менее:					
разрушение 50 % объема пены из ГПС-100 в 200 л емкости	1200	2700	1200	-	-
разрушение 50 % объема пены, полученной на стендовой установке	5000	5000	1100	1500	1000
выделение из пены, полученной на стендовой установке, 50 % объема жидкости	750	800	200	250	300
Время тушения, с, при заданной интенсивности подачи рабочего раствора дм^3 · м$^{-2}$ · с$^{-1}$, не более					
н-гептана (бензина А-76)	300(0.025)	300(0.027)	300(0.034)	120(0.03)	50(0.028)
этилового спирта	-	-	-	20(0.1)	50(0.064)
Гарантийный срок хранения, мес.	18	18	18	36	12

*Для всех пенообразователей (кроме "Морского") при жесткости питьевой воды не выше 10 мг-экв · л$^{-1}$

2. ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Пенообразователи общего назначения

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

2.1.2. Пенообразователи общего назначения могут образовывать пену низкой (до 20), средней (20-200) и высокой (более 200) кратности.

2.1.3. Пенообразующие и огнетушащие свойства пенообразователей в значительной мере зависят от жесткости воды (наличия солей кальция и магния), используемой для получения рабочих растворов*. С увеличением жесткости воды снижаются пенообразующие и огнетушащие свойства пенообразователей. Для сохранения этих свойств необходимо увеличивать концентрацию рабочих растворов (при использовании морской воды увеличивается и интенсивность подачи пены) (табл. 3).

Таблица 3

Концентрация рабочих растворов пенообразователей на воде различной жесткости

Пенообразователь	Концентрация, % (об.), при жесткости воды, мг-экв · л$^{-1}$		
	10-15	15-30	130 (морская вода)
ПО-6К	6	9	6
ПО-ЗАИ	3	6	9
ПО-ЗНП	3	6	9
ТЭАС	6	6	9
ПО-6ТС	6	6	9

* Показатели жесткости воды по регионам страны определяются в органах Санэпиднадзора и Водоканалтреста на местах.

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

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

2.1.6. Пену средней кратности получают с помощью генераторов типа ГПС [3]. Допускается использование пеногенераторов других конструкций, прошедших испытания и рекомендованных к применению в установленном порядке. Ствол для пены средней кратности, используемый при определении времени тушения, описан в ГОСТ Р 50588-93.

Для получения пены низкой кратности применяются стволы типа СВП [4], пенные оросители [5], а также стволы со сменными распылителями по ГОСТ Р 50588-93.

Схема установки для получения пены высокой кратности в лабораторных условиях представлена в ГОСТ Р 50588-93.

2.1.7. При использовании пенообразователей общего назначения основным средством тушения жидких нефтепродуктов является пена средней кратности (оптимальное значение 100±20). Пена низкой кратности менее эффективна, особенно при тушении пламени жидкостей с низкой температурой кипения.

Пену средней кратности можно использовать не только для поверхностного, но и для объемного тушения пожаров в подвалах, небольших по объему помещениях, на чердаках, подвижном транспорте (в т. ч. водном), в кабельных каналах и т. п. Для объемного тушения используется также пена высокой кратности. Низкократная пена из пенообразователей этого класса используется при тушении пламени высококипящих жидких нефтепродуктов, твердых горючих материалов, а также для охлаждения горящего и соседнего с ним оборудования.

Огнетушащая способность низкократных пен из пенообразователей общего назначения в значительной степени зависит от способа подачи пены и пенообразующих устройств, поэтому интенсивность ее подачи при тушении определяется в каждом конкретном случае.

Нормативная интенсивность подачи пены средней кратности при тушении зависит от типа пенообразователя и вида горючей жидкости. Рекомендуемые показатели нормативной интенсивности для тушения нефти, нефтепродуктов и органических жидкостей различных классов приводятся в справочном пособии [14]. Там же указаны концентрации ряда водорастворимых жидкостей, при которых возможно их тушение пеной из пенообразователей общего назначения.

В нормативно-технических документах [22, 27] даются усредненные значения интенсивности подачи пены средней кратности из пенообразователей общего назначения: при тушении нефти и нефтепродуктов с температурой вспышки 28 °С и ниже - 0,08 $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$, с температурой вспышки выше 28 °С - 0,05 $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$.

2.1.8. Пенообразователи общего назначения, в том числе забракованные и не подлежащие регенерации, используют в качестве растворов смачивателей при тушении волокнистых гидрофобных (водоотталкивающих) горючих материалов (торф, хлопок, вата, ткань, бумага, древесина и т. п.). Это в 1,5-2 раза повышает эффективность тушения водой. Для получения растворов смачивателя рекомендуются рабочие концентрации, указанные в табл. 1. Интенсивность подачи растворов смачивателей для тушения большинства твердых материалов составляет 0,05-0,1 $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$.

2.2. Пенообразователи целевого назначения

2.2.1. Данные пенообразователи целесообразно использовать в соответствии с назначением, указанным в технических условиях. Это особенно актуально для пенообразователей, изготовленных на основе дорогостоящего фторированного сырья, а также пенообразователей иностранного производства.

2.2.2. Пенообразователи САМПО и ПО-6НП предназначены для получения пены низкой, средней и высокой кратности. Они имеют повышенную огнетушащую способность и применяются при тушении нефтепродуктов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и пожароопасных объектов. Данные пенообразователи эффективны при объемном тушении; могут применяться при тушении водорастворимых органических жидкостей с учетом их предварительного разбавления водой или рабочим раствором пенообразователя.

При использовании пенообразователей с водой повышенной жесткости (15-30 мг-экв · $л^{-1}$) концентрация их рабочих растворов увеличивается до 9 % (об.). При использовании морской воды рекомендуется концентрация 12 % (об.), а интенсивность подачи при тушении бензина увеличивается до 0,08 $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$.

2.2.3. Пенообразователь "Морской" предназначен для получения пены низкой, средней и высокой кратности на стандартном оборудовании с использованием морской и пресной воды. Он применяется для тушения пожаров классов А и В.

Пенообразователь "Морской" можно применять с использованием 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 пресной воды, в районах с повышенным содержанием в воде солей кальция и магния.

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

2.2.4. Фторсодержащие пенообразователи ФОРЭТОЛ и "Универсальный" образуют пену низкой и средней кратности. Используются при тушении всех классов органических жидкостей, кроме химически взаимодействующих с водой. ФОРЭТОЛ экономически целесообразно применять для тушения водорастворимых легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, например спиртов. Так, тушение этилового спирта пеной средней кратности достигается практически без разбавления (на 3 %).

Пенообразователь "Универсальный" благодаря добавкам фторсодержащих ПАВ обеспечивает высокую эффективность тушения при малом расходе. Он способен образовывать на поверхности нефтепродуктов водную пленку, ускоряющую их тушение и препятствующую повторному возгоранию.

Кроме традиционных способов тушения, подачи пены сверху в очаг горения, фторсодержащие пенообразователи могут использоваться для тушения пожаров углеводородных горючих жидкостей в резервуарах подслойным способом [15]. Для получения пены низкой кратности применяются генераторы типа ГНП или ВПГ. Для приготовления раствора из отечественных пенообразователей в системах подслойного тушения категорически запрещается использовать воду жесткостью более 30 мг-экв $\cdot$ $л^{-1}$.

Нормы подачи пены из фторсодержащих пенообразователей при тушении нефти и нефтепродуктов приведены в табл. 4.

Таблица 4

Нормативные интенсивности подачи раствора фторсодержащих пенообразователей ФОРЭТОЛ и "Универсальный", $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$

Нефтепродукт	Подача пены		
	средней кратности на поверхность	низкой кратности на поверхность	низкой кратности в слой нефтепродукта
Бензин	0,05	0,08	0,12
Керосин	0,05	0,06	0,10
Дизельное топливо	0,05	0,06	0,08
Нефть с $T_{всп}$ 28 °С и ниже	0,05	0,08	0,10
Нефть с $T_{всп}$ более 28 °С	0,05	0,06	0,08

Следует отметить, что интенсивность подачи пены средней кратности из ФОРЭТОЛА и "Универсального" при тушении ряда полярных растворителей и спиртов может достигать значений 0,1-0,2 $дм^3 \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$.

2.2.5. При тушении некоторых бинарных смесей органических жидкостей пеной из ФОРЭТОЛА и "Универсального" огнетушащая способность может быть значительно ниже, чем при тушении составляющих компонентов Например, при тушении пламени смеси уксусной кислоты и уксусного альдегида, состоящей из равных объемов компонентов, критическая интенсивность подачи в 3 раза больше, чем при тушении каждого отдельного компонента. Поэтому при определении нормы подачи пены для тушения пожаров в производственных условиях, где обращаются, как правило, смеси горючих веществ, необходимо учитывать наличие примесей, а также располагать сведениями по тушению пламени смесей при различных концентрациях компонентов [16, 19].

3. ПОРЯДОК ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Порядок транспортирования установлен существующими ведомственными Правилами перевозок грузов по железным дорогам, а также автомобильным транспортом

3.1. Все пенообразователи общего назначения и пенообразователи целевого назначения САМПО, ПО-6НП и "Морской" транспортируют в железнодорожных цистернах, оборудованных универсальным сливным прибором, а также в металлических бочках и емкостях из полимерных материалов в крытых цельнометаллических вагонах или автомобильным транспортом.

Пенообразователи целевого назначения ФОРЭТОЛ и "Универсальный" перевозят в емкостях из алюминиевых сплавов, полимерных материалов, нержавеющей стали, стекла, а также в металлических бочках с полимерным покрытием.

3.2. При перевозке железнодорожным транспортом в зимний период рекомендуется использовать цистерны, оснащенные системой пароподогрева. Наиболее эффективной является система "Юни-Темп", установленная на вагонах-цистернах ПО "Азовмаш" (г. Мариуполь) по ТУ 24.00.129-82.

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

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

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

На каждой единице транспортной тары должна быть маркировка с указанием:

страны и предприятия-изготовителя;

названия (условное обозначение) пенообразователя;

даты изготовления;

номера партии;

массы брутто и нетто;

количества мест в партии и номера места (для бочек и емкостей из полимерных материалов);

нормативно-технического документа.

Паспорт на пенообразователь должен содержать данные о соответствии результатов испытаний нормам технических требований, установленных в нормативно-техническом документе.

3.4. Пенообразователи всех типов рекомендуется хранить в концентрированном виде в закрытых емкостях (ПО-3АИ и ПО-3НП можно хранить в виде 50 %-ных водных растворов). Наименее стойким при длительном хранении является пенообразователь ПО-3АИ.

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

Наилучшая сохранность пенообразователей обеспечивается при их хранении в емкостях из нержавеющей стали или полимерных материалов, в том числе в стальных емкостях с внутренним полимерным покрытием. В этих условиях срок хранения пенообразователей составляет не менее 10 лет.

Допускается хранение пенообразователей (кроме фторированных) в емкостях из углеродистой стали (марка Ст.3). Однако в результате коррозии металла качество пенообразователей ухудшается, что снижает сроки их хранения.

Срок хранения концентратов пенообразователей в емкостях из Ст.3 при температуре 20 °С составляет не менее: 5 лет - для ПО-6К, ТЭАС, ПО-6ТС, ПО-6НП, САМПО; 4 лет - для ПО-3АИ, ПО-3НП.

Фторированные пенообразователи следует хранить в алюминиевых емкостях или бидонах из полимерных материалов.

Запрещается использование железобетонных емкостей без полимерного покрытия для хранения пенообразователей.

3.5. Длительное хранение (более 1 месяца) пенообразователей в виде рабочих растворов в емкостях из углеродистой стали не допускается. При использовании емкостей из стекла, пластмассы или нержавеющей стали срок хранения водных растворов составляет 3 года. Аналогичные условия необходимы при хранении концентрированных пенообразова-

телей более гарантийного срока. Пенообразователи САМПО и ПО-6НП запрещается хранить в виде раствора.

3.6. В случае необходимости при хранении или в условиях эксплуатации (при тушении) допускается смешивать биологически "мягкие" пенообразователи всех типов. При этом нормативные показатели подачи пены выбирают по наименее эффективному при тушении пенообразователю.

3.7. Одним из основных показателей, характеризующих сохраняемость пенообразователей при хранении, является величина водородного показателя и изменение его со временем.

Рекомендуется хранить пенообразователь ПО-3АИ при *pH* не менее 8, а ТЭАС и ПО-6ТС - не менее 7,3. Контроль за *pH* при хранении пенообразователей в пожарных частях следует осуществлять с помощью универсальной индикаторной бумаги или потенциометрическим методом.

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

4. СТАБИЛИЗАЦИЯ СВОЙСТВ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

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

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

при разработке составов пенообразователей предусматривать содержание компонентов, снижающих отрицательное воздействие процесса гидролиза (разложение ПАВ под действием во-

ды), коррозии материала емкости, влияния бактерий;

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

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

4.2. Сохранение эксплуатационных характеристик ряда пенообразователей достигается также путем добавки специальных химических компонентов: карбамида (мочевины), гидроксида натрия, триэтаноламина, тетрабората натрия (буры), полифосфатов, ингибиторов коррозии.

4.3. Для увеличения срока сохраняемости ПО-ЗАИ в 1,5 - 2,0 раза в него перед постановкой на длительное хранение (более 1 года) необходимо добавить при перемешивании 1 % (масс.) карбамида (10 кг на 1 т пенообразователя). Увеличение срока хранения ПО-ЗАИ достигается также добавлением смеси гидроксида натрия и буры (на 1 т пенообразователя 2 кг гидроксида натрия и 19 кг буры).

4.4. Срок хранения пенообразователя ТЭАС увеличивается в 1,5 - 2,0 раза при добавлении к нему 2 % (масс.) триэтаноламина (20 кг триэтаноламина на 1 т пенообразователя).

5. ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

5.1. При поступлении пенообразователя с предприятия-изготовителя на базу или склад следует проверить наличие документа предприятия-изготовителя о проверке качества продукта, состояние тары и поступившего продукта.

Необходимо отобрать пробу (по ГОСТ 2517-85) и направить ее на испытания.

5.2. Для проверки пенообразователя, находящегося в двухосной железнодорожной или автомобильной цистерне, отбирают пробу на высоте 1/3 диаметра цистерны от ее дна.

Из четырехосной цистерны отбирают две пробы. на расстоянии 250 мм от дна цистерны и на высоте 1/3 диаметра цистерны от ее дна. Пробы смешиваются в равных количествах. Объем объединенной пробы должен составлять не менее 1 $дм^3$.

Для проверки пенообразователя в мелкой таре вскрывают 5 % бочек, но не менее двух бочек (или другой тары) от каждой партии, затем отбирается средняя проба.

5.3. Испытания проводятся специалистами испытательной пожарной лаборатории (ИПЛ).

Контроль качества пенообразователя целесообразно проводить по следующим показателям: водородному показателю, кратности и устойчивости пены средней кратности, показателю смачивающей способности, времени тушения при заданной интенсивности подачи.

Определение времени тушения проводят ИПЛ или ВНИИПО согласно п. 5.4 ГОСТ Р 50588-93.

5.4. При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному показателю по нему проводят повторные испытания из удвоенной выборки.

Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию. За партию принимают количество продукта, единовременно изготовленного, однородного по своим качественным показателям и сопровождаемого документом о качестве. Масса партии не превышает 200 т.

При несоответствии показателей качества пенообразователей установленным требованиям составляется акт и предъявляется рекламация предприятию-изготовителю.

5.5. Показатели качества пенообразователей при хранении их в подразделениях пожарной охраны и на защищаемых объектах, оборудованных системами пожаротуше-

ния, проверяют после истечения гарантийного срока, а затем не реже 1 раза в 6 месяцев (ПО-3НП, ФОРЭТОЛ, "Универсальный" - не реже 1 раза в 12 месяцев).

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

6. РЕГЕНЕРАЦИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

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

6.1. Регенерация пенообразователей производится при наличии условий, изложенных в п. 5.6 настоящей инструкции.

6.2. Корректировку *pH* при его снижении осуществляют с помощью щелочи. Для этого в пенообразователь засыпают 0,2 % щелочи (2 кг на 1 т пенообразователя), перемешивают в течение 1 ч и определяют *pH*. Проверка *pH* проводится с помощью универсальной индикаторной бумаги или потенциометрическим методом (иономер). Дальнейшее добавление щелочи по 0,2 % и проверка водородного показателя выполняется до достижения рекомендуемого значения.

6.3. Не рекомендуется регенерация пенообразователей ПО-3АИ при снижении водородного показателя до значения $pH = 4$, а ТЭАС до $pH = 3$.

6.4. Запрещается регенерация расслоившихся из-за разложения ПАВ пенообразователей общего назначения ПО-3АИ, ПО-3НП и ТЭАС.

6.5. В восстановленный до нормативного значения *pH* пенообразователь добавляется свежая порция в следующем количестве:

6 % для ПО-6К (60 кг на 1 т);

10 % для ПО-3АИ, ПО-3НП, ТЭАС, ПО-6ТС и "Морского" (100 кг на 1 т).

После этого проверяется пенообразующая способность и огнетушащая эффективность пенообразователя.

6.6. В случае невосстановления огнетушащих свойств у пенообразователей ПО-3АИ и ПО-3НП к ним добавляют при перемешивании 2 % хлорида магния (20 кг на 1 т). К пенообразователям ТЭАС и ПО-6ТС добавляют 1 % диэтилентриамина (10 кг на 1 т).

6.7. Регенерация менее эффективного по огнетушащей эффективности биологически "мягкого" пенообразователя может быть достигнута добавлением более эффективного (20 кг пенообразователя САМПО или "Морского" на 1 т пенообразователя ПО-3АИ или ПО-3НП).

Фторсодержащие пенообразователи нельзя смешивать с синтетическими углеводородными.

6.8. Рабочие растворы биологически "жесткого" пенообразователя ПО-6К, утратившие свои первоначальные свойства в результате длительного хранения в стационарных системах пожаротушения, можно регенерировать добавлением 2-6 % свежего пенообразователя (20-60 кг на 1 т раствора) с последующей проверкой на соответствие требованиям НТД. Следующую регенерацию следует проводить по мере необходимости. Количество регенераций не регламентировано.

6.9. Рабочие растворы биологически "мягких" пенообразователей ПО-3АИ и ПО-3НП, не содержащие стабилизатор, эффективной регенерации не поддаются.

6.10. Рабочие растворы всех углеводородных пенообразователей, сохранившие пенообразующие свойства, но снизившие огнетушащую эффективность, можно регенерировать на 25 % добавлением при перемешивании в раствор 5 % (масс.) карбамида (50 кг карбамида на 1 т раствора).

7. УТИЛИЗАЦИЯ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Утилизация - применение пришедших в негодность пенообразователей по другому назначению.

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

7.1. Пенообразователи, потерявшие свои первоначальные свойства и не подлежащие регенерации, рекомендуется использовать в виде смачивателей для тушения твердых горючих материалов.

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

7.2. Биологически "мягкие" пенообразователи, не подлежащие регенерации и утилизации, допускается сбрасывать в производственные сточные воды при разбавлении их водой до предельно допустимой концентрации ПАВ, равной 20 мг $\cdot$ $л^{-1}$ по активному веществу (содержание ПАВ в этих пенообразователях составляет 25 %).

7.3. Запрещается сброс производственных сточных вод, содержащих биологически "жесткие" пенообразователи, в систему канализации населенных пунктов.

Обезвреживание "жестких" пенообразователей производится путем сжигания концентрата в специальных печах, имеющихся на химзаводах, либо захоронения на свалке химических отходов.

7.4. Для исключения загрязнения окружающей среды биологически неразлагаемыми пенообразователями и в связи с трудностью их обезвреживания рекомендуется полностью прекратить приобретение и использование пенообразователя ПО-6К.

8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.1. По степени воздействия на организм человека пенообразователи ПО-6К, ПО-3АИ, САМПО относятся к 3-му классу опасности (вещества умеренно опасные); пенообразователи ПО-3НП, ТЭАС, ПО-6ТС, ПО-6НП, "Морской", ФОРЭТОЛ, "Универсальный" - к 4-му классу опасности (вещества малоопасные).

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

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

8.3. Технологический процесс производства пенообразователей должен быть механизирован, а оборудование герметизировано. Помещение, где проводится работа с продуктом, должно быть оборудовано общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией.

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

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

8.6. Лица, постоянно работающие с пенообразователями, должны проходить предварительный и периодические (не реже 1 раза в год) медицинские осмотры.

8.7. Пенообразователи неспособны к самостоятельному горению. Пенообразователи ПО-3АИ, ПО-3НП, САМПО, ПО-6НП, "Морской" могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при обычной температуре. Температурные пределы воспламенения паров в воздухе для ПО-3АИ и ПО-3НП составляют (53,3 ± 3,1) °С - нижний; (68,3 ± 3,1) °С - верхний; для САМПО и ПО-6НП - (37 ± 2) °С - нижний и (59,1 ± 3,2) °С - верхний. Температура вспышки пенообразователя "Морской" в открытом тигле равняется 72 °С. В связи с этим при обращении с данными пенообразователями запрещается пользоваться открытым огнем и другими источниками зажигания.

Рабочие растворы пенообразователей пожаровзрывобезопасны.

8.9. Указанные в п. 1.2 настоящей инструкции пенообразователи и их растворы не оказывают канцерогенного и мутагенного воздействия на организм человека. Каждый пенообразователь должен иметь санитарно-гигиенический паспорт. Основные характеристики и класс опасности на основании токсико-гигиенической оценки представлены в табл. 5.

Таблица 5

Санитарно-гигиеническая характеристика пенообразователей

Пенообразователь	Класс опасности	$ЛД_{50}$, $г \cdot кг^{-1}$	$ПДК_{в}$, $мг \cdot дм^{-3}$
ПО-6К	3	1,5	0,1
ПО-3АИ	3	3,75	0,5
ПО-3НП	4	5,3	0,5
ТЭАС	4	7,0	0,5
ПО-6ТС	4	6,8	0,5
САМПО	3	3,75	0,5
ПО-6НП	4	8,9	0,5
"Морской"	4	6,9	0,5

Окончание табл. 5

Пенообразователь	Класс опасности	$ЛД_{50}$, $г \cdot кг^{-1}$	$ПДК_{В}$, $мг \cdot дм^{3}$
ФОРЭТОЛ	4	15,06	-
"Универсальный"	4	-	-

Примечание $ЛД_{50}$ - летальная доза введенного в организм химического вещества, вызывающая гибель 50 % животных. $ПДК_{В}$ - предельно допустимая концентрация химического вещества в воде водоемов, безопасная для организма.

8.10. К биологически "жестким" пенообразователям относятся ПО-6К, ФОРЭТОЛ, "Универсальный", к биологически "мягким" - ПО-3АИ, ПО-3НП, САМПО, ПО-6НП, ТЭАС, ПО-6ТС, "Морской".

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

8.12. В процессе эксплуатации и хранения необходимо применять меры, исключающие пролив пенообразователей.

В случае аварийного пролива биологически "мягкого" пенообразователя следует смыть его обильной струей воды в канализацию.

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

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

ЛИТЕРАТУРА

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

2. Выбор типа автоматических установок пожаротушения: Рекомендации. - М.: ВНИИПО, 1991. - 111 с.

3. ГОСТ 12962-80. Генераторы пены средней кратности. Технические условия.

4. ГОСТ 11101-73. Ствол воздушно-пенный. Технические условия.

5. ГОСТ 13815-82. Оросители пенные спринклерные и дренчерные.

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

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

8. ГОСТ 12.4.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Классификация.

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

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

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

12. ИСО 7203, ч. 1 и 2. Огнетушащие средства. Пенообразователи.

13. Инструкция по определению эффективности пены экспресс-методом (N 51-80). - М.: ВНИИПО, 1980. - 38 с.

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

15. Наставление по использованию передвижной пожарной техники для тушения пожаров горючих жидкостей в

резервуарах подслойным способом. - М.: ВНИИПО, ВИПТШ, 1994. - 25 с.

16. Огнетушащие средства и интенсивности их подачи для тушения пожаров в производстве уксусной кислоты и уксусного ангидрида / *Кучер В.М., Меркулов В.А., Кушина И.Д.* и др. // Химическая промышленность. - 1990. - N 1. - С. 21-23.

17. Определение нормативного запаса пенообразователя для тушения горючих жидкостей в резервуарах: (Рекомендации). - М.: ВНИИПО, 1986. - 29 с.

18. Порядок применения, транспортирования, хранения и проверки качества пенообразователей для тушения пожаров: (Инструкция). - М.: ВНИИПО, 1989. - 28 с.

19. Применение пены для тушения пожаров органических жидкостей: Справочное пособие. - М.: ВНИИПО, 1995. - 98 с.

20. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. - М.: ИНФРА, 1994. - 144 с.

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

22. Рекомендации по тушению пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах. - М.: ВНИИПО, 1991. - 48 с.

23. Рекомендации по тушению пожаров спиртов в резервуарах. - М.: ВНИИПО, 1971. - 46 с.

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

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

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

27. Средства и нормы тушения: (Рекомендации). - М.: ВНИИПО, 1985. - 7 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения 3
2. Порядок применения 8
3. Порядок транспортирования и хранения пенообразователей 13
4. Стабилизация свойств пенообразователей 16
5. Порядок проверки качества пенообразователя 17
6. Регенерация пенообразователей 19
7. Утилизация и обезвреживание пенообразователей 21
8. Требования безопасности и охраны окружающей среды 22
Литература 25

Подписано в печать 13.11.96 г. Т. - 200 экз.
Формат 60×84/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,57.
Заказ N 148. Изд. N 5.

Типография ВНИИПО МВД России.
143900, Московская обл., Балашихинский р-н,
пос. ВНИИПО, д. 12

gost.e-ecolog.ru