

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ  
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
ПОДСЛОЙНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РЕЗЕРВУАРАХ И СТАЛЬНЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ  
РЕЗЕРВУАРАХ СО СТАЦИОНАРНОЙ И ПЛАВАЮЩЕЙ КРЫШЕЙ**

**OIL AND OIL PRODUCTS PLACED IN REINFORCED AND STEEL  
VERTICAL WITH FLAT DESK AND FLOATING ROOF TANKS  
AUTOMATED FOAM-EXTINGUISHED SYSTEMS DESIGN RECOMMENDS**

Дата введения - 2005.04.01

**ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНЫ: ТОО «Инжиниринговая компания «Казгипронефтетранс» (Тарасов Г.А., Магомаева М.М., Склярова Г.Л.)
- 2 СОГЛАСОВАНЫ: Департаментом Государственной противопожарной службы Агентства Республики Казахстан по чрезвычайным ситуациям от 13 октября 2004 г. № 19/2-1303.
- 3 ПРЕДСТАВЛЕНЫ: Управлением технического нормирования и новых технологий в строительстве Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (МИТ РК).
- 4 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ: Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства МИТ РК от 08.11.2004 г. № 434 с 1 апреля 2005 г.
- 5 ВВЕДЕНЫ: Впервые
- 6 ПОДГОТОВЛЕНЫ: Проектной академией «KAZGOR» в соответствии с требованиями СНиП РК 1.01-01-2001 на русском языке.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	3
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
4 СОКРАЩЕНИЯ.....	4
5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ .....	5
7 НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ХРАНЕ- НИЯ И ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАБОЧЕГО РАСТВОРА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ.....	6
8 НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ НАПОРНЫХ УЗЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ НА ПЕНОПРОВОДАХ.....	7
9 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ АВТОМАТИЗАЦИИ, СИГНАЛИЗАЦИИ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....	9
10 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	9
Приложение 1 Рекомендуемое Методика расчёта автоматических систем пожаротушения.....	10
Приложение 2 Рекомендуемое Технические характеристики высоконапорных пеногенераторов .....	17
Приложение 3 Рекомендуемое Технические характеристики предохранительных мембран .....	20
Приложение 4 Рекомендуемое.Технические характеристики дозирующих устройств.....	22
Приложение 5 Рекомендуемое Технические характеристики генераторов пены низкой кратности ГПНПС и пеносливов.....	28
Приложение 6 Справочное Библиография.....	30

## **1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

**1.1** Настоящие нормы распространяются на проектирование автоматических систем подслоного пожаротушения нефти и нефтепродуктов пленкообразующей пеной низкой кратности в стальных вертикальных резервуарах со стационарной крышей и в железобетонных резервуарах, а также автоматических систем комбинированного пожаротушения в стальных вертикальных резервуарах с понтоном или плавающей крышей.

Требования настоящих норм следует учитывать при проектировании новых, техническом перевооружении, реконструкции и капитальном ремонте систем пожаротушения в резервуарных парках.

**1.2** Настоящие нормы не распространяются на проектирование автоматических систем подслоного тушения пожаров в резервуарах, предназначенных для хранения:

- высоковязкой и высокостывающей нефти и нефтепродуктов (мазуты, битумы, гудрон, масла, парафины и аналогичные им по физико-химическим свойствам нефтепродукты);
- полярных (водорастворимых) жидкостей (спирты, эфиры, кетоны, альдегиды и т.п.).

## **2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящих нормах использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.1.044-89\* ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

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

ГОСТ 12.1.007-76\* ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования.

ГОСТ 12.1.019-79\* ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.037-78\* ССБТ. Техника пожарная. Требования безопасности.

ГОСТ 12.3.046-91 Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.

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

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

ГОСТ 9.303-84\* ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические. Общие требования к выбору.

СТ РК 1174-2003 Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.

ГОСТ 9544-93 Арматура трубопроводная запорная. Нормы герметичности затворов.

ГОСТ 12815-80\* Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на  $P_y$  от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см<sup>2</sup>). Типы. Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей.

ГОСТ 12822-80\* Фланцы стальные свободные на приварном кольце на  $P_y$  от 0,1 до 2,5 МПа (от 1 до 25 кгс/см<sup>2</sup>). Конструкция и размеры.

ГОСТ 15150-69\* Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 21752-76\* Система «человек машина». Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования.

ГОСТ 21753-76\* Система «человек машина». Рычаги управления. Общие эргономические требования.

ГОСТ 27990-88 Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования.

ГОСТ 28352-89 Головки соединительные для пожарного оборудования. Типы, основные параметры и размеры.

СНиП РК 2.02-15-2003 Пожарная автоматика зданий и сооружений.

СНиП 2.11.03-93 Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы.

СНиП РК 2.04-05-2002 Естественное и искусственное освещение.

СНиП РК 4.01-02-2001 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

СНиП РК 4.02-05-2001\* Отопление, вентиляция и кондиционирование.

СНиП РК 4.04-10-2002 Электротехнические устройства.

СН РК 2.02-11-2002 Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре.

СН РК 3.02-15-2003 Нормы технологического проектирования. Склады нефти и нефтепродуктов.

### **3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

В настоящих нормах применяются следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 Автоматическая система пожаротушения:** Совокупность стационарных технических средств для тушения очагов пожара за счет автоматической подачи пленкообразующей низкократной пены.

**3.2 Система подслоного тушения пожара в резервуаре:** Комплекс устройств, оборудования и фторсодержащего пленкообразующего пенообразователя, предназначенного для подслоного тушения пожара нефти или нефтепродукта в резервуаре.

**3.3 Подслоное тушение пожара в резервуаре:** Способ тушения пожара нефти или нефтепродукта в резервуаре подачей пленкообразующей низкократной пены в основание резервуара, непосредственно в слой горючей жидкости.

**3.4 Система комбинированного тушения пожара в резервуаре:** Комплекс устройств, оборудования и фторсодержащего пленкообразующего

пенообразователя, предназначенного для комбинированного тушения пожара нефти или нефтепродукта в резервуаре.

**3.5 Комбинированное тушение пожара в резервуаре:** Способ тушения пожара нефти или нефтепродукта в резервуаре подачей пленкообразующей низкократной пены одновременно или последовательно на поверхность и в слой горючей жидкости.

**3.6 Фторсодержащий пленкообразующий пеннообразователь:** Пенный концентрат, содержащий, фторсодержащее ПАВ, огнетушащая способность и устойчивость к повторному воспламенению которого определяется образованием на поверхности углеводородной горючей жидкости водной пленки.

**3.7 Пленкообразующая низкократная пена:** Пена, при разрушении которой по поверхности нефти или нефтепродукта самопроизвольно растекается водная плёнка.

**3.8 Кратность пены:** Безразмерная величина, равная отношению объемов пены и исходного раствора пенообразователя.

**3.9 Инертность пены:** Способность пены противостоять “загрязнению” горючей жидкостью в процессе прохождения ее через слой нефти или нефтепродукта либо при контакте с ним.

**3.10 Интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя:** Объем рабочего раствора пенообразователя, подаваемого в единицу времени на единицу площади нефти или нефтепродукта.

**3.11 Рабочий раствор пенообразователя:** Водный раствор пенного концентрата с определенной объемной концентрацией, который используется для получения пены.

**3.12 Концентрация рабочего раствора пеннообразователя:** Содержание пенообразователя в водном растворе для получения пены, выраженное в процентах.

**3.13 Дозатор:** Устройство, обеспечивающее необходимую концентрацию пенообразователя в его водном растворе, поступающем к пеногенераторам.

**3.14 Высоконапорный пеногенератор (ВПГ):** Устройство для получения и подачи пены низкой кратности в пенопровод, находящийся под давлением столба горючей жидкости в резервуаре.

**3.15 Коэффициент преобразования давления:** Отношение давления пены на выходе из пеногенератора к давлению раствора пенообразователя на входе.

**3.16 Рабочее давление:** Давление раствора пенообразователя перед пеногенератором.

**3.17 Генератор пены низкой кратности с пеносливом (ГПНПС):** устройство, вырабатывающее пену низкой кратности из водного раствора пенообразователя, путем смешивания его с атмосферным воздухом в пропорции, определяемой конструкцией устройства.

**3.18 Мембрана разрывная предохранительная:** Устройство, препятствующее попаданию горючей жидкости или ее паров из резервуара с нефтью (нефтепродуктом) в растворопровод и (или) пеннопровод систем пожаротушения.

**3.19 Расчетное (нормативное) время тушения:** Время, необходимое для ликвидации горения при заданной интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя.

## **4 СОКРАЩЕНИЯ**

**4.1** В настоящих нормах применяются следующие сокращения:

АСПТ	-	Автоматическая система подслоного пожаротушения.
АСКП	-	Автоматическая система комбинированного пожаротушения.
РВС	-	Резервуар вертикальный стальной со стационарной конической или сферической крышей.
ЖБР	-	Резервуар железобетонный.
РВСП	-	Резервуар вертикальный стальной со стационарной крышей и понтоном.
РВСПК	-	Резервуар вертикальный стальной с плавающей крышей.
ВПГ	-	Высоконапорный пеногенератор.
ГПНПС	-	Генератор пены низкой кратности с пеносливом.
ПАВ	-	Поверхностно-активные вещества.

## **5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**5.1** При проектировании автоматических систем пожаротушения, указанных в п.1.1 настоящих норм, следует учитывать требования ГОСТ 12.3.046, СТ РК 1174, СНиП 2.11.03-93, СНиП РК 2.02-15-2003, отраслевых норм технологического проектирования и других нормативных документов действующих в этой области, а также технической документации предприятий-изготовителей.

**5.2** Оборудование резервуаров автоматическими системами пожаротушения и системами автоматической пожарной сигнализации определяется СН РК 2.02-11-2002 и отраслевыми (ведомственными) нормативными документами, согласованными и утвержденными в установленном порядке.

**5.3** Основные параметры АСПТ и АСКП определяются организацией-проектировщиком по техническим условиям, разрабатываемыми для каждого конкретного объекта с учетом его индивидуальных особенностей и согласованными с органами Государственной противопожарной службы.

**5.4** Оборудование, изделия и материалы, входящие в состав АСПТ и АСКП, должны соответствовать Действующим нормативным документам, техническим условиям, условиям применения, и иметь документы, подтверждающие их качество, а также должны быть допущены к применению в установленном порядке при наличии соответствующих разрешительных документов.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

**6.1** Вертикальные стальные резервуары со стационарной крышей (РВС) и железобетонные резервуары (ЖБР) следует защищать автоматическими системами подслоного пожаротушения (АСПТ), которые обеспечивают подачу пленкообразующей низкократной пены в нижний пояс резервуара, непосредственно в слой горючей жидкости.

**6.2** Вертикальные стальные резервуары с понтоном (РВСП) и вертикальные стальные резервуары с плавающей крышей (РВСПК) следует защищать автоматическими системами комбинированного пожаротушения (АСКП), которые обеспечивают подачу пленкообразующей низкократной пены одновременно или последовательно сверху и в нижний пояс резервуара, непосредственно в слой горючей жидкости.

***Примечание*** – При использовании комбинированного тушения пожара в РВСП или РВСПК автоматический запуск систем пожаротушения предусматривается для подачи пены низкой кратности сверху с помощью ГПНПС или от ВПГ через верхние пеносливы. Подслоное тушение пожара нефти или нефтепродукта в РВСП или РВСПК является дополнительным и используется в случае необходимости.

**6.3** В состав АСПТ и АСКП входят следующие основные элементы:

- источник водоснабжения (резервуары пожарного запаса воды или водопровод);
- насосная станция или пункты управления и приготовления рабочего раствора пенообразователя у резервуаров);
- магистральные и распределительные трубопроводы (растворопроводы) с необходимой арматурой, для подачи рабочего раствора пенообразователя;
- отводы с запорной арматурой и патрубками, оборудованными соединительными головками, для подключения рукавов передвижной пожарной техники;
- высоконапорные пеногенераторы (ВПГ) для получения пены низкой кратности устанавливаемые, как правило, за обвалованием;
- пенопроводы, для ввода пены в нижний пояс резервуара, в которые последовательно монтируются сливной патрубок, обратный клапан, предохранительная (разрывная) мембрана и “коренная” задвижка;
- система электроприводных задвижек;
- система внутренней разводки пенопроводов с пенными насадками;
- генераторы пены низкой кратности с пеносливом (ГПНПС) или пеносливы для подачи пены низкой кратности сверху при тушении пожара в РВСП или РВСПК;
- пожарные извещатели, приборы и устройства контроля и управления АСПТ и АСКП;
- устройства звуковой и световой сигнализации и оповещения о срабатывании АСПТ и АСКП;
- устройства контроля давления в заполненных трубопроводах.

**6.4** Автоматические системы пожаротушения должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150 в части категорий исполнения по устойчивости к климатическим воздействиям.

Условия применения и эксплуатации систем должны обеспечивать их надежную работу в условиях отрицательных температур, предусматривая, в зависимости от климатических особенностей региона и влажности нефти, необходимый обогрев участков системы, где возможно скопление воды или водной эмульсии.

**6.5** Для тушения пожаров нефти (нефтепродуктов) в резервуарах следует применять пену низкой кратности из фторсодержащих пленкообразующих пенообразователей целевого назначения.

Пена на основе фторсодержащих пленкообразующих пенообразователей обладает высокой огнетушащей способностью, самопроизвольно растекается по горючей жидкости и формирует на её поверхности устойчивую водную плёнку, а также инертна к воздействию углеводородов в процессе её подъёма на поверхность нефти (нефтепродукта).

***Примечание*** – Указанное является необходимым условием при тушении пожаров нефти (нефтепродуктов) в резервуарах подачей низкократной пленкообразующей пены в основание резервуара, непосредственно в слой горючей жидкости.

**6.5.1** Основные технические показатели фторсодержащих пленкообразующих пенообразователей и рабочих водных растворов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Рекомендуемое значение показателя
Поверхностное натяжение рабочего раствора пенообразователя, мН/м, не более	17
Межфазное поверхностное натяжение на границе раздела с гептаном, мН/м, не менее	2
Вязкость концентрата пенообразователя при температуре 20 <sup>0</sup> С, мм <sup>2</sup> /с, не более	200
Концентрация рабочего раствора, не более	6,0 % масс
Биологическая жесткость (разлагаемость) рабочего раствора пенообразователя)	Биологически «мягкий» (разлагаемость более 80%)

**6.5.2** Пенообразующая способность пенообразователя не должна зависеть от жесткости воды, применяемой для приготовления рабочего раствора пенообразователя.

**6.6** Расчетные расходы раствора пенообразователя, а также воды и пенообразователя (концентрата) на тушение пожара следует определять исходя из интенсивности подачи раствора пенообразователя, расчетной площади тушения и рабочей концентрации пенообразователя.

**6.6.1** Нормативные интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя при тушении нефти или нефтепродуктов пленкообразующей пеной низкой кратности следует принимать в соответствии Руководством [1].

**6.6.2** Расчетная площадь тушения пожара в резервуарах принимается равной площади горизонтального сечения резервуара.

**6.7** Расчетное (нормативное) время тушения пожара следует принимать в соответствии с Руководством [1]. Однако, расчетное время тушения пожара рекомендуется принимать - 15 минут (для возможности тушения пожара от передвижной пожарной техники).

**6.8** Требования к системе хранения пенообразователя и приготовления его рабочего раствора приведены в разделе 7.



**6.9** Для получения пены низкой кратности и подачи ее в резервуар подслонным способом следует применять высоконапорные пеногенераторы (ВПП), способные образовывать пену при наличии противодействия со стороны резервуара.

**6.9.1** Высоконапорные пеногенераторы (ВПП) подразделяются:

- по расходу рабочего раствора пенообразователя, установленного в технической документации;
- по конструкции соединительных устройств;
- по комплектации дополнительными устройствами (с пеносмесителем, с обратным клапаном в линии подачи воздуха, с обратным клапаном для предотвращения слива горючей жидкости и без дополнительных устройств).

**6.9.2** Основные параметры ВПП приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные параметры высоконапорных пеногенераторов

Наименование параметра	Значения параметра
Диапазон рабочего давления, МПа ( $\text{кгс} \cdot \text{см}^{-2}$ )	$0,9 \pm 0,1$ ( $9 \pm 1$ )
Коэффициент преобразования давления, %, не менее	40
Производительность генератора по раствору пенообразователя, л /с, не менее	10
Кратность пены, не менее	4

**6.9.3** Конструкция ВПП должна обеспечивать условия безопасной работы при давлении раствора, превышающем максимальное рабочее давление в 1,5 раз.

**6.9.4** Генераторы должны быть стойкими к коррозионному воздействию. Детали генераторов, изготовленные из некоррозионно-стойких материалов, должны иметь защитные покрытия в соответствии с требованиями ГОСТ 9.303.

**6.9.5** Технические характеристики некоторых ВПП приведены в приложении 2.

**6.10** При проектировании АСКП для подачи пены низкой кратности на поверхность понтонa, плавающей крыши или в зазор между плавающей крышей и стенкой резервуара следует применять генераторы пены низкой кратности с пеносливом (ГПНПС), либо пеносливы, подающие пену от ВПП подслонного пожаротушения, устанавливаемые в верхнем поясе резервуара.

Технические характеристики некоторых ГПНПС и пеносливов приведены в приложении 5.

**6.11** Количество пеногенераторов определяется расчетом исходя из расчетного расхода раствора пенообразователя, по номинальной производительности применяемого пеногенератора путем округления их суммарного количества для каждого резервуара в большую сторону.

**6.12** Требования к размещению напорных узлов и оборудования на пенопроводах изложены в разделе 8.

**6.13** Инерционность АСПТ и АСКП не должна превышать трех минут.

При расчете инерционности автоматической системы пожаротушения следует учитывать:

- продолжительность времени прохождения сигнала о срабатывании двух пожарных извещателей до пульта управления и их обработка;
- продолжительность времени от поступления сигнала на пульт управления до включения насоса;
- продолжительность времени выхода насоса на рабочий режим;
- продолжительность времени прохождения сигнала от пульта управления до открытия электроприводной задвижки;
- продолжительность прохождения раствора пенообразователя по растворопроводам до пеногенераторов;
- продолжительность движения пены по пенопроводам до ее поступления в резервуар.

**6.14** Методика расчета автоматических систем пожаротушения приведена в приложении А.

**6.15** Водоснабжение систем пожаротушения, включая требования к проектированию резервуаров пожарного запаса воды, противопожарного водопровода и системы (установки) охлаждения резервуаров, определяется в соответствии с требованиями СНиП 2.11.03-93, СНиП РК 4.01-02-2001 и отраслевых нормативных документов.

Расчетный расход воды на охлаждение резервуаров следует определять в соответствии с требованиями СНиП 2.11.03-93 и Руководства [1].

## **7 НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ХРАНЕНИЯ И ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАБОЧЕГО РАСТВОРА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ**

**7.1** Автоматические системы пожаротушения могут проектироваться как с отдельными системами - противопожарный водопровод и растворопровод с общей для всего объекта насосной станцией пожаротушения, так и с одним противопожарным водопроводом и пунктами управления и приготовления рабочего раствора пенообразователя у резервуаров.

**7.2** Насосная станция пожаротушения, как правило, включает: насосы для подачи раствора пеннообразователя и воды на пожаротушение, емкости с пенообразователем, дозирующие устройства, пусковые устройства электродвигателей, щит управления. Насосы для подачи воды могут быть размещены в других помещениях.

При проектировании автоматических систем пожаротушения с одним противопожарным водопроводом и пунктами управления и приготовления рабочего раствора пенообразователя у резервуаров резервуары для хранения концентрата пенообразователя, дозирующие устройства, контрольно-пусковой узел с электроприводными задвижками следует размещать в пунктах управления и приготовления рабочего раствора пеннообразователя у резервуаров.

**7.3** Насосные станции пожаротушения или пункты управления и приготовления рабочего раствора пенообразователя у резервуаров следует:

- относить к 1-й категории надежности действия согласно СНиП РК 2.02-15-2003;
- обеспечивать бесперебойным питанием электроэнергией от двух независимых источников;

- размещать в отдельном здании или в самостоятельном отдельном помещении, отделенном от смежных помещений глухими несгораемыми стенами и перекрытием с пределом огнестойкости не менее 1,5 часа с непосредственным выходом наружу;

- входную дверь ориентировать в сторону дороги, и у входа в помещение насосной станции предусматривать световое табло «Насосная станция».

Надежность работы насосной станции пожаротушения может быть обеспечена технологическим резервированием (установкой резервных пожарных насосов с автономным дизельным приводом). При этом для питания средств автоматики и сигнализации рекомендуется предусматривать дизельную электростанцию соответствующей мощности.

Категория помещений насосных станций пожаротушения или пунктов управления и приготовления рабочего раствора пенообразователя у резервуаров по взрывопожарной и пожарной опасности определяется в соответствии с [2].

**7.4** Подбор насосов (основной и резервный насосы) следует осуществлять из условия обеспечения максимального расхода рабочего раствора пенообразователя при обеспечении давления на входе пеногенерирующей аппаратуры, исходя из ее технических характеристик, установленной на наиболее удаленном резервуаре при тушении пожара комбинированным способом.

**7.5** Основной насос для подачи раствора пеннообразователя в сеть растворопроводов к пенногенераторам и насос-дозатор должны быть обеспечены резервными насосами.

**7.6** С целью повышения надежности работы насосы, как правило, должны находиться под заливом. В случае, когда установка насосов под заливом невозможна или сопряжена со значительными трудностями, допускается применять вакуум-насосы. При этом должно быть предусмотрено автоматическое включение и выключение вакуум-насосов.

**7.7** Пуск насосов основного водопитателя и насосов-дозаторов для приготовления раствора пенообразователя должен производиться автоматически, дистанционно и местным включением.

**7.8** В системах автоматического и дистанционного управления насосами с наполненными трубопроводами следует предусматривать запуск насосов при открытых задвижках на всасывающих и нагнетательных трубопроводах.

Для сухотрубных систем с электрозадвижками на нагнетательных трубопроводах, на щите управления насосной станции пожаротушения следует предусматривать устройства, обеспечивающие автоматическое открытие указанных задвижек после завершения запуска электродвигателя основного или резервного насоса, а также их закрытие, когда ни один из насосов не работает.

**7.9** Приготовление рабочего раствора пеннообразователя должно предусматриваться одним из следующих способов:

- стационарными дозирующими насосными агрегатами (насосы-дозаторы), обеспечивающие забор и дозирование пенообразователя из емкостей с концентратом пенообразователя;

- подача и дозирование пенообразователя стационарным баком-дозатором с внутренней гофрированной эластичной емкостью, позволяющей осуществлять автоматическое поддержание заданной концентрации ПО в растворе;

- дозирование пенообразователя с помощью дозаторов.

**7.10** Количество и тип дозирующих устройств следует выбирать в зависимости от выбранной схемы включения, конструктивного исполнения и их технических характеристик.

Технические характеристики некоторых дозирующих устройств приведены в приложении 4.

**7.11** Запас пенообразователя и воды на приготовление его раствора пенообразователя (расход раствора на один пожар) рассчитывается исходя из того количества раствора пенообразователя, которое необходимо на расчетное время тушения при максимальной производительности принятых к установке пеногенераторов.

Нормативный запас пенообразователя и воды на приготовление его раствора, необходимый для хранения, следует принимать из условия обеспечения трехкратного расхода раствора на один пожар комбинированным способом (при наполненных растворопроводах систем пожаротушения).

Для систем пожаротушения с сухими растворопроводами следует учитывать потребность в дополнительном количестве раствора пенообразователя для первоначального наполнения сухих растворопроводов.

Кроме этого, на объекте следует предусматривать 100% резервный запас пенообразователя в транспортной таре. Допускается отдельное хранение резерва пенообразователя от основного запаса.

**7.12** Хранение пенообразователей следует предусматривать в концентрированном виде в соответствии с действующими техническими условиями на пенообразователи.

**7.13** Резервуары для воды и концентрата пенообразователя следует оборудовать датчиками сигнализации: верхний уровень (резервуар полон); аварийный уровень (в результате утечек остался нормативный объем и необходимо пополнение резервуара); нижний уровень (резервуар пуст).

**7.14** Качество воды, используемой для приготовления раствора пенообразователя, должно удовлетворять требованиям технических документов на применяемые пенообразователи.

**7.15** Вода для приготовления раствора пенообразователя не должна содержать примесей нефти и нефтепродуктов.

**7.16** Не допускается совместное хранение воды для питьевых нужд и воды для приготовления раствора пенообразователя.

## **8 НАРУЖНЫЕ СЕТИ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ НАПОРНЫХ УЗЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ НА ПЕНОПРОВОДАХ**

**8.1** Наружные сети растворопроводов для тушения пожара в резервуарном парке, следует проектировать в соответствии с требованиями СНиП 2.11.03-93, СН РК 2.02-15-2003 и отраслевых нормативных документов.

**8.2** Трубопроводы для подачи раствора пенообразователя (растворопроводы) следует, как правило, прокладывать в виде сухотрубов, как подземно, так и надземно.

**8.3** Применение сухотрубной системы должно подтверждаться расчетами на допускаемую инерционность системы и незамерзание раствора пенообразователя.

**8.4** Трубопроводы, постоянно заполненные раствором пенообразователя, должны быть выполнены из коррозионно-стойкой стали или из пластмассовых труб.

*Примечание* - Применение пластмассовых труб не допускается в местах, где они могут подвергаться воздействию опасных факторов пожара.

**8.5** Растворопроводы следует укладывать на глубину не менее 0,5 м ниже линии промерзания грунта для данного климатического района или предусматривать меры против замерзания в них раствора пенообразователя. В местах присоединения подводящих трубопроводов к общей сети после запорных устройств следует предусматривать спускные краны для проверки герметичности запорных устройств и опорожнения подводящих трубопроводов в зимнее время.

Для более быстрого и полного опорожнения трубопроводов от раствора пенообразователя и воды после срабатывания или испытания, во избежание размораживания системы пожаротушения, а также для предотвращения скопления конденсата и опорожнения подводящих трубопроводов на сухотрубках и пенопроводах рекомендуется устанавливать сливные краны с возможностью подсоединения передвижного воздушного компрессора, подающего нагретый воздух.

Трубопроводы для подачи раствора пенообразователя и пенопроводы, должны прокладываться с уклоном не менее 0,001 к дренажному устройству. При плоском рельефе местности уклон допускается уменьшить до 0,0005.

**8.6** Напорный узел, состоящий из высоконапорных пеногенераторов, как правило, следует располагать за обвалованием.

**8.7** Напорные узлы пенопроводов следует располагать на расстоянии не более 50 м от пожарных гидрантов.

**8.8** На растворопроводах перед пеногенераторами следует предусматривать отводы с задвижками и соединительными головками для подключения рукавов передвижной пожарной техники. В дежурном режиме работы вводы должны быть закрыты заглушками и опломбированы.

**8.9** В обваловании надземно следует располагать:

- пенопроводы;
- обратные клапаны;
- предохранительные (разрывные) мембраны;
- "коренные" задвижки, разделяющие наружную и внутреннюю разводку пенопроводов;
- патрубки с фланцевым соединением и заглушкой для испытания автоматической системы пожаротушения и промывки внутренней и внешней разводки пенопровода.

**8.10** "Коренную" задвижку следует устанавливать на расстоянии не более одного метра от стенки резервуара. "Коренная" задвижка у стенки резервуара, как правило, должна находиться в положении "Открыто" и закрываться после тушения для замены предохранительной мембраны.

**8.10.1** За "коренной" задвижкой на внешнем пенопроводе следует устанавливать предохранительную (разрывную) мембрану и обратный клапан.

Предохранительная разрывная мембрана устанавливается для предотвращения попадания горючей жидкости из резервуара в пенопровод системы подслоного пожаротушения, гарантированного удержания давления столба нефти (нефтепродукта) со стороны резервуара, прорыва разрывной диафрагмы и открытия проходного сечения пенопровода при срабатывании пеногенератора.

Технические характеристики некоторых предохранительных мембран приведены в приложении 3.

**8.11** Патрубок, оканчивающийся фланцевым соединением с заглушкой, для визуальной проверки работоспособности системы подачи пены в нижнюю часть резервуара и промывки внутренней и внешней разводки пенопровода следует устанавливать на внешнем пенопроводе между напорным узлом и обратным клапаном.

**8.12** Максимальная длина пенопровода от напорного узла до наиболее удаленной точки ввода внутрь резервуара не должна превышать 100 м.

**8.13** Количество вводов пены в нижнюю часть резервуара должно быть не менее двух.

**8.14** Ввод пены в слой горючей жидкости следует выполнять, как правило, через нижний пояс боковых стенок резервуара и располагать таким образом, чтобы исключить попадание подтоварной воды и осадочных отложений в пенопровод. Вводы пены в резервуар следует располагать равномерно по периметру резервуара.

**8.15** Для снижения эмульгирования пены горючей жидкостью линии разводки пенопроводов внутри резервуара рекомендуется снабжать устройствами гашения скорости потока (пенными насадками).

Места выхода пены следует выбирать из условия равномерного распределения пены по поверхности нефти (нефтепродукта).

Скорость истечения пены, выходящей из насадка в горючую жидкость, не должна превышать 3 м/с (рекомендуемая скорость истечения пены в слой горючей жидкости составляет 1 м/с).

**8.16** Выбор диаметров пенопроводов следует осуществлять, исходя из условия обеспечения достаточного напора пены на вводе в резервуар с учетом потерь напора на местные сопротивления обратного клапана и задвижек, изменение проходного сечения и направления пенопровода, линейных потерь пенопровода при транспортировке пены, уровня разлива нефти (нефтепродукта) в резервуаре и т.д.

**8.17** Для снижения потерь напора на местные сопротивления в русле движения пены следует избегать резких поворотов, изменения профиля трубопроводов, острых кромок. При необходимости угол поворота должен быть плавным и не менее 90°.

**8.18** Арматура и оборудование, размещаемое в обваловании, должны защищаться от воздействия тепла пожара.

Фланцевые соединения должны иметь предел огнестойкости не менее 0,75 часа.

Допускается использовать огнезащитные составы, предназначенные для повышения пределов огнестойкости металлических конструкций.

**8.19** Пенопроводы внутри резервуара (внутренняя разводка пенопровода с пенными насадками) должны защищаться антикоррозийными покрытиями с двух сторон.

**8.20** В зимний период при низких температурах наружного воздуха во избежание замерзания коренной задвижки на внешнем пенопроводе, обратного клапана и разрывной мембраны необходимо обеспечить их постоянный нагрев до температуры выше 0 °С.

**8.21** Запорная арматура (задвижки, обратные клапаны, фланцы, вентили и т.п.) должна соответствовать I классу герметичности по ГОСТ 9544.

**8.22** При проектировании систем комбинированного пожаротушения для резервуаров типа РВСП в трубопроводе подачи раствора пенообразователя к ГПНПС, или в трубопроводе подачи пены к пеносливам, следует устанавливать герметизирующие устройства (предохранительные мембраны), если такие устройства не предусмотрены уже в конструкции используемого оборудования.

## **9 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ АВТОМАТИЗАЦИИ, СИГНАЛИЗАЦИИ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

**9.1** Проектирование систем автоматизации, сигнализации и электроснабжения, следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП РК 2.02-15-2003, СНиП 2.11.03-93, СНиП РК 4.04-10-2002, [3] и других действующих нормативных документов.

**9.2** Схемы управления насосами и запорными устройствами в системе автоматического пожаротушения должны предусматривать возможность автоматического, дистанционного и местного управления.

**9.3** Система управления автоматического пожаротушения должна обеспечивать:

- автоматический пуск рабочих насосов;
- автоматический пуск резервных насосов с электроприводом в случае отказа в работе рабочего насоса или невыхода его на режим в течение установленного времени;
- автоматизации залива пожарных насосов;
- отключение автоматического пуска насосов;
- автоматическое и дистанционное открытие электроприводных запорных устройств в системе подачи раствора пенообразователя к защищаемому объекту и запорных устройств в системе подачи воды;
- автоматический контроль исправности звуковой и световой сигнализации;
- отключение звуковой сигнализации;
- автоматический контроль исправности электрических цепей электрических запорных клапанов, приборов регистрирующих срабатывание узлов управления и формирующих командный импульс на автоматическое включение пожарных насосов, насосов - дозаторов;
- сигнализацию минимального давления в напорной сети водопровода и раствора пеннообразователя;

- автоматический контроль предельных уровней и температуры в резервуаре с водой и резервуаре с пенообразователем.

**9.4** Формирование командного импульса автоматического пуска системы пожаротушения необходимо осуществлять не менее чем от двух пожарных извещателей, установленных на резервуаре на разных шлейфах. При поступлении сигнала о пожаре от одного и более датчиков на пульте управления должна загораться соответствующая цифровая индикация, указывающая место установки датчика (датчиков), и подаваться звуковой сигнал.

**9.5** Пожарные извещатели, должны иметь исполнение с учетом класса зоны в соответствии с [3].

Тепловые извещатели должны выбираться и устанавливаться с учетом требований СНиП РК 2.02-15-2003. Допускается использовать датчики инфракрасного излучения или световые. Установку датчиков следует осуществлять, исходя из их технической характеристики и конструктивной особенности защищаемого объекта.

**9.6** При выборе пожарных извещателей следует учитывать недопустимость их ложного срабатывания при воздействии окружающей среды: температуры, влажности, давления, электромагнитных полей, прямых и отраженных солнечных лучей, электрического освещения, запыленности, химического воздействия.

**9.7** Система автоматического пожаротушения должна предусматривать селективное управление запорными устройствами на линиях подачи огнетушащего вещества к защищаемым объектам.

**9.8** На щите управления насосной станции пожаротушения, следует предусматривать:

- устройства управления насосами воды и насосами-дозаторами;
- переключатели способов управления каждым насосом на положения: местное управление из основного водопитателя, отключен; автоматическое управление в режиме основного; автоматическое управление в режиме резервного;
- отключение насоса местной кнопкой "Стоп" при любом положении переключателя способов управления;
- устройства автоматического включения резервных насосов;
- сигнальные указатели неисправности каждого из насосов, недопустимого снижения уровня в резервуаре с пенообразователем и в резервуаре запаса воды (селективно), недопустимого снижения давления в сети водопровода, наличия напряжения в щите управления, отсутствия напряжения на вводах системы электроснабжения.

**9.9** Схема звуковой сигнализации должна предусматривать возможность отмены звукового сигнала дежурным и повторного включения его при появлении другой аварийной ситуации, а также возможность его проверки.

**9.10** Сети электропитания и автоматики должны выполняться в соответствии с действующими Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).



**9.11** По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники автоматических систем пожаротушения и систем пожарной сигнализации следует относить к I категории согласно ПУЭ.

**9.12** Защиту электрических цепей автоматических систем пожаротушения и системы пожарной сигнализации необходимо выполнять в соответствии с ПУЭ.

Не допускается устройство тепловой и максимальной защиты в цепях управления автоматическими системами пожаротушения, отключение которых может привести к отказу подачи огнетушащего вещества к очагу пожара.

**9.13** Защитное заземление (зануление) электрооборудования автоматических систем пожаротушения и системы пожарной сигнализации должно быть выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП РК 4.04-10-2002, ГОСТ 12.1.030 и технической документацией завода-изготовителя.

**9.14** Выбор проводов и кабелей, способы их прокладки следует выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП РК 4.04-10-2002, СНиП РК 2.02-15-2003 и согласно техническим характеристикам кабельно-проводниковой продукции.

## **10 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**10.1** Проектирование систем пожаротушения следует проводить в соответствии с требованиями мер безопасности, изложенных в ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.046, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.037, СТ РК 1174, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 27990, ГОСТ 4.99, ПУЭ, технических условиях и инструкциях по эксплуатации на используемое оборудование.

**10.2** Используемые пенообразователи по степени воздействия на организм человека не должны превышать 3-й класс опасности (вещества умеренно опасные) по ГОСТ 12.1.007.

**10.3** Пенообразователи и их рабочие растворы не должны оказывать канцерогенных и мутагенных воздействий на организм человека.

**10.4** Используемый пенообразователь должен иметь гигиенический сертификат.

**10.5** При работе с пенообразователями необходимо применять индивидуальные средства защиты по ГОСТ 12.4.011, чтобы исключить возможность попадания состава на кожные покровы, слизистую оболочку глаз и в желудочно-кишечный тракт.

**10.6** Лицам, работающим с пенообразователями, необходимо соблюдать меры личной гигиены перед приемом пищи и курением и после окончания работ.

**10.7** Пенообразователи не должны быть способны к самостоятельному горению. Рабочие растворы пенообразователей должны быть пожаро- и взрывобезопасны. Методы определения номенклатуры показателей пожаро- и взрывоопасности — по ГОСТ 12.1.044.

**10.8** В процессе эксплуатации оборудования противопожарной защиты, испытаниях и других регламентных работах следует принимать меры, исключающие пролив пенообразователей.

**10.9** Слив остатков пенообразователей при промывке пенных коммуникаций, пеносмесителей, оборудования, емкостей для хранения в водоемы хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водоиспользования не допускается.

**10.10** В помещениях насосной станции должно быть предусмотрено рабочее и аварийное освещение по СНиП РК 2.04-05-2002\*, а также телефонная связь с пожарным постом.

**10.11** Помещения для хранения пенообразователя должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией и соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005, СНиП РК 4.02-05-2001\*.

**10.12** Системы пожаротушения должны быть обеспечены устройствами для предотвращения попадания концентрата пенообразователя и раствора пенообразователя в сети водопроводов питьевого и производственного назначения.

**10.13** Запорные устройства (задвижки, вентили, краны) должны соответствовать эргономическим требованиям ГОСТ 21752 и ГОСТ 21753, должны быть снабжены указателями (стрелками) направления потока жидкости и надписями «ОТКР.» и «ЗАКР.» и должны исключать возможность случайного или самопроизвольного включения и выключения.

**10.14** Системы пожаротушения должны соответствовать требованиям технической документации на применяемый пенообразователь в части охраны окружающей среды при эксплуатации, техническом обслуживании, испытании и ремонте.

## **Приложение 1** (рекомендуемое)

### **Методика расчёта автоматических систем пожаротушения**

**1.1** Расчёт систем пожаротушения сводится к определению следующих характеристик:

- а) по раствору пенообразователя:
  - фактической интенсивности подачи пены низкой кратности в слой горючей жидкости и на ее поверхность;
  - общего расхода раствора пенообразователя;
  - рабочей концентрации пенообразователя;
  - нормативного запаса пенообразователя;
  - расчетной величина кратности пены;
  - запаса воды, необходимого для тушения.
- б) по параметрам системы образования и ввода пены:
  - количества линейных вводов пены;
  - общего количества высоконапорных пеногенераторов;
  - общего количества пенных насадков для ввода пены в резервуар;
  - общего количества генераторов пены низкой кратности с пеносливом (ГПНПС) или пеносливов;
  - расстояния и расположения пенных насадков в резервуаре;
  - рабочего давления водного раствора пенообразователя на входе в пеногенераторы.

**1.1.1** Проектирование и расчет системы подслоного пожаротушения выполняется на основе следующих исходных данных:

- генеральный план резервуарного парка;
- геометрические размеры и конструкция резервуаров;
- температура вспышки горючей жидкости;
- существующая система пожаротушения;
- существующая система водоснабжения;
- источники энерго- и теплоснабжения;
- существующая схема автоматизации;
- тип пенообразователя и концентрации его рабочего раствора;
- вид и тактико-технические характеристики противопожарного оборудования, которое предполагается использовать;
- расчетное (нормативное) время тушения пожара.

**1.2** Работоспособность системы подслоного пожаротушения определяется давлением пены на выходе из высоконапорного пеногенератора ( $P$ , Па) исходя из следующего соотношения:

$$P \geq P_1 + P_2 + P_3 \quad (1.1)$$

где  $P_1$  - гидростатическое давление горючей жидкости, Па;

$P_2$  - местные потери давления в пенопроводе, Па;

$P_3$  - линейные потери давления в пенопроводе, Па.

Гидростатическое давление горючей жидкости определяется по формуле:

$$P_1 = \rho \times H \quad (1.2)$$

где  $\rho$  - плотность горючей жидкости, кг/м<sup>3</sup>;

$H$  - максимальная высота налива горючей жидкости в резервуаре, м.

Значения потерь напора на местные сопротивления в линии пенопровода приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Местные потери давления в линии пенопровода

Вид местного сопротивления	Потери напора, Па (м )
Задвижка	3923 - 5884 (0,40 - 0,60)
Обратный клапан	3923 - 5884 (0,40 - 0,60)
Поворот пенопровода на 45°	490 - 981 (0,05 - 0,10)
Поворот пенопровода на 90°	981 - 1962 (0,10 - 0,20)
Слияние линий пенопроводов	7845 - 9807 (0,80 - 1,00)
Изменение сечения пенопровода	90 - 981 (0,05 - 0,10)

На рисунках 1.1-1.3 приведены графики для определения линейных потерь напора пены (при расчетной кратности пены  $K=4$ ) в зависимости от расчетных расходов и принятых пеногенераторов.

**1.3** Расчет основных параметров систем пожаротушения выполняется по следующим формулам:

**1.3.1** Расчетный расход раствора пенообразователя ( $Q_{расч}$  л/с) определяют по формуле:

$$Q_{расч} = I_n \times S \quad (1.3)$$

где  $I_n$  - нормативная интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя, л/(м<sup>2</sup> · с);

$S$  - площадь горизонтального сечения резервуара, м<sup>2</sup>.

**1.3.2** Расчётное количество высоконапорных пеногенераторов, необходимых для тушения резервуара ( $N$ , шт.), рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{Q_{расч}}{Q} \quad (1.4)$$

где  $Q$  - расход рабочего раствора пенообразователя через пеногенератор, л/с;

$Q_{расч}$  - расчетный расход раствора пенообразователя, л/с.

Полученный по формуле (1.4) результат округляется до целого числа  $N$  в большую сторону.

**1.3.3** Фактическая интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя ( $I_{ф}$ , л/(м<sup>2</sup> · с)) рассчитывается следующим образом:

$$I_{ф} = Q \times \frac{N}{S} \quad (1.5)$$

где  $Q$  - расход рабочего раствора пенообразователя через пеногенератор, л/с;

$N$  - расчётное количество пеногенераторов, шт;

$S$  - площадь горизонтального сечения резервуара, м<sup>2</sup>.

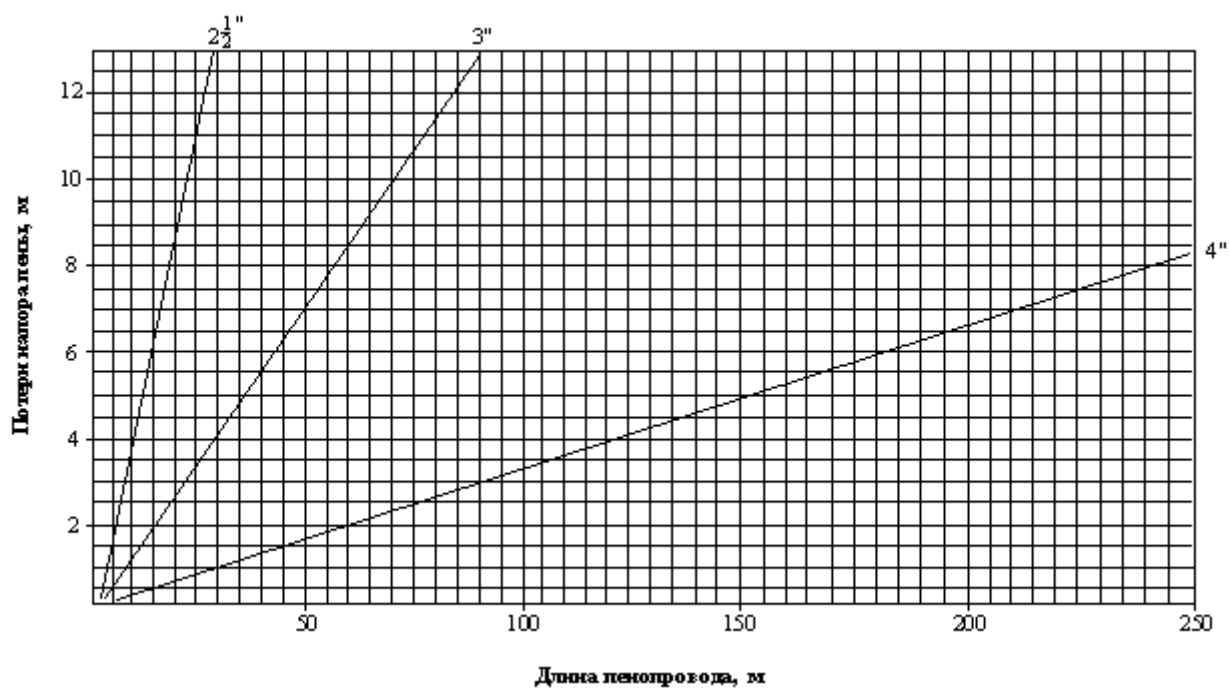


Рисунок 1.1 - График для определения линейных потерь напора пены в зависимости от длины и диаметра пенопровода (в дюймах) при расходе пены 40 л/с (один ВПГ-10).

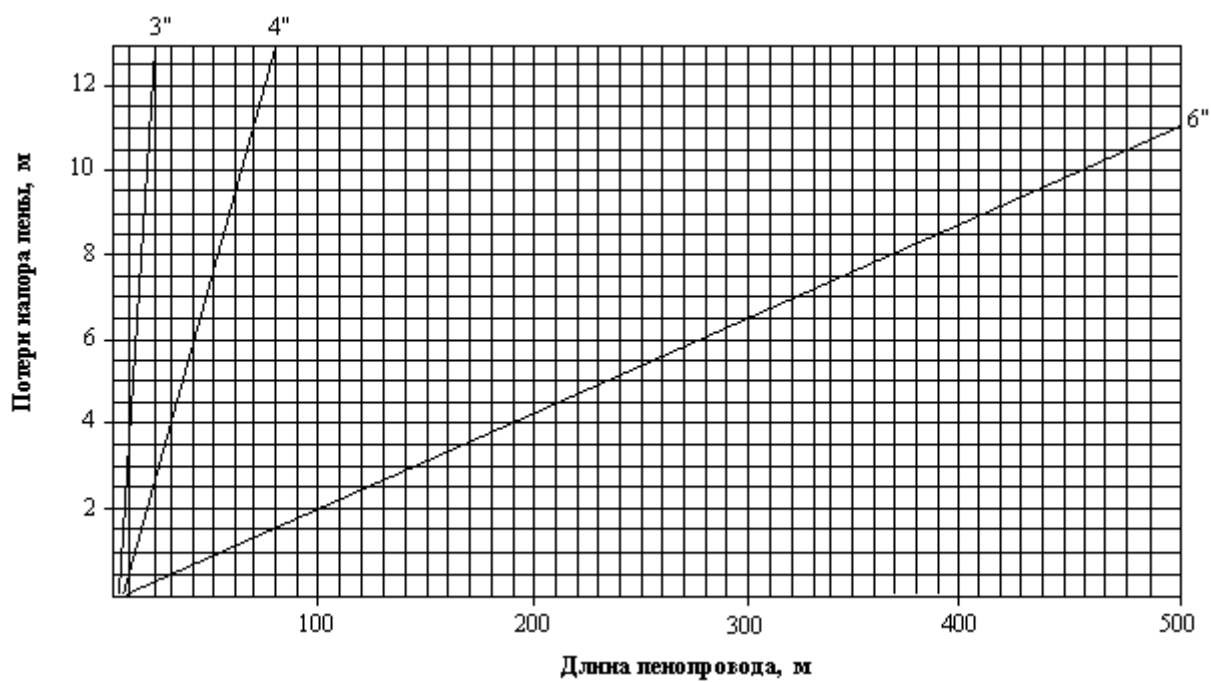


Рисунок 1.2 - График для определения линейных потерь напора пены в зависимости от длины и диаметра пенопровода (в дюймах) при расходе пены 80 л/с (один ВПГ-20).

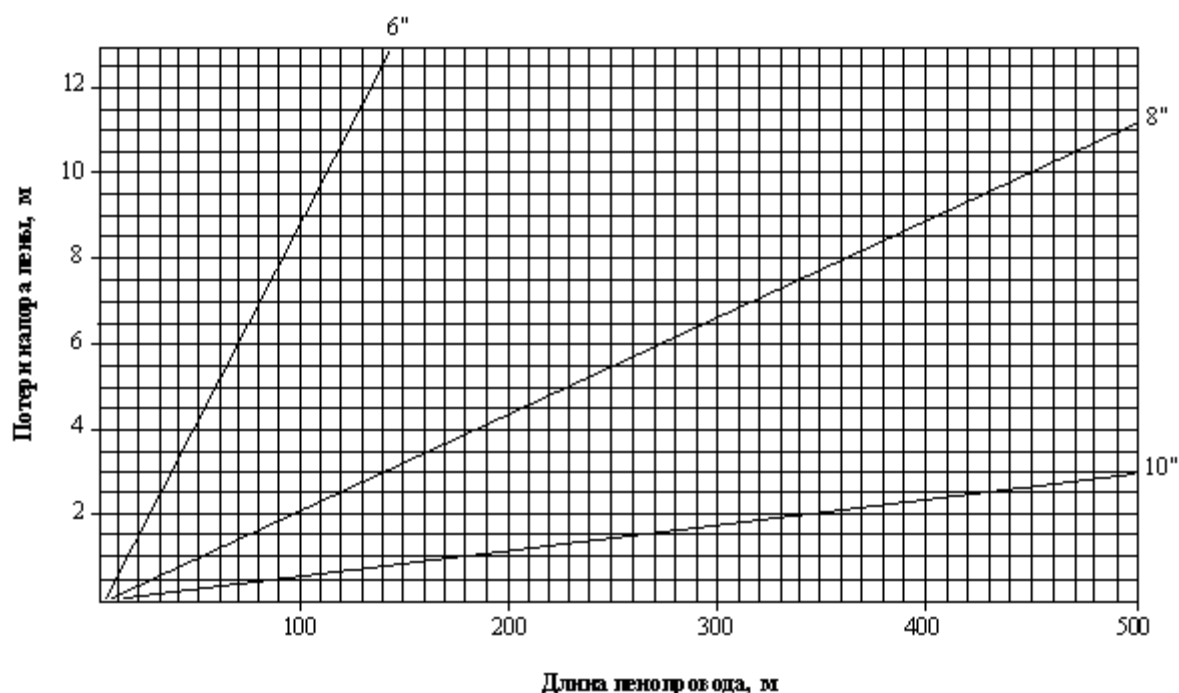


Рисунок 1.3 - График для определения линейных потерь напора пены в зависимости от длины и диаметра пенопровода (в дюймах) при расходе пены 160 л/с (два ВПГ-20).

**1.3.4** Принципиальные схемы автоматических систем подслоного и комбинированного пожаротушения представлены на рисунках 1.5 –1.6 .

На рисунке 1.4 представлена номограмма по определению (проверке) скорости движения пенного потока в зависимости от принятого диаметра пенопровода и расхода пены или для решения обратной задачи (определение допустимого диаметра пенопровода, из условия обеспечения заданной скорости ввода пены в слой горючей жидкости не более 3 м/с).

Диаметр запорной арматуры, предохранительных мембран, обратных клапанов должны соответствовать диаметру линии пенопровода.

Внутренняя разводка пенопроводов с пенными насадками должна обеспечивать равномерное распределение пены по свободной поверхности нефти (нефтепродукта).

Минимальное количество пенных насадков для подачи пены низкой кратности в слой горючей жидкости приведено в таблице 1.2

Таблица 1.2

Диаметр резервуара, м	Минимальное количество пенных насадков, шт	
	Нефть и нефтепродукты с температур вспышки ниже 61 <sup>0</sup> С	Нефть и нефтепродукты с температур вспышки 61 <sup>0</sup> С и выше
От 24 до 36	2	2
От 36 до 42	3	2
От 42 до 48	4	2
От 48 до 54	5	2
От 54 до 60	6	3
Более 60	6 плюс 1 пенный насадок на каждые последующие 462м <sup>2</sup>	3 плюс 1 пенный насадок на каждые последующие 697м <sup>2</sup>

Расчетный запас раствора пенообразователя, необходимый для одного тушения пожара в резервуаре ( $V_{расч}$ , м<sup>3</sup>), определяется по формуле:

$$V_{расч} = I_{\phi} \times S \times t \quad (1.6)$$

где  $t$  - расчетное (нормативное) время тушения, с;

$I_{\phi}$  - фактическая интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя, л/(м<sup>2</sup>·с);

$S$  - площадь горизонтального сечения резервуара, м<sup>2</sup>.

Расчетный запас концентрата пенообразователя, необходимого для одного тушения пожара в резервуаре ( $V_{по}$ , м<sup>3</sup>), рассчитывается следующим образом:

$$V_{по} = V_{расч} \times \frac{C}{100} \quad (1.7)$$

где  $C$  - концентрация рабочего раствора пенообразователя, % (об.).

Нормативный запас концентрата пенообразователя принимается из условия обеспечения трехкратного расхода раствора на один пожар:

$$V_n = 3 \times V_{по} \quad (1.8)$$

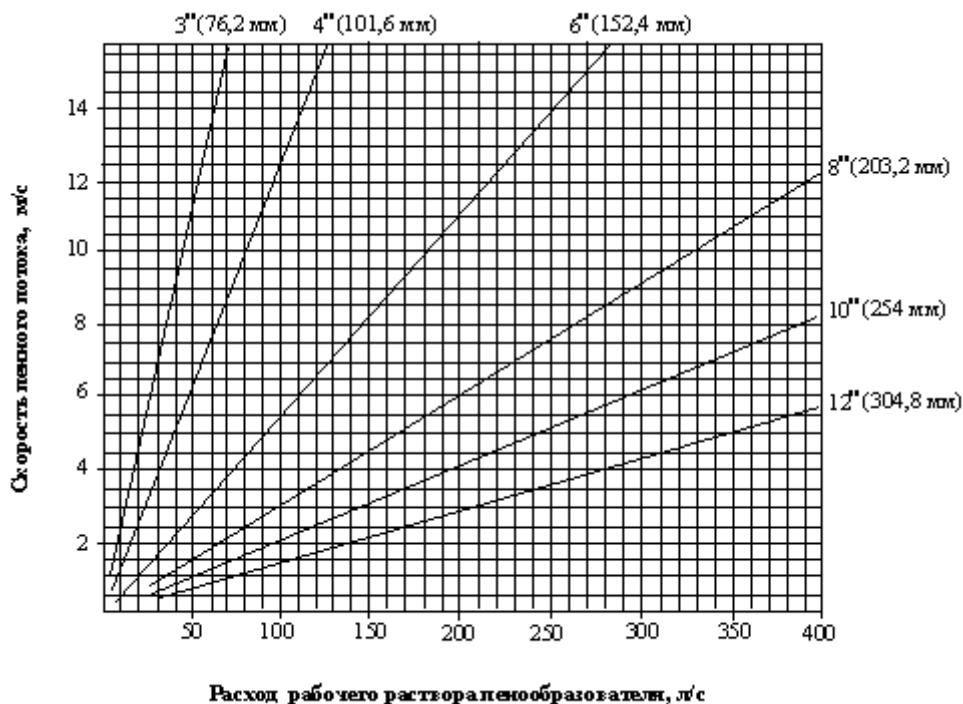
Пенообразователь, используемый для приготовления рабочего раствора, необходимого для заполнения объема магистрального и распределительных растворопроводов, учитывается дополнительно. Общий запас пенообразователя ( $V_{общ}$  м<sup>3</sup>) без учета 100% резервного запаса пенообразователя определяется по формуле:

$$V_{общ} = v_{тр} + V_n \quad (1.9)$$

где  $v_{тр}$  - расчетный запас пенообразователя на заполнение магистрального и распределительных растворопроводов, м<sup>3</sup>.

Общий запас пенообразователя ( $V_{общ 100\%}$ , м<sup>3</sup>) на объекте с учетом 100% резервного запаса пенообразователя определяется по формуле:

$$V_{общ 100\%} = 2 \times V_{общ} \quad (1.10)$$



Сеть дистанционного пуска

Сеть раствора пенообразователя

Облава агни

Пенотрубопровод (внутренняя разводка)

3000

3000

4000

Задвижка "коренная"

Мембрана разрывная предохранительная

Клапан обратный

Задвижка с электроприводом

Патрубок сливной

Пенногенератор высоконапорный (ВНГ)

Отвод с задвижкой и соединительными головками для подключения передвигной пожарной техники

Трубопровод для подачи пены в несконный пояс резервуара (в слой горячей жидкости)

Пенные насадки



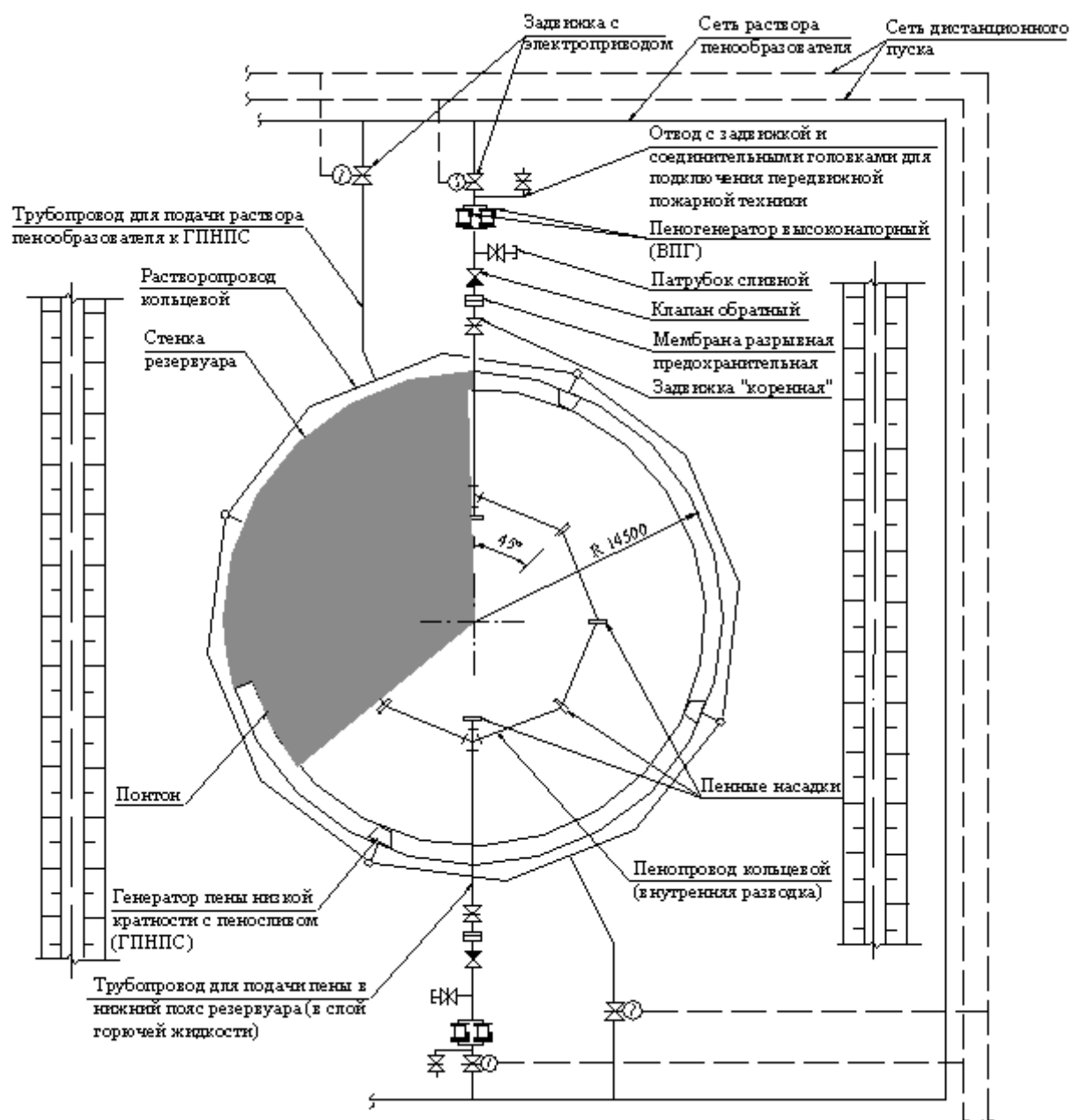


Рисунок 1.6 - Принципиальная схема автоматической системы комбинированного пожаротушения (АСКП).

## Приложение 2 (рекомендуемое)

### Технические характеристики высоконапорных пеногенераторов

**2.1** На рисунке 2.1 представлен габаритный чертеж высоконапорного пеногенератора без дополнительных устройств типа ВПГ в соответствии с [4], его технические характеристики приведены в таблице 2.1.

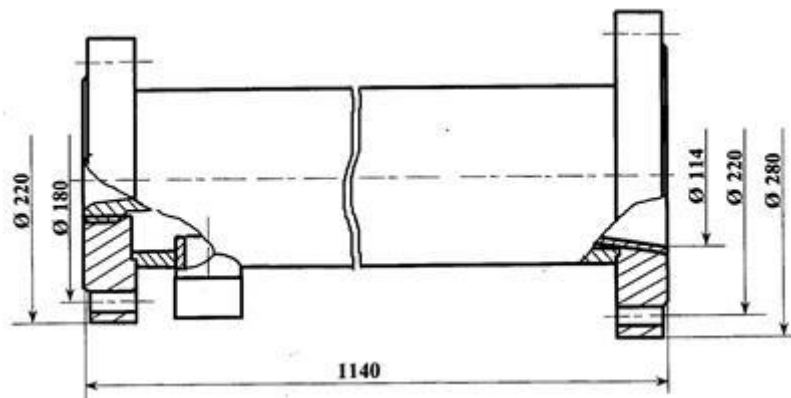


Рисунок 2.1 - Высоконапорный пеногенератор типа ВПГ без дополнительных устройств

Таблица 2.1

Тип генератора		ВПГ
Производительность по раствору ПО		10-30 л/с
Вес не более		40 кг
Коэффициент преобразования давления		не менее 40%
Присоединение (фланцевое):	Входное	Ду 100
	Выходное	Ду 150
Кратность пены		не менее 4*
Материал	Корпус:	сталь, нержавеющая сталь
	Внутренние части:	латунь, нержавеющая сталь
Рабочий диапазон давления		4-10 Бар (0,4-1,0 МПа)

#### **Примечания**

1\* В зависимости от типа пенообразователя.

2 Пеногенератор в соответствии с требованиями Заказчика калибруется на рабочем давлении по минимальному расходу.

**2.2** На рисунках 2.2, 2.3, 2.4 представлены высоконапорные пеногенераторы ВПГ «Феникс» в соответствии с [5], их основные параметры приведены в таблице 2.2.

Высоконапорные пеногенераторы ВПГ «Феникс» по комплектации дополнительными устройствами имеют следующие варианты исполнения:

- генератор без дополнительных устройств;
- генератор с обратным клапаном на линии подачи воздуха.

**2.2.1** Пеногенератор может изготавливаться в климатическом исполнении У, ХЛ, Т и ОМ для категории размещения 1 – 5 по ГОСТ 15150.

Пеногенератор в климатическом исполнении ХЛ по заявке потребителя может изготавливаться для функционирования при нижнем значении рабочей температуры минус 80 °С.

Пеногенератор в климатическом исполнении ХЛ пригоден для работы в микроклиматических районах с морским климатом.

Пеногенератор в климатическом исполнении ХЛ и ОМ пригоден для образования пены из рабочих растворов пенообразователей с использованием пресной, жесткой и морской воды, а так же для работы с оборотной водой предприятий.

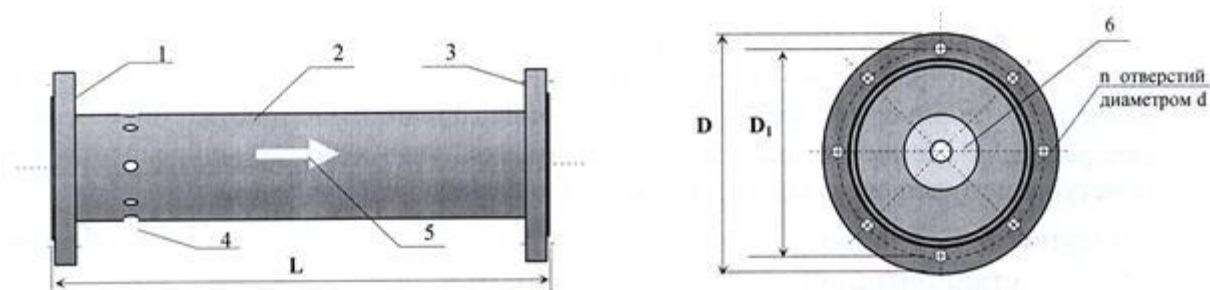
Пеногенератор пригоден для эксплуатации в условиях, при которых возможен контакт изделия с нефтью и нефтепродуктами.

**2.2.2** Модели высоконапорных пеногенераторов ВПГ «Феникс» с наличием воздушного клапана целесообразно применять в случае, когда в первоначальный момент требуется давление выше, чем 0,3 МПа (например, в случае возможности образования внутри пенопроводов отложений нефтепродуктов).

**2.2.2** Модели высоконапорных пеногенераторов ВПГ «Феникс» без воздушного клапана целесообразно применять в случае эксплуатации пеногенератора в условиях, при которых возможно образование на деталях пеногенератора наледи и невозможности применения систем предотвращения образования наледи (например, систем электрообогрева).

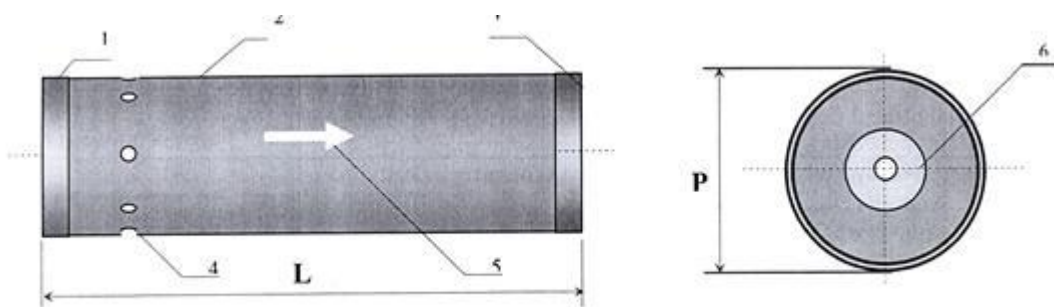
**2.2.3** При проектировании автоматических систем тушения пожара нефтепродукта в резервуаре с узлами подключения передвижной пожарной техники – целесообразно использовать ВПГ «Феникс» с расходом раствора пенообразователя (при номинальном рабочем давлении 0,9 МПа) не более 30 л·с<sup>-1</sup>. В случае необходимости подачи к одному вводу пены в резервуар более 30 л·с<sup>-1</sup>, высоконапорные пеногенераторы следует установить параллельно с образованием напорного узла.

**2.2.4** В одном напорном узле должны быть установлены высоконапорные пеногенераторы одного типоразмера.



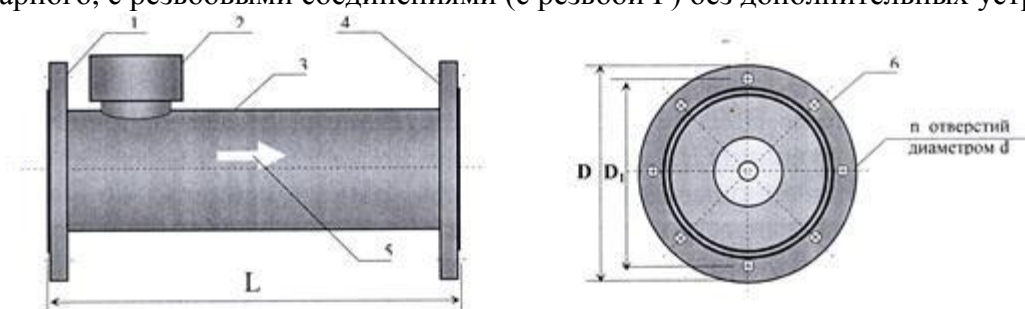
1 – фланцевое соединение, предназначенное для присоединения генератора к линии подачи рабочего раствора пенообразователя; 2 – корпус; 3 – фланцевое соединение, предназначенное для присоединения генератора к линии отвода пены; 4 – воздухозаборное отверстие; 5 – стрелка, указывающая направление потока огнетушащего вещества (пены); 6 – сопло.

Рисунок 2. 2- Внешний вид высоконапорного пеногенератора ВПГ «Феникс» стационарного, с фланцевыми соединениями без дополнительных устройств.



1 – резьбовое соединение, предназначенное для присоединения генератора к линии подачи рабочего раствора пенообразователя; 2 – корпус; 3 – резьбовое соединение, предназначенное для присоединения генератора к линии отвода пены; 4 – воздухозаборное отверстие; 5 – стрелка, указывающая направление потока огнетушащего вещества (пены); 6 – сопло.

Рисунок 2.3 - Внешний вид высоконапорного пеногенератора ВПГ «Феникс» стационарного, с резьбовыми соединениями (с резьбой Р) без дополнительных устройств



1 – фланцевое соединение, предназначенное для присоединения генератора к линии подачи рабочего раствора пенообразователя; 2 – обратный (воздушный) клапан; 3 – корпус; 4 – фланцевое соединение, предназначенное для присоединения генератора к линии отвода пены; 5 – стрелка, указывающая направление потока огнетушащего вещества (пены); 6 – сопло.

Рисунок 2.4 - Внешний вид высоконапорного пеногенератора ВПГ «Феникс» Стационарного с обратным клапаном на линии подачи воздуха

Таблица 2.2 - Основные параметры пеногенераторов

Наименование параметра	Значение параметра			
	ВПГ-10	ВПГ-20	ВПГ-30	ВПГ-40
Расход раствора пенообразователя (производительность генератора по раствору пенообразователя) при номинальном рабочем давлении 0,9 МПа, не менее, л/с	10	20	30	40
Коэффициент преобразования давления при номинальном рабочем давлении 0,9 МПа, не менее, %	40			
Кратность пены при номинальном рабочем давлении 0,9 МПа, не менее	4			
Рабочее давление раствора пенообразователя, в пределах (в зависимости от расчетного давления ( $P_v$ ): 0,6 МПа; 1,0 МПа; 1,6 МПа; 2,5 МПа), МПа	0,3 ÷ 0,6 / 1,0 / 1,6 / 2,5			
Геометрические размеры стационарного генератора, мм:				
- длина генератора (L), в пределах	760 ± 20	1070 ± 20	1310 ± 20	1500 ± 20
- значение условного прохода ( $D_y$ ) фланцевого соединения, предназначенного для крепления к растворопроводу (базовое / по заявке*)	100/80	150/100	200/150	250/200
- значение условного прохода ( $D_y$ ) фланцевого соединения, предназначенного для крепления к пенопроводу (базовое / по заявке*)	100/150	150/200	200/250	250/300

***Примечания***

1 \* Рекомендуемое значение.

2 По заявке потребителя пеногенератор изготавливается с расходом раствора пенообразователя от 1 до 100 л/с при номинальном рабочем давлении от 0,3 до 2,5 МПа.

3 Генератор стационарный изготавливается с фланцевыми соединениями по ГОСТ 12815 – ГОСТ 12822, имеющими присоединительные размеры для расчетного давления ( $P_r$ ) не более 1,0 МПа. 4) По заявке потребителя генератор стационарный изготавливается с фланцевыми соединениями, имеющими присоединительные размеры для расчетного давления не более 0,6 МПа, 1,6 МПа и 2,5 МПа.

### Приложение 3 (рекомендуемое)

#### Технические характеристики предохранительных мембран

**3.1** Предохранительные (разрывные) мембраны предназначены для использования в качестве газонепроницаемых мембран в системах верхней подачи пены или в качестве запорных мембран в системах подслойно-пожаротушения [4].

На рисунке 3.1 представлена предохранительная мембрана типа SM, технические характеристики приведены в таблице 3.1.

**3.2** На рисунке 3.2 представлена предохранительная мембрана ПМ «Феникс», технические характеристики приведены в таблице 3.2 в соответствии с [5].

**3.2.1** Мембрана может изготавливаться в климатическом исполнении У, ХЛ, Т и ОМ для категории размещения 1 - 5 по ГОСТ 15150.

Мембрана в климатическом исполнении ХЛ пригодна для работы в микроклиматических районах с морским климатом.

Мембрана в климатическом исполнении ХЛ по заявке потребителя может изготавливаться для функционирования при нижнем значении рабочей температуры минус 80 °С.

Мембрана в климатическом исполнении ХЛ и ОМ пригодна для работы в среде пены, образованной из рабочих растворов пенообразователей с использованием пресной, жесткой и морской воды, а так же для работы с оборотной водой предприятий.

Мембрана пригодна для эксплуатации в условиях, при которых возможен контакт изделия с нефтью и нефтепродуктами.

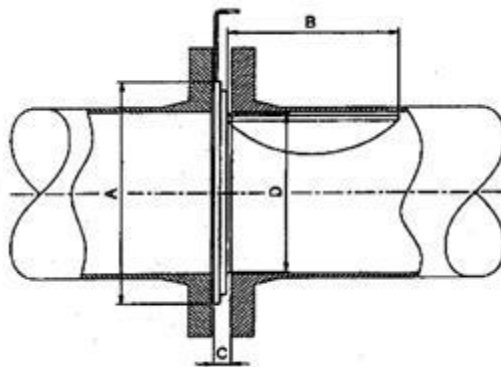


Рисунок 3.1 - Предохранительная мембрана типа SM

Таблица 3.1

Тип SM	100	150	200	250	300
Максимальное обратное давление, атм	6	6	4	3	3
Мин. давление срабатывания*, атм, не более	0,4	0,25	0,2	0,2	0,4
Фланцы ANSI 150lbs/DIN PN16	4"/100	6"/150	8"/200	10"/250	12"/300
Размеры, мм А (внешний диаметр) $\pm 0,5\%$	162	220	275	328	376
В (мин. свободная зона) не менее	100	150	200	250	300
С (без учета прокладок) не менее	13	14	15,5	19	20
Д (мин. диаметр трубы) не более	101	152	201	252	300

Вес $\pm 10\%$ , кг	1,0	2,0	3,7	6,3	9,6
Материал: Корпус	Нержавеющая сталь				
Заслонка	Нержавеющая сталь				
Мембрана	Тефлон				
<b>Примечание</b> - * Без учета статического давления.					

### Таблица 3.2 Основные параметры мембран

Значение параметра	Наименование показателя							
	1. Давление разрыва (перепад давления разрыва)	2. Обратное гидростатическое давление и герметичность	3 Габаритные и присоединительные размеры*:					
			условный проход (D <sub>y</sub> ), мм	диаметр фланца (D), мм	диаметр центров отверстий (D <sub>1</sub> ), мм	количество отверстий (n), шт.	диаметр отверстий (d), мм	толщина мембраны в сборе (L), мм
ПМ-50	Не более 0,05 МПа	Должна выдерживать давление 0,3 МПа	50	160 ± 2	125 ± 2	4	18 ± 1	18 ± 5
ПМ-80			80	195 ± 2	160 ± 2	4	18 ± 1	
ПМ-100			100	215 ± 2	180 ± 2	8	18 ± 1	
ПМ-125			125	245 ± 2	210 ± 2	8	18 ± 1	
ПМ-150			150	280 ± 2	280 ± 2	8	22 ± 1	
ПМ-200			200	335 ± 2	295 ± 2	8	22 ± 1	
ПМ-250			250	390 ± 2	350 ± 2	12	22 ± 1	
ПМ-300			300	440 ± 2	400 ± 2	12	22 ± 1	
ПМ-350			350	500 ± 2	460 ± 2	16	22 ± 1	
ПМ-400			400	565 ± 2	515 ± 2	16	26 ± 1	
ПМ-450			450	615 ± 2	565 ± 2	20	26 ± 1	
ПМ-500			500	670 ± 2	620 ± 2	20	26 ± 1	

**Примечания:**

1) Мембрана изготавливается с присоединительными размерами, соответствующими присоединительным размерам фланцевых соединений по ГОСТ 12815 - ГОСТ 12822 для расчетного давления ( $P_r$ ) не более 1,0 МПа.  
2) По заявке потребителя мембраны могут изготавливаться с присоединительными размерами, соответствующими присоединительным размерам фланцевых соединений для расчетного давления не более: 0,6 МПа; 1,6 МПа; 2,5 МПа.

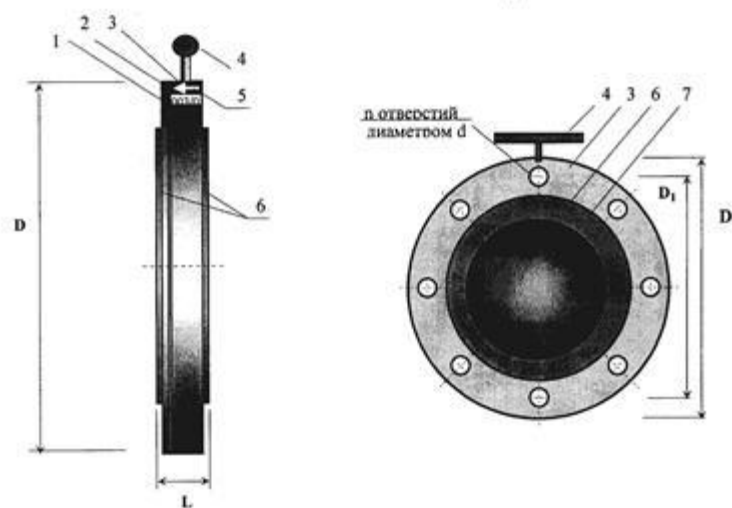


Рисунок 3.2 - Внешний вид предохранительной мембраны ПМ «Феникс».

1 - диафрагма; 2 - разрывная мембрана; 3 - корпус; 4 - ручка; 5 - стрелка, указывающая направление потока пены от пеногенератора к резервуару; 6 - прокладка; 7- прокладка.



## Приложение 4 (рекомендуемое)

### Технические характеристики дозирующих устройств

**4.1** В таблице 4.1 приведены технические характеристики дозирующей емкости МТВ-Н (бак-дозатор), предназначенной для хранения нормативного запаса пенообразователя и его точного дозирования в растворопровод системы пожаротушения в широком диапазоне изменения расхода и/или давления воды.

**4.1.1** В комплекте с резервуаром МТВ-Н рекомендуется использовать дозаторы типа ТР или ТРВ (регулирующие процент дозирования), режим работы которых соответствует режиму работы резервуара.

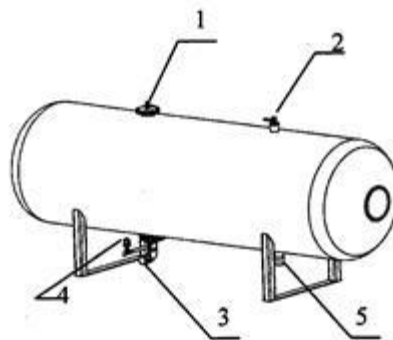
Таблица 4.1- Технические характеристики горизонтального бака - дозатора

Объем, л	Длина, мм	Высота, мм	Диаметр, мм	Вес, кг	Соед. фланцы
1	2	3	4	5	6
400	1060	1480	800	203	50 DIN PN16 или 2” ANSI 150 lbs
600	1560	1480	800	265	
800	1910	1480	800	354	
1000	1430	1780	1100	353	
1200	1630	1780	1100	378	
1500	1930	1780	1100	432	
2000	2530	1780	1100	532	
2500	2040	2085	1400	641	80 DIN PN16 или 3” ANSI 150 lbs
3000	2390	2085	1400	721	
3500	2690	2085	1400	788	
4000	3090	2085	1400	912	
4500	3390	2085	1400	980	
5000	3690	2085	1400	1045	
5500	4090	2085	1400	1133	
6000	4500	2085	1400	1226	
6500	5000	2085	1400	1336	
7000	3240	2535	1850	1619	
7500	3440	2535	1850	1700	
8000	3640	2535	1850	1780	
8500	3790	2535	1850	1880	
9000	3990	2535	1850	1961	
9500	4190	2535	1850	2042	
10 000	4340	2535	1850	2122	
11 000	4740	2535	1850	2267	
12 000	5240	2535	1850	2460	

**Примечания:**

1 Рабочее давление 12,1 Бар (1,21 МПа).

2 Материалы: резервуар - углеродистая сталь; эластичный баллон - бутылкаучук; внутренние части - нержавеющая сталь.



1- штуцер заправки пенообразователя; 2- дренажный клапан; 3 - штуцер присоединения дозатора; 4- датчик уровня пенообразователя; 5 - присоединение водопровода.

Рисунок 4.1 - Общий вид горизонтальной емкости для хранения и дозирования пенообразователя (бака - дозатора) МТВ-Н

**4.1.2** Резервуар имеет внешний металлический корпус, внутри которого располагается резиновый баллон, заполненный пенообразователем. Один из соединительных патрубков резервуара сообщается с эластичным баллоном, а другой - с пространством между баллоном и корпусом резервуара. Оба эти патрубка с разных сторон подключаются к устройству ТР (ТРW). Во время работы системы часть основного потока воды отводится в пространство между корпусом резервуара и эластичным баллоном, «выдавливая» его содержимое в регулирующее устройство, которое точно поддерживает заданный процент содержания пенообразователя в растворе (устанавливается в пределах от 1 до 6 %).

Поддержание стабильной концентрации пенораствора независимо от скорости потока достигается за счет уравнивания давления пенообразователя внутри резервуара и давления поступающей воды.

**4.1.3** В таблицах 4.2 - 4.3 приведены технические характеристики дозаторов типа ТР и дозаторов расширенного диапазона типа ТРW.

Дозатор типа ТРW имеет дозирующее отверстие, размер которого изменяется в зависимости от скорости потока через дозатор. Такая конструкция обеспечивает правильное дозирование в широком диапазоне расхода. Дозировка пенообразователя обеспечивается встроенной регулируемой форсункой, которая позволяет изменять содержание пенообразователя в растворе в пределах от 1 до 6 %.

Таблица 4.2 - Технические характеристики дозаторов типа ТР 50/20, ТР 80/20

Тип	Соединение мм/дюйм		Расход Q				Вес		k-фактор дозатора	Размеры	
			Мин.		Макс.*						
	Пена	Вода	л/мин	USGPM	л/мин	USGPM	кг	lbs		A, мм	B, мм
TP-50/20	3/4"	50/2"	125	33	800	211	5	11	645	37	125
TP-80/20	3/4"	80/3"	300	80	2000	528	9	20	1615	37	140

**Примечания:**

- 1.\*При падении давления на дозаторе 1,5 Бар (1Бар=0,1МПа)
2. Максимальное рабочее давление 16 Бар (235 psi).
3. k-фактор =  $Q \text{ л/мин} / \sqrt{P \text{ Бар}}$ .
4. Материалы: Бронза, нержавеющая сталь.

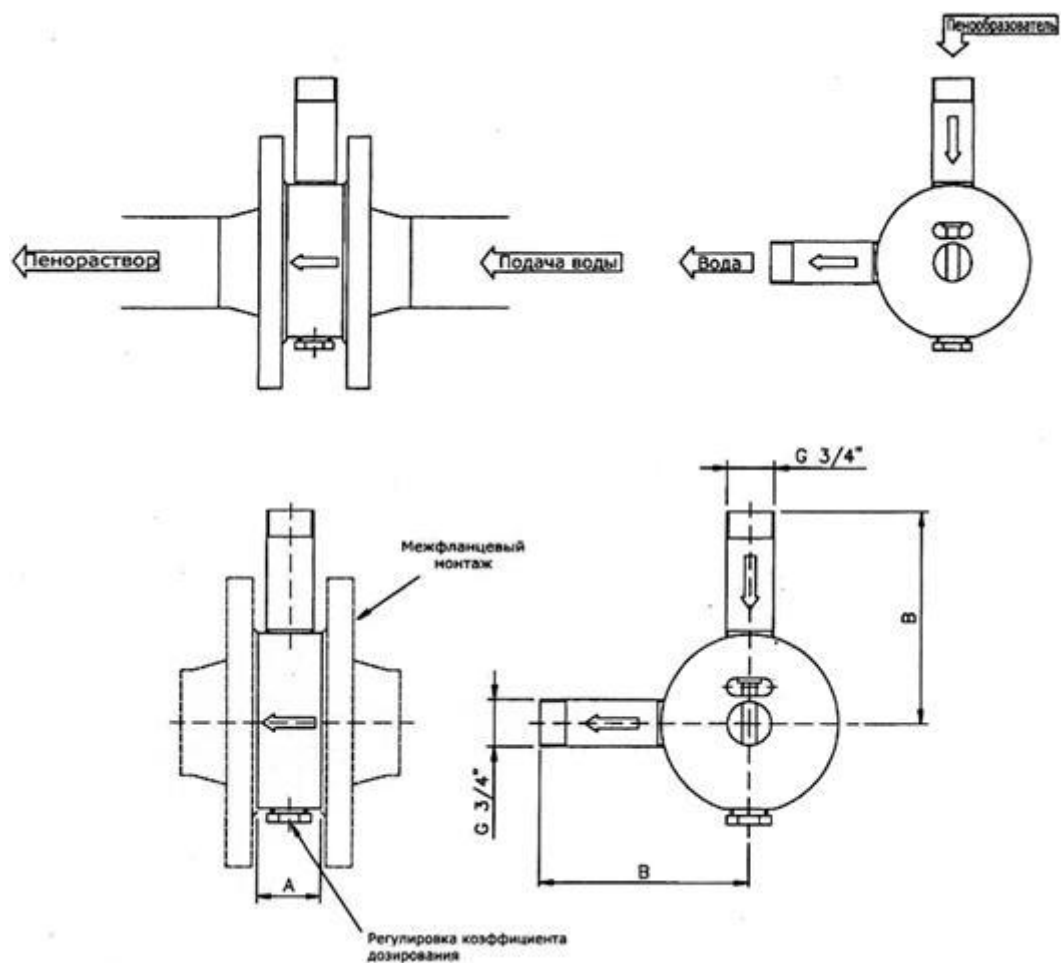


Рисунок 4.2 - Дозатор типа TP 50/20, TP 80/20

Таблица 4.3 - Технические характеристики дозаторов TP, TPW 100-250

Тип	Соединение мм/дюйм		Расход				Вес		к-фактор дозатора	Размеры		
			Мин.		Макс.*					А, мм	В, мм	С, мм
	D	E	л/мин	USGPM	л/мин	USGPM	кг	lbs				
TP-100/50	50/2"	100/4"	770	203	4900	1295	20	44	4040	209	173	70
TP-150/50	50/2"	150/6"	1500	396	9800	2589	25	55	7970	241	198	70
TP-200/80	80/3"	200/8"	2875	760	21100	5575	43	95	17255	291	243	82
TP-250/80	80/3"	250/10"	5100	1345	33100	8745	51	113	27060	323	276	82
TPW-100/50	50/2"	100/4"	75	19,8	2500	661	20	44	2040	209	173	70
TPW-150/50	50/2"	150/6"	100	26,4	5600	1480	26	57	4585	241	198	70
TPW-200/80	80/3"	200/8"	125	33	10600	2800	44	97	8660	291	243	82
TPW-250/80	80/3"	250/10"	150	39,6	16100	4254	52	115	13115	323	276	82

**Примечания:**

- \*При падении давления на дозаторе 1,5 Бар (1Бар=0,1МПа=14,5psi)
- Максимальное рабочее давление 16 Бар (235 psi).
- к-фактор =  $Q \text{ л/мин} / \sqrt{P \text{ Бар}}$ .
- Материалы: Бронза, нержавеющая сталь.

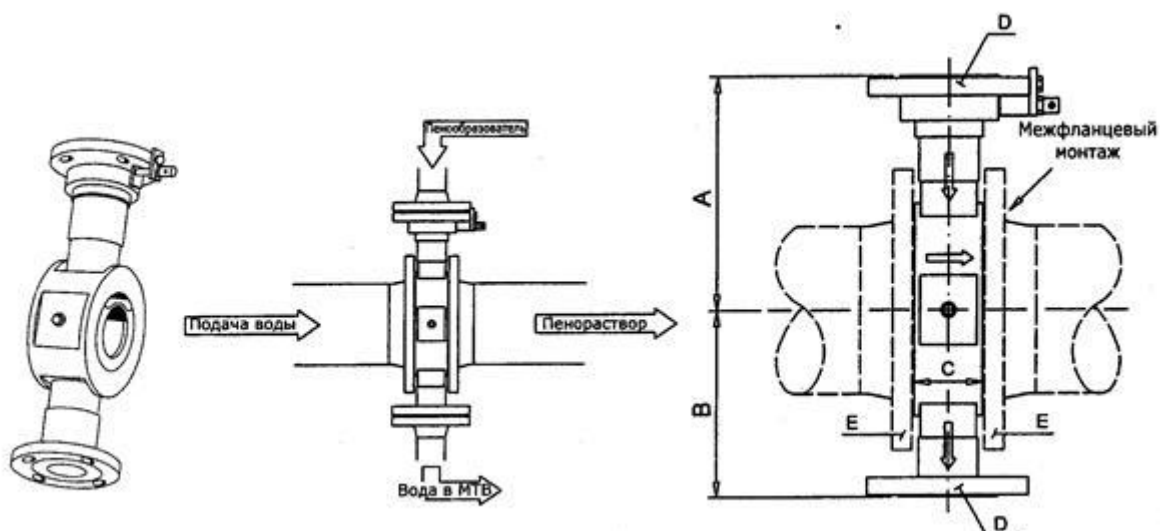


Рисунок 4.3 - Дозатор типа TR, TPW 100-250

**4.2** В таблицах 4.4 - 4.5 приведены технические характеристики дозаторов типа PP с балансировкой давления и дозаторов типа PPW расширенного диапазона с балансировкой давления.

Пенообразователь подается в дозатор с помощью специального насоса.

Таблица 4.4 - Технические характеристики дозаторов PP 50/20, PP 80/20

Тип	Соединение мм/дюйм		Расход				Вес, кг	k-фактор дозатора	Размер	
			Мин.		Макс.*					
	Пена	Вода	л/мин	USGPM	л/мин	USGPM				
PP-50/20	3/4"	50/2"	125	33	800	211	6	645	37	200
PP-80/20	3/4"	80/3"	300	80	2000	528	10	1615	37	220

**Примечания:**

- \*При падении давления на дозаторе 1,5 Бар (1Бар=0,1МПа=14,5psi)
- Максимальное рабочее давление 16 Бар (235 psi).
- $k\text{-фактор} = Q \text{ л/мин} / \sqrt{P \text{ Бар}}$ .
- Материалы: Бронза, нержавеющая сталь.

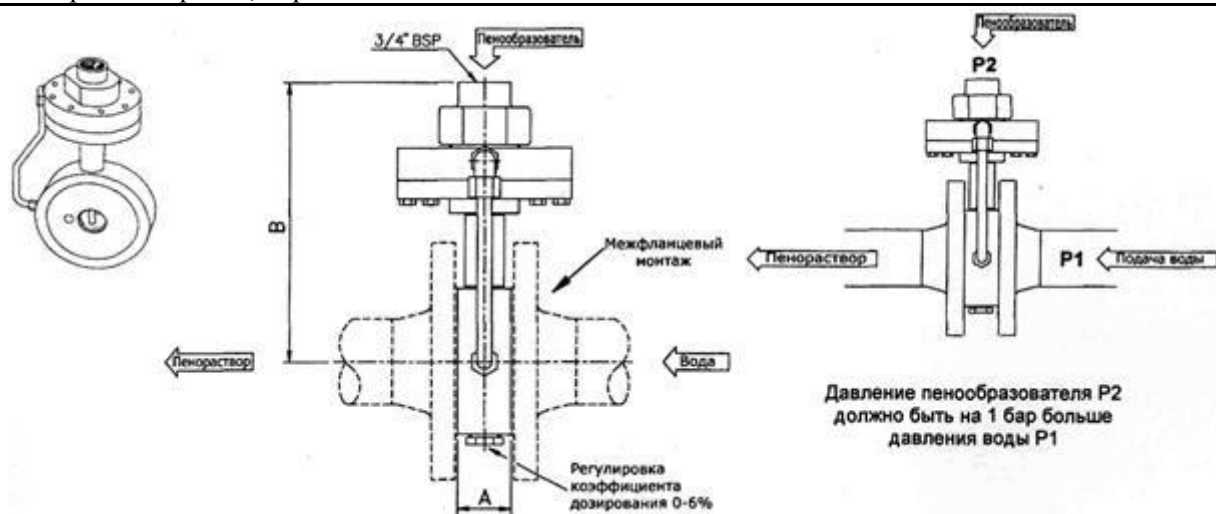


Рисунок 4.4 - Дозатор типа PP 50/20, PP 80/20

Таблица 4.5 - Технические характеристики дозаторов PP, PPW 100-250

Тип	Соединение мм/дюйм		Расход				Вес		k- фактор дозатора	Размер		
			Мин.		Макс.*							
	Пена	Вода	л/мин	USGM	л/мин	USGPM	кг	lbs		A, мм	B, мм	C, мм
PP-100/50	50/2"	100/4"	770	203	4900	1295	20	44	4040	115	271	70
PP-150/50	50/2"	150/6"	1500	396	9800	2589	25	55	7970	115	297	70
PP-200/80	80/3"	200/8"	2875	760	21100	5575	44	97	17255	140	361	82
PP-250/80	80/3"	250/10"	5100	1347	33100	8745	54	119	27060	140	390	82
PPW-100/50	50/2"	100/4"	75	19,8	2500	661	20	44	2040	115	271	70
PPW-150/50	50/2"	150/6"	100	26,4	5600	1480	26	57	4585	115	297	70
PPW-200/80	80/3"	200/8"	125	33	10600	2800	45	99	8660	140	361	82
PPW-250/80	80/3"	250/10"	150	39,6	16100	4254	55	121	13115	140	390	82

**Примечания:**

- 1.\*При падении давления на дозаторе 1,5 Бар (1Бар=0,1МПа=14,5psi)
2. Максимальное рабочее давление 16 Бар (235 psi).
3. k-фактор =  $Q \text{ л/мин} / \sqrt{P \text{ Бар}}$ .
4. Материалы: Бронза, нержавеющая сталь.

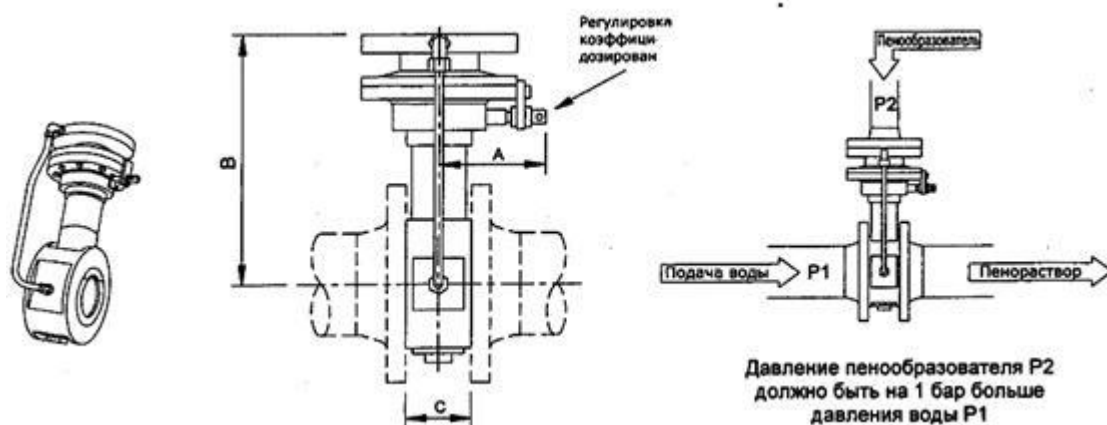


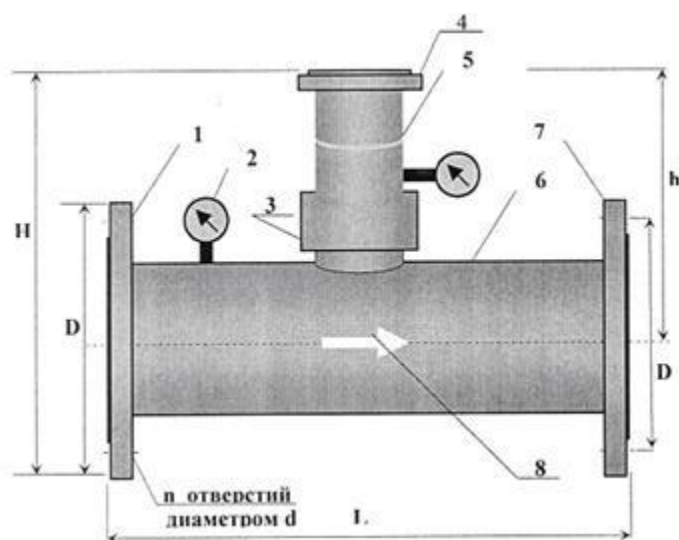
Рисунок 4.5 - Дозатор типа PP, PPW 100-250

Дозатор поддерживает точность дозирования при различных колебаниях напора воды и давления. Диапазон расхода воды находится в зависимости от перепада давления в системе, вызываемого наличием в ней дозатора.

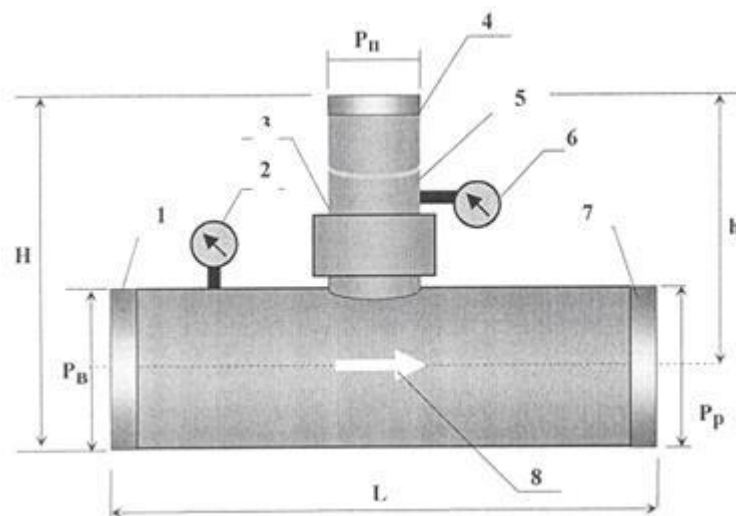
Дозатор типа PPW имеет дозирующее отверстие, размер которого изменяется в зависимости от скорости потока через дозатор. Такая конструкция обеспечивает правильное дозирование в широком диапазоне расхода.

**4.4** В таблице 4.6 приведены основные параметры стационарных дозаторов предназначенных для получения рабочих растворов пенообразователя.





1 - присоединительный фланец, расположенный на патрубке, предназначенном для подачи воды; 2, 6 - манометр; 3 - обратный клапан; 4 - присоединительный фланец, расположенный на патрубке, предназначенном для подачи пенообразователя; 5 - патрубок, предназначенный для подачи пенообразователя; 7 - присоединительный фланец, расположенный на патрубке, предназначенном для отвода раствора пенообразователя; 8 - стрелка, указывающая направление потока воды (раствора пенообразователя).  
Рисунок 4.6. Внешний вид стационарного дозатора с фланцевыми соединениями без дополнительных устройств типа ПС «Феникс»



1 - резьбовое соединение, расположенное на патрубке, предназначенном для подачи воды; 2, 6 - манометр; 3 - обратный клапан; 4 - резьбовое соединение, расположенное на патрубке, предназначенном для подачи пенообразователя; 5 - патрубок, предназначенный для подачи пенообразователя; 7 - резьбовое соединение, расположенное на патрубке, предназначенном для отвода раствора пенообразователя; 8 - стрелка, указывающая направление потока воды (раствора пенообразователя).  
Рисунок 4.7 - Внешний вид стационарного дозатора с резьбовыми соединениями без дополнительных устройств типа ПС «Феникс» Р

## Приложение 5 (рекомендуемое)

### Технические характеристики генераторов пены низкой кратности ГПНПС и пеносливов

**5.1** На рисунке 5.1. представлен генератор пены низкой кратности с пеносливом ГПНПС для установки на резервуарах с плавающей крышей, понтоном. Технические характеристики приведены в таблице 5.1.

**5.2** На рисунке 5.2 представлен пенный насадок ПН «Феникс», типа 2, предназначенный для подачи распыленной (веерообразной) струи пены на борт резервуара и в кольцевой зазор понтона или плавающей крыши.

**5.2.1** Пенный насадок выпускается следующих типоразмеров: ПН-50 «Феникс», ПН-80 «Феникс», ПН-100 «Феникс», ПН-125 «Феникс», ПН-150 «Феникс», ПН-200 «Феникс» и ПН-250 «Феникс».

Пенный насадок изготавливается с фланцевым соединением, имеющим согласно ГОСТ 12815 - ГОСТ 12822 присоединительные размеры для расчетного давления ( $P_y$ ) не более 1,0 МПа. По заявке потребителя насадок может изготавливаться с фланцевым соединением, имеющим присоединительные размеры для расчетного давления не более: 0,6 МПа; 1,6 МПа; 2,5 МПа.

**5.2.2** По заявке потребителя пенный насадок типа 2 изготавливается с направляющим дефлектором.

**5.2.3** Пенный насадок может изготавливаться в климатическом исполнении У, ХЛ, Т и ОМ для категории размещения 1 - 5 по ГОСТ 15150.

Пенный насадок в климатическом исполнении ХЛ по заявке потребителя может изготавливаться для функционирования при нижнем значении рабочей температуры минус 80 °С.

Пенный насадок в климатическом исполнении ХЛ пригоден для работы в микроклиматических районах с морским климатом.

Пенный насадок в климатическом исполнении ХЛ и ОМ пригоден для образования струи пены, образованной из рабочих растворов пенообразователей с использованием пресной, жесткой и морской воды, а так же для работы с оборотной воды предприятий.

Пенный насадок пригоден для эксплуатации в условиях, при которых возможен контакт изделия с нефтью и нефтепродуктами.

**5.2.4** Пенный насадок, как правило, поставляется в комплекте с пенными камерами ПК «Феникс».

На рисунке 5.3 представлена схема крепления пенной камеры ПН «Феникс» типа К к резервуару со стационарной крышей, оборудованному понтоном.

Таблица 5.1

Тип	ГПНПС-50
Производительность по раствору пенообразователя	3,0-11,7 л/с
Вес	17 кг
Присоединение (фланцевое)	Ду 50
Кратность пены	7*
Материал Корпус: Внутренние части:	нержавеющая сталь латунь
Рабочий диапазон давления	4-16 Бар (0,4-1,6 МПа)
<b>Примечания:</b> 1. * В зависимости от типа пенообразователя. 2. Пеногенератор ГПНПС в соответствии с требованиями Заказчика калибруется на рабочем давлении по минимальному расходу.	



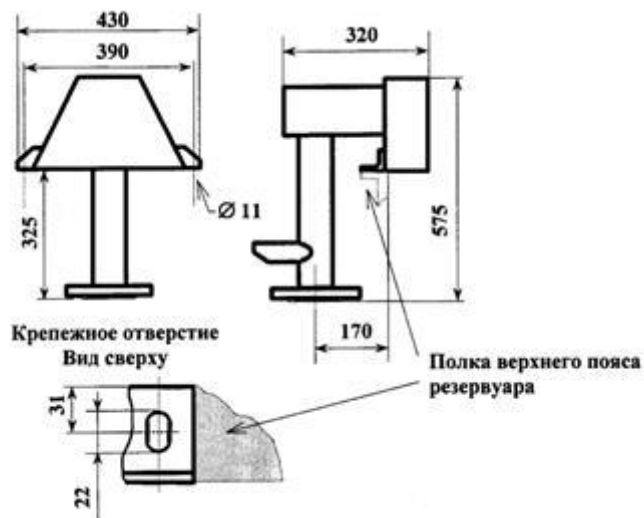
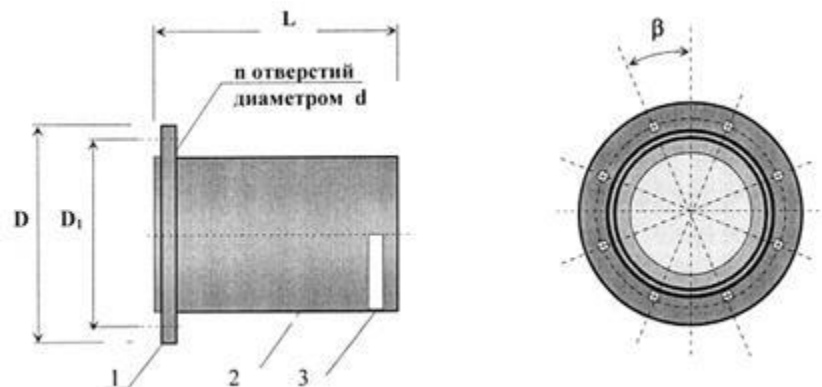
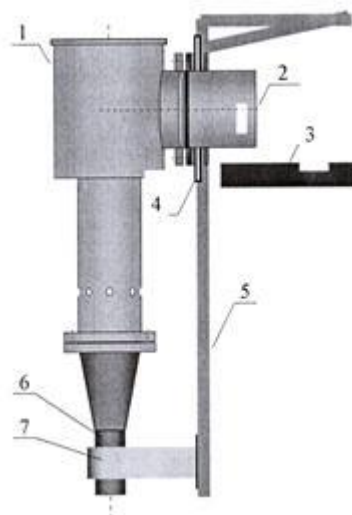


Рисунок 5.1 - Генератор пены низкой кратности с пеносливом ГПНПС



1 - фланцевое соединение; 2 - патрубок для подачи пены низкой кратности; 3 - щелевидное отверстие для выхода пены низкой кратности.

Рисунок 5.2 - Внешний вид пенного насадка ПН «Феникс» тип 2



1 - пенная камера ПК «Феникс» типа К; 2 - пенный насадок ПН «Феникс» типа 2; 3 - понтон; 4 - элемент усиления верхнего пояса резервуара; 5 - резервуар; 6 - растворопровод; 7 - приспособление для крепления растворопровода к резервуару

Рисунок 5.3. Схема крепления пенной камеры ПН «Феникс» типа К к резервуару со стационарной крышей, оборудованному понтоном.

Приложение 6  
(справочное)

**Библиография**

- 1 Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках, ДГПС АЧС РК, 2003 г.
- 2 РНТП 01-94 Республиканские нормы технологического проектирования МВД Республики Казахстан. Определение категорий помещений, зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности.
- 3 Правила устройства электроустановок, М.: 1998 г.
- 4 Каталог оборудования для резервуарных парков, М.: ЗАО «Научно-производственное предприятие «Герда», 2003г.
- 5 Каталог продукции пожарного назначения - М.: ООО «СервисСнаб Газ», 2003г.