МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СЛУЖБА

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

ДОЗИРОВАНИЕ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПОВЫШЕННОЙ ВЯЗКОСТИ НАСОСНЫМИ УСТАНОВКАМИ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН

Рекомендации

МОСКВА 2002

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СЛУЖБА

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

СОГЛАСОВАНО
Начальник
ГУГПС МВД России
генерал-лейтенант внутренней службы

Е.А. Серебренников

29.01.2001 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ФГУ ВНИИПО
МВД России
генерал-майор внутренней службы

Н.П. Копылов

03.02.2001 г.

ДОЗИРОВАНИЕ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПОВЫШЕННОЙ ВЯЗКОСТИ НАСОСНЫМИ УСТАНОВКАМИ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН

Рекомендации

МОСКВА 2002

УДК 614.842.615

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

Рекомендации распространяются на пенообразователи повышенной вязкости (более 200 мм^2/с) и определяют требования, которые необходимо соблюдать при их дозировании насосными установками пожарных автоцистерн.

Предназначены для использования в подразделениях ГПС МВД России и на заводах-изготовителях пожарной техники.

Ил. 1, табл. 9, библиогр.: 4 назв.

Авторский коллектив:

канд. техн. наук ***В.В. Пешков, Г.Н. Васильев, Е.Е. Архипов, Г.И. Пунчик.***

© ФГУ ВНИИПО МВД России, 2002

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие рекомендации предназначены для использования в подразделениях ГУГПС МВД России и на заводах-изготовителях пожарной техники и распространяются на пенообразователи повышенной вязкости (более 200 мм^2/с) при их дозировании насосными установками пожарных автоцистерн.

Рекомендации определяют требования, которые необходимо соблюдать при использовании вязких пенообразователей.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пена является одним из эффективных огнетушащих веществ. Для ее получения применяются пенообразователи (пенные концентраты). Пенообразователи для тушения пожаров отличаются природой поверхностно-активного вещества, физическими и эксплуатационными характеристиками. Для тушения ряда пожаров (например, водорастворимых (полярных) жидкостей) применяются пенообразователи, содержащие полимерные компоненты (стабилизаторы). Усложнение состава пенообразователя приводит к повышению вязкости.

Запрещается при использовании таких пенообразователей хранить их в виде рабочего раствора.

Согласно ГОСТ Р 50588-93 максимальное значение кинематической вязкости для пенообразователей должно составлять не более 200 мм^2/с. Это значение вязкости позволяет заливать пенообразователь в пенобак пожарной машины и точно его дозировать в необходимой рабочей концентрации при получении пены, используемой для тушения. Следует отметить, что значение 200 мм^2/с относится главным образом к ньютоновским жидкостям, не меняющим свою вязкость при нагрузке.

Вязкие пенообразователи, как правило, являются неньютоновскими (тиксотропными) жидкостями, т.е. способными под нагрузкой менять свою вязкость. Так, если в нормальных условиях они обладают вязкостью 1500—5000 мм^2/с, то под нагрузкой вязкость снижается до 150—500 мм^2/с. Эта характеристика была взята за основу при определении возможности дозирования таких пенообразователей насосными установками пожарных автоцистерн.

2. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

2.1. В ФГУ ВНИИПО МВД России были проведены испытания по определению возможности дозирования различных огнетушащих составов с повышенной вязкостью насосными установками пожарных автоцистерн.

Испытания проводились в два этапа:

проверка тиксотропных характеристик пенообразователей с повышенной вязкостью, а также индивидуальных стабилизаторов, входящих в их состав;

проверка возможности дозирования стабилизаторов и тиксотропных пенообразователей с повышенной вязкостью насосными установками пожарных автоцистерн.

На первом этапе испытаний определяли природу (тиксотропность) различных пенообразователей и стабилизаторов, зависимость вязкости продуктов от величины нагрузки на них.

Измерения проводили на ротационном вискозиметре "РЕОТЕСТ-2".

В качестве стабилизаторов проверяли обычно входящие в состав пенообразователей следующие химические вещества: карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ-7, КМЦ-9), карбоксиметилкрахмал (КМК), сульфоцелл (гидроксиэтилцеллюлозу). В качестве пенообразователей проверяли ПО-6ФП-У, FC-602/ATC, PYROCOOL AR, Finiflam A3F (3x3)A.

Во время испытаний изменяли скорость вращения υ измерительного цилиндра, создавая тем самым переменную нагрузку на каждый испытуемый пенообразователь и стабилизатор. Снимали характеристику вязкости в каждой точке.

По результатам испытаний выяснилось, что пенообразователи и их стабилизаторы, обладающие в нормальных условиях повышенной вязкостью 1500—3000 мм^2/с, под нагрузкой резко снижают ее (при скорости вращения измерительного цилиндра 60 об/мин).

Это дало основание предположить возможность дозирования вязких пенообразователей насосными установками пожарных автоцистерн.

Результаты испытаний сведены в табл. 1.

Таблица 1

Зависимость вязкости веществ от скорости вращения измерительного цилиндра

Вещество, концентрация	Скорость, об/мин	Вязкость, $мм^2/с$	Вещество, концентрация	Скорость, об/мин	Вязкость, $мм^2/с$
КМК; 4 %	121,5	242,6	КМЦ; 5 %	135	-
	67,5	322,6		81	519
	40,5	415,3		67,5	571
	22,5	554,5		45	737
	7,5	969,6		15	1011
	4,5	1266		5	1389
	1,5	2099		1	1898
	0,5	3248		0,5	-
КМК; 3,5 %	135	183,6	FC-602/ATC	135	89,8
	81	233,7		81	123,7
	67,5	279,6		67,5	151,1
	45	305,2		45	177,9
	15	495,8		15	375,2
	5	817,4		5	844,2
	1	1608		1	2814
	0,5	2232,8		0,5	5075
КМК; 3,2 %	135	128,6	PYROCOOL AR	135	101
	81	165,5		81	126,6
	67,5	194		67,5	134,5
	45	217,4		45	163,8
	15	359,5		15	301,5
	5	589,6		5	596,3
	1	1072		1	1507
	0,5	1691,5		0,5	2638
КМЦ-7Н; 4 %	135	209,7			
	81	243,6			
	67,5	290,4			
	45	286,6			
	15	375,2			
	5	469			
	1	670			
	0,5	920			

2.2. На втором этапе испытания проводились на серийном пожарном центробежном насосе ПН-40УВ (ТУ 310.144-046-2000), изготовленном в 2000 г. АООТ "Ливенский машиностроительный завод" (зав. № 195), в соответствии с программой и методикой испытаний пожарных центробежных насосов и требованиями ТУ 310.144-046-2000. Предварительно испытания проводились на воде — вместо пенообразователя использовалась вода.

В качестве тиксотропных стабилизаторов использовались водные растворы карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и карбоксиметилкрахмала (КМК) различной вязкости.

Количество эжектируемой жидкости определялось объемным способом.

Во время испытаний измерялись и фиксировались:

давление на входе в насос P_1, кгс/см^2;

давление на выходе из насоса P_2, кгс/см^2;

перепад давлений на эжекторе $\Delta P_э = P_2 - P_1$, кгс/см^2;

давление перед стволом-водомером $P_{ст}$, кгс/см^2;

подача насоса $Q_н = f(P_{ст}, d_{нас})$, л/с;

количество эжектируемой жидкости $V_э$, л;

время эжектирования $t_э$, с;

расход эжектируемой жидкости $q = V_э / t_э$, л/с;

температура эжектируемой жидкости $T_ж$, °С.

Давление на входе в насос, давление на выходе из насоса измерялось соответственно манометрами образцовыми типа МО, ГОСТ 6524, кл. точности 0,4 с пределами измерения 0—4 кгс/см^2, 0—25 кгс/см^2 (госповерка — апрель 2000 г.).

Подача насоса измерялась с помощью ствола-водомера СВР-70 с комплектом сменных насадков по тарировочным характеристикам, предельная погрешность измерения составляла 5 % (госповерка — апрель 2000 г.).

Количество эжектируемой воды определялось объемным способом с помощью мерной емкости объемом $V = 200$ л с ценой деления шкалы 5 л и погрешностью измерения 1 % (госповерка — апрель 2000 г.).

Время эжектирования измерялось ручным секундомером СДсПР-1, ГОСТ 5072, кл. точности 0,2 (госповерка — апрель 2000 г.).

Температура эжектируемой жидкости измерялась термометром типа СП-64, ГОСТ 16590, с ценой деления 0,1 °С и пределом измерения 0—30 °С.

При каждом положении дозатора (режиме работы) проводилось три измерения.

Концентрация эжектируемой жидкости определялась по формуле

$$C = \frac{q}{Q_н} \cdot 100\ \%.$$

Результаты испытаний водных растворов КМК и КМЦ представлены в табл. 2—6.

Таблица 2

Результаты испытаний на воде

Положение дозатора	P_1, кгс/см^2	P_2, кгс/см^2	$\Delta P_э$, кгс/см^2	$P_{ст}$, кгс/см^2	$d_{нас}$, мм	$Q_н$, л/с	$V_э$, л	$t_э$, с	q, л/с	$C_в$, %	$C_{по}$, %	$C_{ср}$, %
1	0,20 0,16 0,16	8,1 7,8 7,8	7,9 7,6 7,6	1,0	22	5,5	5	14,0 15,0 14,3	0,36 0,33 0,35	6,5 6,1 6,4	5,6 5,3 5,5	5,5
2	0,16	7,8	7,6	4,0	22	11,0	5	7,2 7,0 7,2	0,69 0,71 0,69	6,3 6,5 6,3	5,5 5,6 5,5	5,5
3	0,16	7,8	7,6	5,5	25	16,5	5	4,8 5,2 5,0	1,04 0,96 1,00	6,3 5,8 6,1	5,5 5,0 5,3	5,3
4	0,16	7,8	7,6	6,0	28	22,0	5	3,9 3,8 3,7	1,28 1,31 1,35	5,8 6,0 6,1	5,0 5,5 5,3	5,3
5	0,16	7,8	7,6	7,8	28	27,5	10	5,3 5,2 5,0	1,88 1,91 2,00	6,8 7,0 7,3	5,9 6,1 6,3	6,1

Таблица 3

Результаты испытаний водного раствора КМК

Вязкость водного раствора КМК η = 125 мм²/с при υ = 60 об/мин

Положение дозатора	P_1, кгс/см²	P_2, кгс/см²	$\Delta P_э$, кгс/см²	$P_{ст}$, кгс/см²	$d_{нас}$, мм	$Q_н$, л/с	$V_э$, л	$t_э$, с	q, л/с	$C_{по}$, %	$C_{ср}$, %
1	0,34	8,1	7,8	1,0	22	5,5	5	18,5	0,27	4,9	5,0
	0,32	8,1	7,8					17,4	0,29	5,2	
	0,32	8,0	7,7					18,0	0,28	5,0	
2	0,27	8,1	7,7	4,0	22	11,0	5	7,8	0,64	5,8	5,9
	0,26							7,6	0,65	5,9	
	0,26							7,6	0,65	5,9	
3	0,38	8,1	7,7	5,5	25	16,5	5	5,0	1,00	6,1	4,7
	0,35							5,7	0,88	5,3	
	0,35							5,6	0,89	5,3	
5	0,32	8,1	7,8	7,8	28	27,5	10	6,8	1,47	5,3	5,4
								6,7	1,49	5,4	
								6,7	1,49	5,4	

Таблица 4

Результаты испытаний водного раствора КМК

Вязкость водного раствора КМК η = 220 мм²/с при υ = 60 об/мин

Положение дозатора	P_1, кгс/см²	P_2, кгс/см²	$\Delta P_э$, кгс/см²	$P_{ст}$, кгс/см²	$d_{нас}$, мм	$Q_н$, л/с	$V_э$, л	$t_э$, с	q, л/с	$C_{по}$, %	$C_{ср}$, %
1	0,64	7,6	7,0	1,0	22	5,5	5	18,5	0,27	4,9	4,7
	0,48		7,1					19,5	0,25	4,5	
	0,46		7,1					19,0	0,26	4,7	
2	0,38	7,5	7,7	4,0	22	11,0	5	9,5	0,53	4,8	5,0
	0,40	7,8	7,4					8,8	0,57	5,2	
	0,45	7,9	7,4					9,0	0,55	5,0	

Окончание табл. 4

Положение дозатора	P_1, кгс/см^2	P_2, кгс/см^2	$\Delta P_э$, кгс/см^2	$P_{ст}$, кгс/см^2	$d_{нас}$, мм	$Q_н$, л/с	$V_э$, л	$t_э$, с	q, л/с	$C_{по}$, %	$C_{ср}$, %
3	0,64	7,8	7,2	5,5	25	16,5	5	6,5	0,77	4,7	4,7
	0,64	7,9	7,3				5	6,3	0,79	4,8	
	0,78	8,0	7,2				10	13,6	0,74	4,5	
4	0,68	7,8	7,1	6,0	28	22,0	5	5,0	1,00	4,5	4,6
	0,70							4,8	1,04	4,7	
	0,69							4,9	1,02	4,6	
5	0,74	7,8	7,1	7,8	28	27,5	5	4,0	1,25	4,5	4,8
	0,80		7,0				5	3,5	1,42	5,2	
	0,78		7,0				10	7,4	1,35	4,9	

Таблица 5

Результаты испытаний водного раствора КМК

Вязкость водного раствора КМК η = 380 мм^2/с при υ = 60 об/мин

Положение дозатора	P_1, кгс/см^2	P_2, кгс/см^2	$\Delta P_э$, кгс/см^2	$P_{ст}$, кгс/см^2	$d_{нас}$, мм	$Q_н$, л/с	$V_э$, л	$t_э$, с	q, л/с	$C_{по}$, %	$C_{ср}$, %
1	0,64	8,1	7,5	1,0	22	5,5	5	15,5	0,32	5,7	5,2
	0,72	8,4	7,7					20,0	0,25	4,5	
	0,72	8,4	7,7					17,0	0,29	5,3	
2	0,64	8,2	7,6	4,0	22	11,0	5	10,4	0,48	4,4	4,8
								9,0	0,55	5,1	
								9,5	0,53	4,8	
3	0,69	8,2	7,5	5,5	25	16,5	5	7,1	0,70	4,2	4,1
		8,3	7,6					7,5	0,66	4,0	
		8,4	7,7					7,3	0,68	4,2	
5	0,72	8,4	7,7	7,8	28	27,5	5	4,8	1,04	3,8	4,2
								4,0	1,25	4,5	
								4,2	1,19	4,3	

Таблица 6

Результаты испытаний водного раствора КМЦ

Вязкость водного раствора КМЦ η = 480 мм²/с при υ = 60 об/мин

Положение дозатора	P_1, кгс/см²	P_2, кгс/см²	$\Delta P_э$, кгс/см²	$P_{ст}$, кгс/см²	$d_{нас}$, мм	$Q_н$, л/с	$V_э$, л	$t_э$, с	q, л/с	$C_{пс}$, %	$C_{ср}$, %
1	0,64 0,63 0,63	7,6	7,0	1,0	22	5,5	5	22,7 21,0 21,6	0,22 0,24 0,23	4,0 4,3 4,2	4,2
3	0,58	8,3	7,7	5,5	25	16,5	5	9,5 9,0 9,3	0,52 0,55 0,54	3,2 3,4 3,2	3,3
4	0,58	8,0 8,3 8,3	7,4 7,7 7,7	6,0	28	22,0	5	6,9 5,8 6,3	0,72 0,86 0,79	3,2 3,8 3,6	3,5
5	0,74 0,80 0,78	7,8	7,1 7,0 7,0	7,8	28	27,5	10	11,8 10,5 11,0	8,85 0,95 0,91	3,1 3,5 3,3	3,3

2.3. Кроме тиксотропных стабилизаторов был также испытан пенообразователь FC-602/АТС. При испытаниях проверяли возможность дозирования пенообразователя с концентрацией 3 и 6 %.

Испытания проводили на центробежном пожарном насосе НЦПН-40/100 (ТУ 4854-006-21513181-95), изготовленном ЗАО "Пожгидравлика" (г. Миасс Челябинской обл.) и применяемом в пожарных автомобилях.

Данная модель насоса может позволить корректировать концентрацию рабочего раствора пенообразователя непосредственно при дозировании после выполнения тарировочных испытаний для каждого конкретного пенообразователя.

Результаты испытаний системы дозирования насоса НЦПН-40/100 на пенообразователе FC-602 сведены в табл. 7.

Таблица 7

Результаты испытаний системы дозирования насоса НЦПН-40/100 на пенообразователе FC-602

Положение дозатора (концентрация, %)	P_1, кгс/см^2	P_2, кгс/см^2	$d_{нас}$, мм	$P_{ст}$, кгс/см^2	$Q_н$, л/с	$V_{по}$, л	t, с	$q_{по}$, л/с	$q_{по}$ (по ТУ), л/с	C, %
1-3	0,6	8,0	19	2,0	5,5	5	33,0 31,4	0,15 0,16	0,13-0,20	2,8 2,9
2-3	0,6	8,0	22	4,0	11,0	5	16,0	0,31	0,26-0,39	2,8
5-3	0,6	8,0	28	4,8	19,8	5	6,0	0,83	0,66-0,99	4,2
1-6	0,6	8,0	19	2,0	5,5	5	15,0 15,8	0,33 0,32	0,26-0,39	6,1 5,8
2-6	0,6	8,0	22	4,0	11,0	5	8,5 8,0	0,59 0,62	0,53-0,79	5,3 5,7
3-6	0,6	8,0	28	3,4	16,8	10	10,2	0,98	0,79-1,19	5,8
4-6	0,6	8,0	28	4,8	19,8	10	7,7	1,30	1,06-1,58	6,5
5-6	0,6	8,0	28	4,8	19,8	10	7,0	1,43	1,32-1,98	7,2

Во время испытаний отбирали пробы раствора пенообразователя на выходе из ствола при разных режимах работы насоса. Эти растворы в дальнейшем испытали по ГОСТ Р 50588-93. Результаты испытаний сведены в табл. 8.

Таблица 8

Результаты испытаний 3 и 6 %-ных растворов пенообразователя FC-602 (AR-AFFF) на пресной воде

Показатель	Растворы ПО, приготовленные в лабораторных условиях		Растворы ПО, полученные на насосной установке пожарной автомашины (расход 6 л/с)		Растворы ПО, полученные на насосной установке пожарной автомашины (расход 12 л/с)	
	3 %	6 %	3 %	6 %	3 %	6 %
Кратность среднекратной пены на стендовой установке при давлении 0,5 МПа	Нет пены	55	Нет пены	40	Нет пены	50

Окончание табл. 8

Показатель	Растворы ПО, приготовленные в лабораторных условиях		Растворы ПО, полученные на насосной установке пожарной автомашины (расход 6 л/с)		Растворы ПО, полученные на насосной установке пожарной автомашины (расход 12 л/с)	
	3 %	6 %	3 %	6 %	3 %	6 %
Устойчивость пены средней кратности по синерезису (50 %) (стендовая установка), с	-	720	-	420	-	580
Кратность низкократной пены (РТ-1)	7,0	7,0	5,5	7,0	6,2	8,0
Устойчивость низкократной пены (РТ-1), с	580	640	360	720	450	720
Время защитного действия на гептане, с	490	>600	270	>600	700	>600
Устойчивость низкократной пены, с:						
на этиловом спирте	490	>600	150	>600	360	>600
на ацетоне	90	480	80	330	75	400
Поверхностное натяжение, мН/м	18,64	18,39	18,64	18,30	18,16	18,30
Межфазное натяжение (ПАВ-гептан), мН/м	3,85	2,99	4,96	2,95	3,51	3,25
Время тушения н-гептана пеной средней кратности при интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя (0,032 ± 0,002) $дм^3/м^2с$, с	-	55	-	65	-	75
Время тушения ацетона пеной средней кратности при интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя (0,08 ± 0,002) $дм^3/м^2с$, с	-	91	-	115	-	110

Были определены концентрационные изменения испытываемых веществ с различной вязкостью и пенообразователя при их дозировании насосными установками пожарных автоцистерн. Результаты сведены в табл. 9.

Таблица 9

Концентрационные изменения при дозировании насосными установками тиксотропных жидкостей различной вязкости

Наименование веществ (концентрация)	Кинематическая вязкость, мм²/с		Средние значения концентрации при различных положениях дозатора, %	Относительные изменения концентрации (по отношению к воде)
	без нагрузки	при υ = 60 об/мин		
Вода пресная	1,0	1,0	5,34	-
КМК (3,1 %)	1500	125	5,45	+ 0,11
КМК (3,4 %)	2200	220	4,76	– 0,58
КМК (4,0 %)	3200	380	4,58	– 0,76
КМЦ (4,8 %)	2350	480	3,58	– 1,76
FC-602/ATC	5000	160	6,20	+ 0,86

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Пенообразователи с повышенной кинематической вязкостью (более 200 мм²/с), являющиеся тиксотропными (неньютоновскими) жидкостями и меняющие вязкость при нагрузке (дозировании), могут дозироваться насосными установками пожарных автоцистерн.

2. Концентрация получаемого при дозировании рабочего раствора пенообразователя зависит от величины вязкости.

3. Тиксотропные пенообразователи, вязкость которых снижается до 200 мм²/с при испытаниях на ротационном вискозиметре (скорость вращения 60 об/мин), можно дозировать насосными установками пожарных автоцистерн при их заборе из посторонней емкости (или пенобака) без изменения рабочей концентрации.

4. При дозировании пенообразователей с вязкостью, незначительно превышающей 200 мм²/с (например, 220 мм²/с), рабочая концентрация пенообразователя снижается в среднем на 0,5 %.

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

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

7. Рабочий раствор пенообразователя с повышенной вязкостью при дозировании в пожарных автоцистернах способен с помощью специальной аппаратуры образовывать воздушно-механическую пену средней и низкой кратности.

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

ЛИТЕРАТУРА

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

2. НПБ 176-98. Техника пожарная. Насосы центробежные пожарные. Технические требования. Методы испытаний.

3. ТУ 4854-006-21513181-95. Система дозирования центробежного пожарного насоса НЦПН-40/100.

4. ТУ 310. 144-046-2000. Насос пожарный центробежный ПН-40 УВ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
1. Общие положения 3
2. Проведение испытаний 4
Выводы и рекомендации 13
Литература 15

ДОЗИРОВАНИЕ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПОВЫШЕННОЙ ВЯЗКОСТИ НАСОСНЫМИ УСТАНОВКАМИ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН

Рекомендации

Редактор ***Г.В. Прокопенко***
Технический редактор ***Е.С. Матюшкина***

Ответственный за выпуск ***Г.Н. Васильев***

Подписано в печать 07.02.2002 г. Формат 60×84/16 Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 0,96. Т. - 700 экз. Заказ № 24.

Типография ФГУ ВНИИПО МВД России
143903, Московская обл., Балашихинский р-н,
. ВНИИПО, д. 12

gost.e-ecolog.ru