



**ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА РЕЗЕРВУАРНОГО ПАРКА
НА СКЛАДЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ III (а, б, в) КАТЕГОРИИ**

Источник фото: www.trudcontrol.ru

КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ



Данная презентация предназначена для первоочередного ознакомления Заказчика с основными решениями Пожнефтехим и их обоснованием. При согласовании на основе общей Концепции мы разрабатываем Концепцию под конкретный объект защиты, либо проектные решения.

НАЗНАЧЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ

- ✓ Разработка и обоснование основных технических решений.
- ✓ Согласование основных технических решений с заказчиком.
- ✓ Применение для разработки технического задания на проектирование.

АЛГОРИТМ РАЗРАБОТКИ КОНЦЕПЦИИ



СОДЕРЖАНИЕ

1. Исходные данные для концепции

2. Определение объектов защиты и типа систем (установок) пожаротушения и водяного охлаждения

2.1. Нормативные требования

2.2. Схема системы пенного пожаротушения и организации водяного охлаждения на нефтебазе III а,б категории (нормативные требования)

2.3. Схема системы пенного пожаротушения и организации водяного охлаждения на нефтебазе III а,б категории (нормативные требования + дополнительные решения)

2.4. Схема организации пенного пожаротушения и организации водяного охлаждения на нефтебазе III в категории (нормативные требования)

3. Обоснование методов и способов пенного пожаротушения резервуаров

3.1. Нормативные требования

3.2. Сравнение

3.3. Сравнение. Основные выводы.

4. Выбор и обоснование типа и характеристик пенообразователя

4.1. Классификация пенообразователей

4.2. Выбор пенообразователя по типу согласно ГОСТ 27331-87 и ГОСТ Р 50588

4.3. Выбор пенообразователя по кратности пены

4.4. Выбор пенообразователя по объемной концентрации

4.5. Выбор пенообразователя по температуре замерзания

4.6. Примеры выбора пенообразователя

5. Выбор и обоснование типа и характеристик основного оборудования

6. Пример концепции

7. Пример технического задания на проектирования на основе согласованной концепции

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ КОНЦЕПЦИИ

Основные исходные данные для разработки концепции:

- ✓ схема генерального плана (возможна предварительная);
- ✓ тип (РВС, РВСП и др.), номинальный объем резервуаров, диаметр, высота;
- ✓ характеристики нефти и нефтепродуктов (тип, температура вспышки, наличие «парафинистых» отложений, содержание полярных добавок и т.п.);
- ✓ характеристики противопожарного водопровода (планируемые проектные решения: резервуары для воды, сеть В2, насосная станция, решения по пополнению запасов воды в резервуарах).



2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ И ТИПА СИСТЕМ (УСТАНОВОК) ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ.

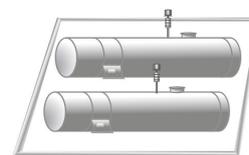
2.1. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ. СП 155.13130 «СКЛАДЫ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ. ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Наземные резервуары от 1000 до 5000 м³



Генераторы пены, пеносливы с сухими трубопроводами (с соединительными головками и заглушками), выведенными за обвалование (п.13.2.6). Трехкратный запас пенообразователя на складе объекта (п.А.9).

Наземные резервуары (вертикальные и горизонтальные) менее 1000 м³



Пенное пожаротушение и водяное охлаждение мобильными средствами пожаротушения от пожарных гидрантов или резервуаров (п.13.2.11, п.13.2.8). Трехкратный запас пенообразователя на складе объекта (п.А.9).

Водяное охлаждение мобильными средствами пожаротушения от пожарных гидрантов или резервуаров (п.13.2.8). Водоисточник, обеспечивающий 3-х кратное пенное пожаротушение и 6 часов водяное охлаждение.

Дополнительно. Помещение не менее 20 кв. метров для пожарного оборудования и пожарных мотопомп (возможно совмещение со складом хранения пенообразователя) (п.13.2.19).

Дополнительные решения (рекомендации) Пожнефтехим

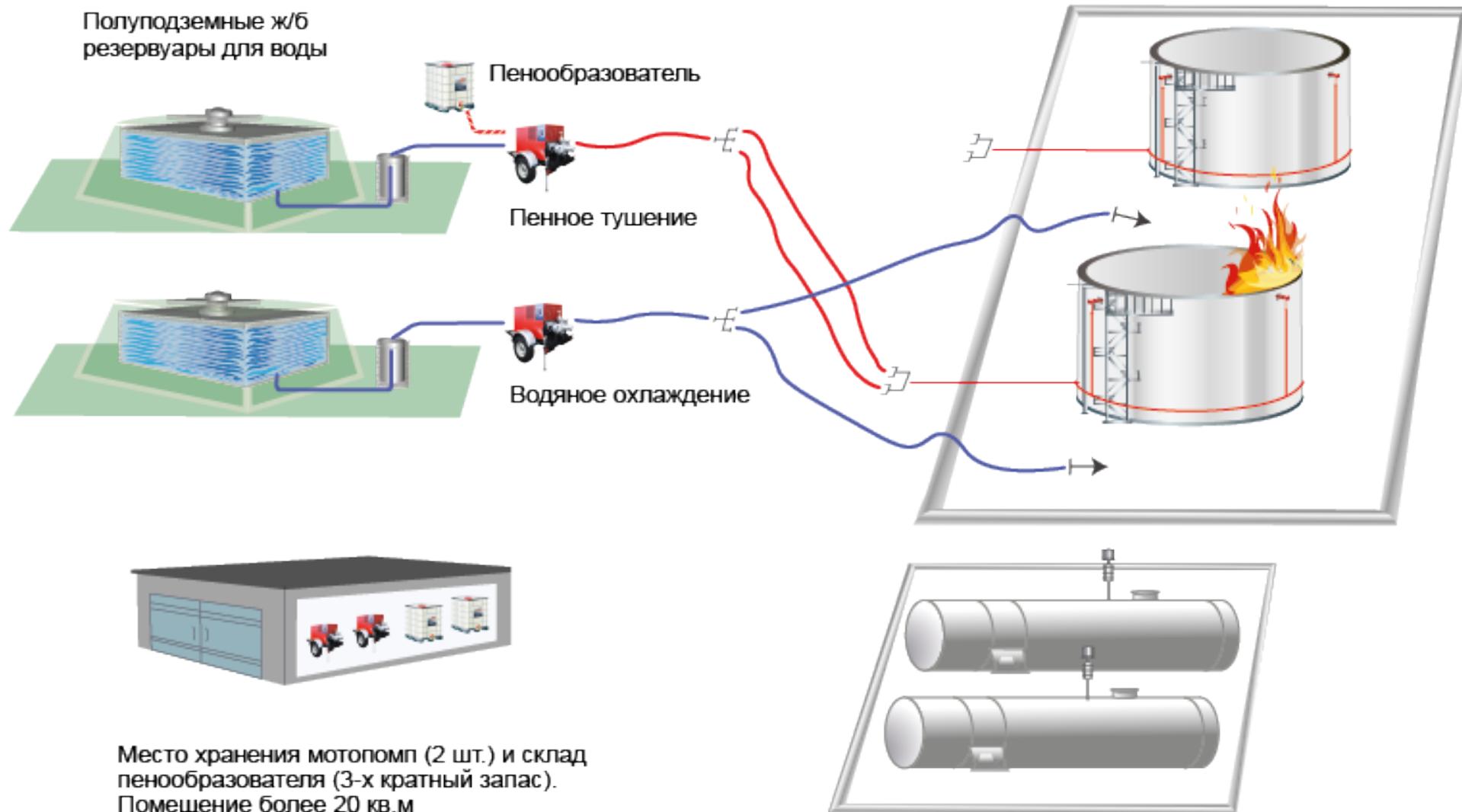


- ✓ для нефтебаз категории III (а, б) с резервуарами от 1000 до 3000 м³
- ✓ для нефтебаз удаленных от пожарных подразделений, либо при их недостаточном оснащении

Стационарная система пенного пожаротушения с ручным пуском (насосная с системой хранения и дозирования пенообразователя у резервуаров запаса воды, сухотрубы к защищаемым объектам нефтебазы).

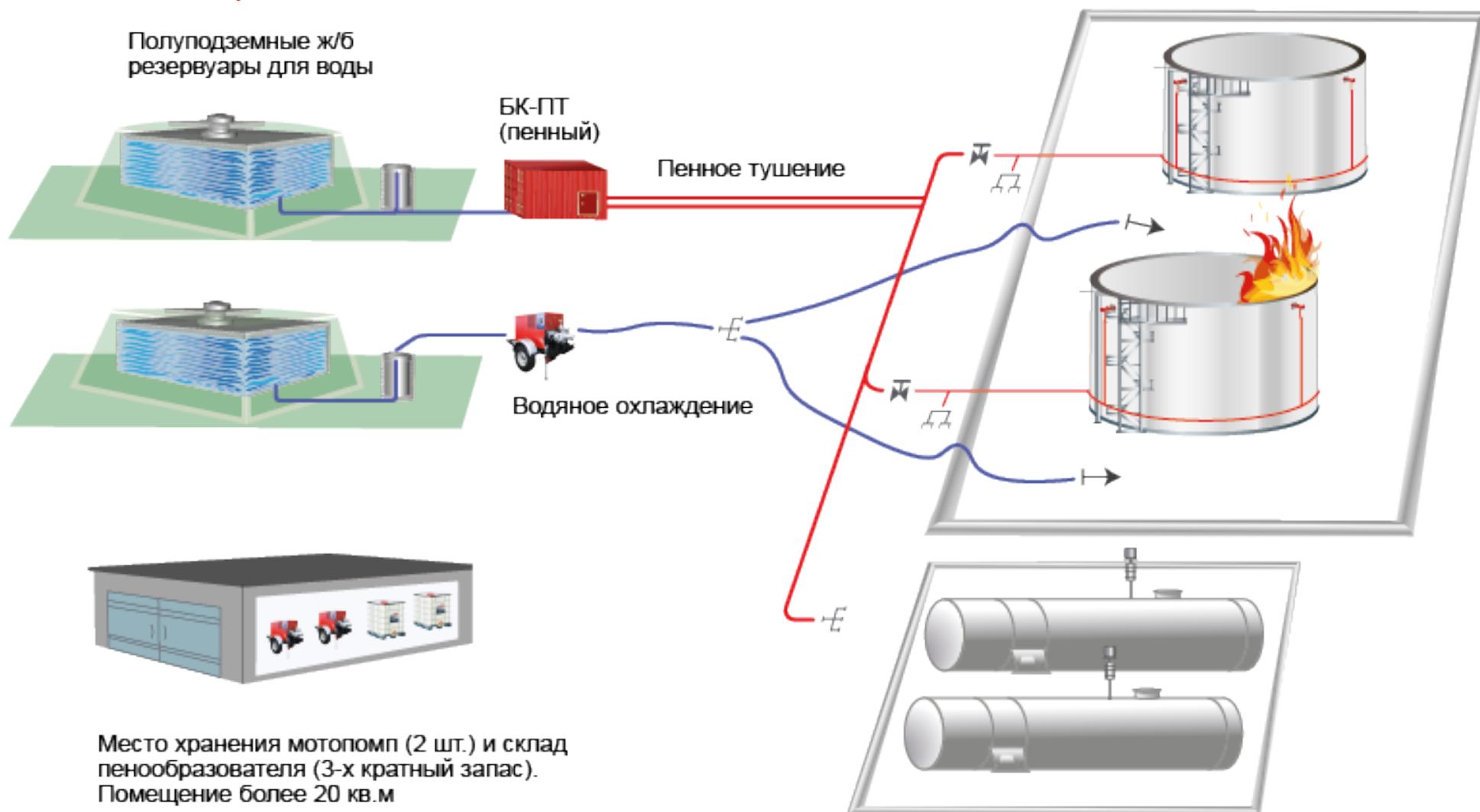
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ И ТИПА СИСТЕМ (УСТАНОВОК) ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ.

2.2. СХЕМА СИСТЕМЫ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ НА НЕФТЕБАЗЕ III а, б КАТЕГОРИИ (НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ)

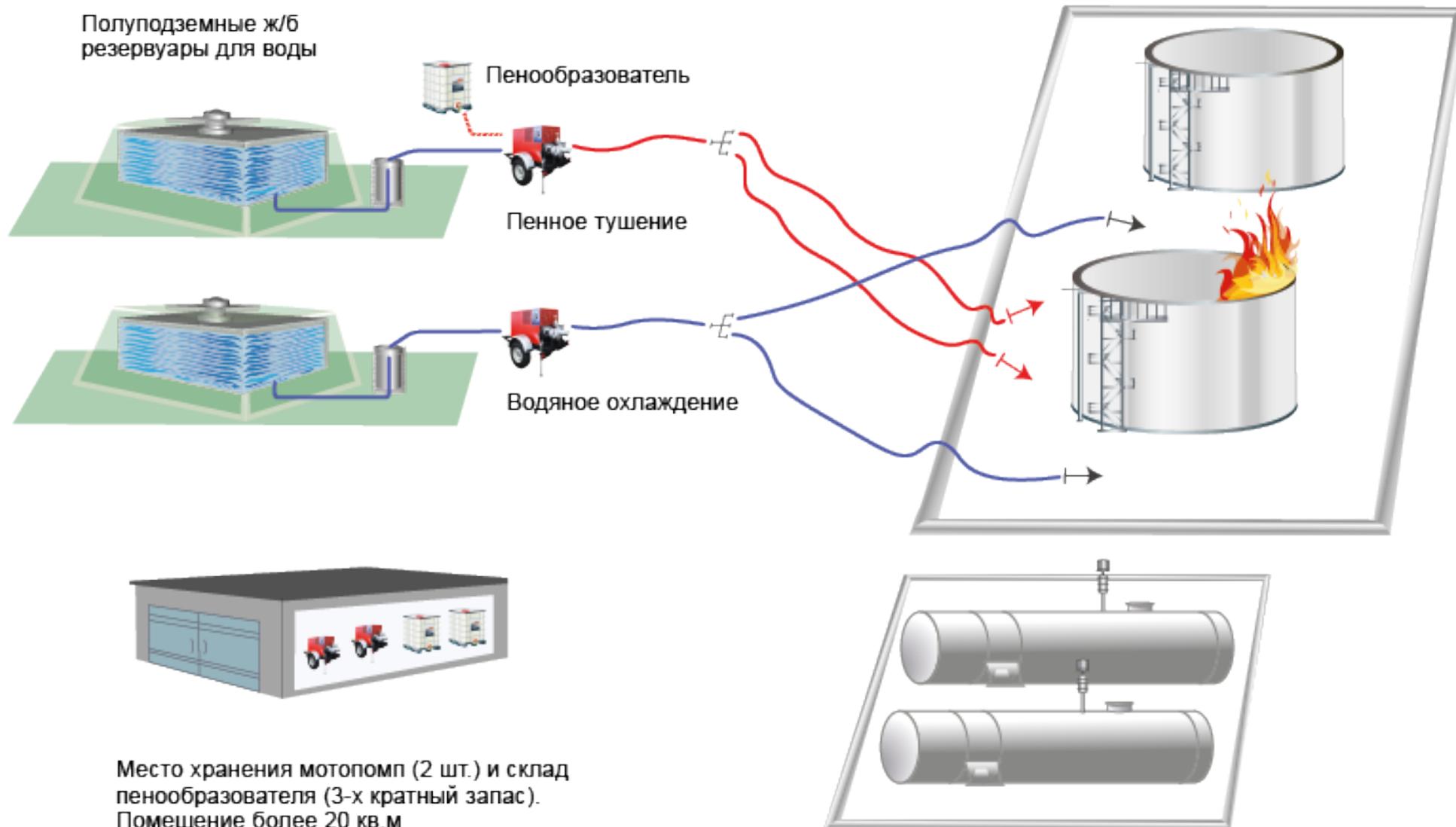


2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ И ТИПА СИСТЕМ (УСТАНОВОК) ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ.

2.3. СХЕМА СИСТЕМЫ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ НА НЕФТЕБАЗЕ III а,б КАТЕГОРИИ (НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ + ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ)



**2. 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ И ТИПА СИСТЕМ (УСТАНОВОК) ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ.
2.4. СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ НА НЕФТЕБАЗЕ III В КАТЕГОРИИ (НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ)**



3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ

3.1. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ (1)

Согласно СП 155.13130 (приложение А, таблицы А.1 и А.2) допускается два метода пенного пожаротушения.

ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ НА ОСНОВЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СИНТЕТИЧЕСКОГО ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ТИП S (СП 155.13130, приложение А, таблица А.1)



ГПСС



Пенообразователь S

ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ НА ОСНОВЕ ФТОРСИНТЕТИЧЕСКОГО ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ КЛАССА АFFF (СП 155.13130, приложение А, таблица А.2)

Пенообразователь АFFF



КНП



ЛС-У



ВПГ



ПН



МР

3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ

3.1. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ (2)

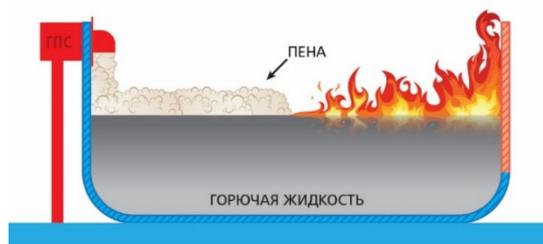
ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ
НА ОСНОВЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО
СИНТЕТИЧЕСКОГО
ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ТИП S
(СП 155.13130, приложение А, таблица А.1)

ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ
НА ОСНОВЕ ФТОРСИНТЕТИЧЕСКОГО
ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО
ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ КЛАССА AFFF
(СП 155.13130, приложение А, таблица А.2)

Сущность методов тушения

Технология пожаротушения,
разработанная в 70-х годах в СССР

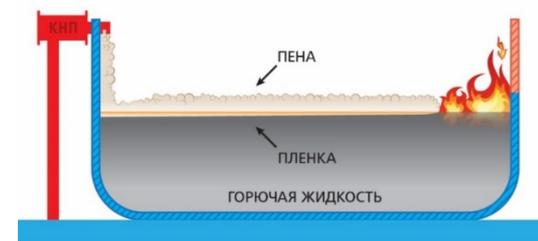
Предусмотрен требованиями
СП 155.13130



Метод основан на изоляции горючего пеной средней кратности на основе углеводородного синтетического пенообразователя тип S

Технология пожаротушения применяемая в
России с 2000-х годов, широко
распространена в международной практике

Предусмотрен требованиями СП 155.13130,
NFPA 11



Метод основан на изоляции горючего специальной пленки, выделяющейся из пены низкой кратности, полученной на основе фторсинтетического пенообразователя класса AFFF

3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ

3.2. СРАВНЕНИЕ (1)

ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ
НА ОСНОВЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО
СИНТЕТИЧЕСКОГО
ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ТИП S
(СП 155.13130, приложение А, таблица А.1)

ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ
НА ОСНОВЕ ФТОРСИНТЕТИЧЕСКОГО
ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО
ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ КЛАССА AFFF
(СП 155.13130, приложение А, таблица А.2)

Основное отличие

- Быстрое разрушение слоя пены и нарушение изолирующей способности
- Как следствие, неэффективное тушение, возможность повторных возгораний и взрывов после ликвидации горения

- + Максимальная изолирующая способность, эффективное тушение. Исключается «не дотушивание», повторные возгорания и взрывы после ликвидации горения.
- + Возможность применения элементов системы пожаротушения для предотвращения пожаров и взрывов при разливах нефти и нефтепродуктов.
- + Возможность применения элементов системы пожаротушения для обеспечения безопасных условий работ при ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов.

3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ

3.2. СРАВНЕНИЕ (2)

ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ НА ОСНОВЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СИНТЕТИЧЕСКОГО ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ТИП S (СП 155.13130, приложение А, таблица А.1)

ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ НА ОСНОВЕ ФТОРСИНТЕТИЧЕСКОГО ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ КЛАССА АFFF (СП 155.13130, приложение А, таблица А.2)

Сравнение оборудования для подачи пены на поверхность горячего (для резервуаров от 1000 до 3000 куб. м)



ГПСС – генератор пены средней кратности стационарный (разработка 70-х годов)

- **Не взрывоустойчив** (при незначительной деформации крышки – разрушение пенообразующей сетки, прочность крепления фланца не нормируется, примерно 0,1 МПа).
- **Не термоустойчив** (возможно прогорание пенообразующей сетки, струеобразующий элемент выполнен из пластика).
- Не совершенство конструкции и производства (проверочные испытания показывают, что порядка 25-30% пены не попадает в зону горения).
- **«Жесткий»** способ подачи пены на поверхность горячего (возможно перемешивание пены с горячим).



КНП – Камера низкократной пены «Вега»

- + **Взрывоустойчива** (не имеет пенообразующей сетки, прочность крепления фланца 0,6 МПа и более).
- + **Термоустойчива** (не имеет горючих и не термостойких элементов).
- + **«Мягкий»** способ подачи пены на поверхность горячего в виде широкого веера через стенку резервуара.

3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ

3.2. СРАВНЕНИЕ (3)

ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ
НА ОСНОВЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО
СИНТЕТИЧЕСКОГО
ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ТИП S
(СП 155.13130, приложение А, таблица А.1)

ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ
НА ОСНОВЕ ФТОРСИНТЕТИЧЕСКОГО
ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО
ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ КЛАССА АFFF
(СП 155.13130, приложение А, таблица А.2)

Сравнение оборудования для подачи пены в слой горючего (для резервуаров от 1000 до 3000 куб. м)

Не применяется.

Возможно применение технологии пожаротушения с подачей пены в слой жидкости – подслоное тушение (по желанию Заказчика).



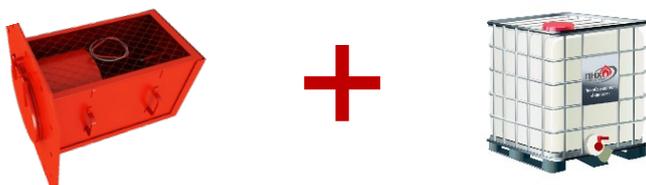
Подслоное тушение исключает выход из строя установки пожаротушения при разрушении верхнего пояса резервуара при взрыве.

3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ

3.3. СРАВНЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СРАВНЕНИЯ

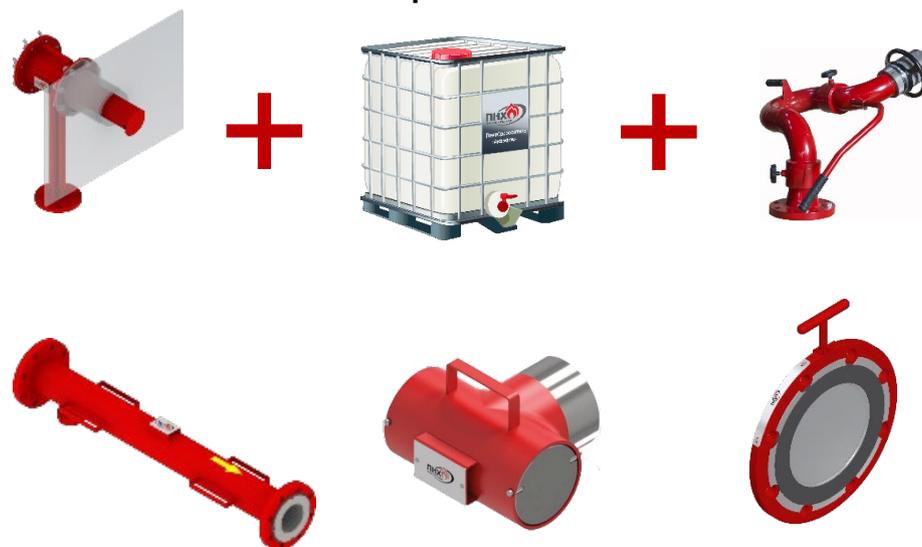
ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ **СРЕДНЕЙ** КРАТНОСТИ
НА ОСНОВЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО
СИНТЕТИЧЕСКОГО ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ
ТИП S ЯВЛЯЕТСЯ
УСТАРЕВШИМ МЕТОДОМ ТУШЕНИЯ



НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ **НИЗКОЙ** КРАТНОСТИ
НА ОСНОВЕ ФТОРСИНТЕТИЧЕСКОГО
ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ
КЛАССА AFFF ЯВЛЯЕТСЯ **СОВРЕМЕННЫМ**
МЕТОДОМ ТУШЕНИЯ, СООТВЕТСТВУЮЩИМ
РОССИЙСКИМ И МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ

Пенообразователь AFFF



РЕКОМЕНДУЕТСЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

4. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

4.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Пенообразователи для тушения пожаров подразделяются:



- по типу с учетом вида горючей жидкости;
- по кратности пены с учетом метода тушения и применяемого оборудования для подачи пены;
- по объемной концентрации;
- по температуре замерзания.

4. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

4.2. ВЫБОР ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ПО ТИПУ СОГЛАСНО ГОСТ Р 50588

Вид горючей жидкости		Тип применяемого пенообразователя
<p>Нефть и нефтепродукты. Подкласс пожара В1 - Горение жидких веществ, нерастворимых в воде</p>	<p>AFFF</p>	<p>Синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь для тушения не полярных жидкостей.</p>
<p>Нефтепродукты. Подкласс пожара В2 - Горение жидких веществ, растворимых в воде</p>	<p>AFFF/AR</p>	<p>Синтетический фторсодержащий пленкообразующий спиртоустойчивый пенообразователь целевого назначения для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей.</p>
<p>Смеси. Нефтепродукты, не растворимые в воде, но содержащие полярные жидкости 5% и более</p>	<p>AFFF/AR</p>	<p>Синтетический фторсодержащий пленкообразующий спиртоустойчивый пенообразователь целевого назначения для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей.</p>
<p>Нефть и нефтепродукты. На объектах с повышенными экологическими требованиями.</p>	<p>S/AR</p>	<p>Синтетический спиртоустойчивый пенообразователь целевого назначения без содержания фторированного поверхностно-активного вещества для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей.</p>

Примечание: дозирование пенообразователей типа AFFF/AR (высоковязкий) пожарная техника осуществлять не может (в этом случае на объекте требуется стационарная система хранения и дозирования пенообразователя).

4. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

4.3. ВЫБОР ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ПО КРАТНОСТИ ПЕНЫ



Пенообразователи для получения пены низкой кратности (Н)

Пенообразователи для получения пены низкой, средней и высокой кратности (НСВ)



Выбор пенообразователя по кратности пены осуществляется по выбранному методу тушения согласно п. 2, а также с учетом выбранного оборудования для подачи пены в защищаемую зону. Таким образом, необходим пенообразователь для получения пены низкой кратности (Н).

4. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

4.4. ВЫБОР ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ПО ОБЪЕМНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ (1)

Согласно ГОСТ Р 50588-2012 и производимым пенообразователям рабочая концентрация пенообразователя может быть 1, 3 или 6%. Чем меньше заявленная объемная концентрация, тем более концентрированный пенообразователь.

Характеристики рабочего раствора, полученного из пенообразователей разных объемных концентраций, но одного типа, будут одинаковые.

Получение рабочего раствора из 1% пенообразователя

Получение рабочего раствора из 3% пенообразователя

Получение рабочего раствора из 6% пенообразователя

Рабочий раствор пенообразователя

**Наиболее экономически выгодная
объемная концентрация 1%.**

Чем меньше объемная концентрация, тем меньше нужно пенообразователя, при этом сокращаются объемы емкостей систем хранения пенообразователя, которые в свою очередь влияют на площади пендозаторных. Также нужно учитывать снижение затрат на транспортировку и трудоемкость работ.

Но не все типы пенообразователей возможно сделать с минимальной объемной концентрацией 1%.

Если нет выбранного пенообразователя 1%, то выбирается 3%. Если нет 3%, то выбирается 6%.

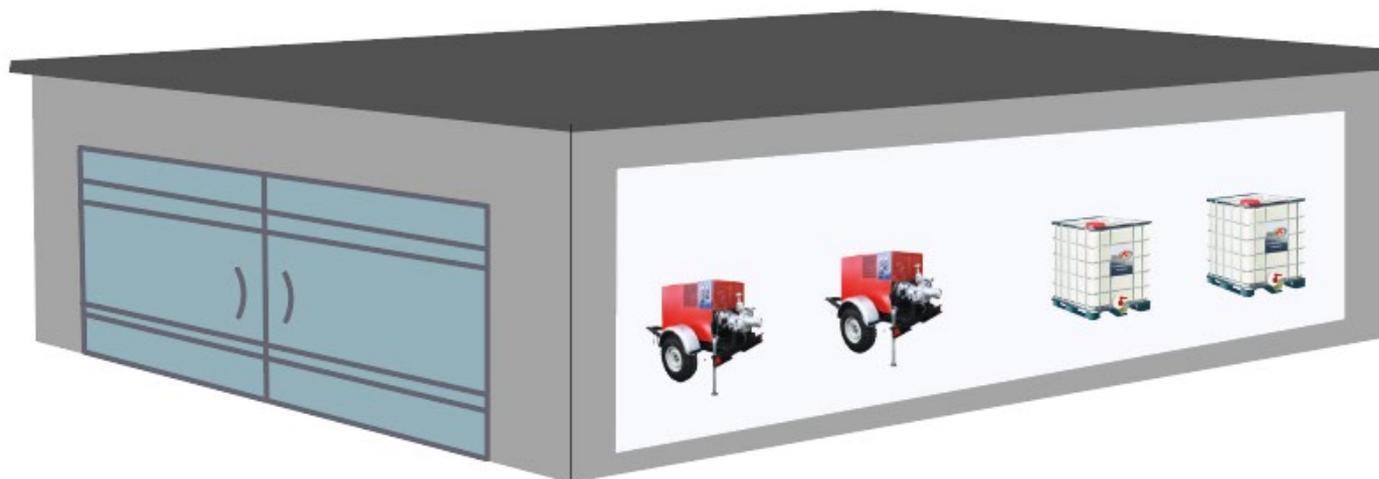
4. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

4.4. ВЫБОР ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ПО ОБЪЕМНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ (2)

Для нефтебаз III а, б, в, где пенообразователь хранится на складе, следует учитывать возможность обеспечения дозирования пенообразователя **пожарной мотопомпой** и прибывшей к месту пожара пожарной техникой.

Современные виды пожарной техники обеспечивают дозирование **1, 3, 6%** на выбор. Типовая пожарная техника имеет дозаторы только на **6%**.

Дозирование пенообразователей типа **AFFF/AR (высоковязкий)** пожарной техника осуществлять не может (в этом случае на объекте требуется стационарная система хранения и дозирования пенообразователя).



4. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

4.5. ВЫБОР ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ ЗАМЕРЗАНИЯ

Емкости пенообразователя как правило устанавливаются в отапливаемом помещении. При транспортировке пенообразователь может замерзнуть, но при оттаивании свойств не теряет. Поэтому выбирается минимально возможная температура замерзания (для AFFF и AFFF/AR это минус 15 градусов).



Более низкая температура выбирается, если пенообразователь планируется для применения передвигной пожарной техникой путем его подвоза к месту пожара.

Для нефтебаз III а, б, в, где пенообразователь хранится на складе и применяется для прибывшей к месту пожара пожарной техники – это актуальный вопрос. Выбор температуры замерзания пенообразователя должен соответствовать климатическому району нефтебазы.

4. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

4.6. ПРИМЕРЫ ВЫБОРА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

Вид горючей жидкости	Пример оптимального типа применяемого пенообразователя
Резервуарный парк. Нефть и нефтепродукты, не растворимые в воде	<p>AFFF Н 1% минус 50 согласно ГОСТ Р 50588</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ AFFF – синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь для тушения не полярных жидкостей ✓ Н – для получения пены низкой кратности ✓ 1% – объемная концентрация пенообразователя в растворе ✓ минус 50 – температура замерзания (минимальная температура для района, где расположена нефтебаза)
Резервуарный парк. Нефтепродукты, растворимые в воде	<p>AFFF/AR Н 3% минус 45 согласно ГОСТ Р 50588</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ AFFF/AR – синтетический фторсодержащий пленкообразующий спиртоустойчивый пенообразователь целевого назначения для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей ✓ Н – для получения пены низкой кратности ✓ 3% – объемная концентрация пенообразователя в растворе ✓ минус 45 – температура замерзания (минимальная температура для района, где расположена нефтебаза)
Резервуарный парк. Нефтепродукты, не растворимые в воде, но содержащие полярные жидкости 5 % и более	<p>AFFF/AR Н 3% минус 45 согласно ГОСТ Р 50588</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ AFFF/AR – синтетический фторсодержащий пленкообразующий спиртоустойчивый пенообразователь целевого назначения для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей ✓ Н – для получения пены низкой кратности ✓ 3% – объемная концентрация пенообразователя в растворе ✓ минус 45 – температура замерзания (минимальная температура для района, где расположена нефтебаза)
Нефть и нефтепродукты. На объектах с повышенными экологическими требованиями	<p>S/AR Н 6% минус 20 согласно ГОСТ Р 50588:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ S/AR – синтетический спиртоустойчивый пенообразователь целевого назначения без содержания фторированного поверхностно-активного вещества для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей <p>Примечание: S/AR выпускается только с 6% объемной концентрацией. Температура замерзания до минус 20.</p>

5. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ (1)

Наименование оборудования	Назначение	Тип и основные характеристики
Камера низкократной пены (КНП) для резервуаров от 1000 до 3000 м³	Устанавливаются в верхнем поясе резервуаров для подачи низкократной пленкообразующей пены на поверхность горючего	КНП тепловзрывоустойчивая, веерного типа. Прочность предохранительной мембраны – не менее 0,1 МПа. Конструкция должна обеспечивать испытания без подачи пены в резервуар.
Комплект оборудования для подслоного пожаротушения – дополнительное решение (для резервуаров объемом от 1000 до 3000 м³)		
- высоконапорный пеногенератор (ВПГ)	Для получения низкократной пленкообразующей пены и ее подачи в слой горючего в условиях противодавления	ГОСТ Р 53290-2009
- мембрана разрывная (МР)	Для удержания столба горючего в период эксплуатации, пропуска пены после вскрытия при подачи пены от ВПГ в резервуар	Давление со стороны резервуара не менее 0,3 МПа. Стойкость при переменном давлении (не менее 1000 циклов). Давление открытия не более 0,03 МПа.
- насадки подслоные (ПН)	Для обеспечения нормативной скорости подачи пены в слой для недопущения попадания в пенопроводы «парафинистых» отложений и других посторонних включений	Скорость не более 3 м/с К герм. не более 0,00016 кг/мин

5. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ (2)

Наименование оборудования	Назначение	Тип и основные характеристики
Система хранения и дозирования пенообразователя (СХДП) (при выборе дополнительных решений)	Хранение и дозирование при выборе пенообразователя AFFF Хранение и дозирование при выборе пенообразователя AFFF/AR	СХДП в составе: <ul style="list-style-type: none"> ✓ турбинный осевой дозатор; ✓ емкость для хранения пенообразователя; ✓ трубопроводная обвязка. СХДП – бак-дозатор, оснащенный шкафом управления для контроля уровня пенообразователя.
Блок-контейнер пенного пожаротушения (при выборе дополнительных решений)	Размещение СХДП, распределительного узла с запорной арматурой и другого оборудования	Блок-контейнер пенного пожаротушения, 1-й степени огнестойкости, ограждающие конструкции не менее EI 90.
Пожарный фильтр универсальный	Защита СХДП и оборудования от загрязнения	Пожарный фильтр универсальный с узлом для технического обслуживания без снятия с трубопровода, приспособленный для промывки трубопроводов в период эксплуатации.

6. ПРИМЕР КОНЦЕПЦИИ (1)

6.1. Исходные данные

Склад нефти и нефтепродуктов 3-а категории. Резервуары типа РВС для хранения дизельного топлива, объемом 3000 м^3 – 4 шт., 1000 м^3 – 2 шт. и 700 м^3 – 4 шт.

Водоснабжение предусматривается от двух полуподземных резервуаров воды.

6.2. Основные технические решения

6.2.1. Для резервуаров типа РВС для хранения нефти объемом 1000 и 3000 м^3 в соответствии с СП 155.13139 (раздел 13) предлагается оснащение стационарными системами с генераторами пены с сухими трубопроводами (с соединительными головками и заглушками), выведенными за обвалование (п.13.2.6). Водяное охлаждение в соответствии с п.13.2.8 предусматривается мобильными средствами пожаротушения от резервуаров запаса воды.

Пенное пожаротушение и водяное охлаждение РВС-700 предлагается осуществлять мобильными средствами пожаротушения от резервуаров противопожарного запаса воды (п.13.2.11, п.13.2.8 СП 155.13130).

В соответствии с п.А.9 СП 155.13139 на складе объекта будет храниться трехкратный запас пенообразователя.

В соответствии с п. 13.2.19 СП 155.13139 на объекте будет предусмотрено помещение не менее 20 кв. метров для хранения запаса пенообразователя, пожарного оборудования и пожарных мотопомп. Пожарные мотопомпы подбираются с учетом обеспечения требуемых параметров пожаротушения и водяного охлаждения (одна для пенного пожаротушения, вторая для водяного охлаждения).

Для обеспечения водой предусматривается 2 резервуара для противопожарного запаса воды, обеспечивающие 3-х кратное пенное пожаротушение и 6 часовое водяное охлаждение.

Схема системы пенного пожаротушения и организации водяного охлаждения на объекте ([приложение 1](#)).

6. ПРИМЕР КОНЦЕПЦИИ (2)



С учетом удаленности и недостаточного оснащения пожарных подразделений на рассмотрение Заказчиком также предлагается схема с дополнительными решениями, обеспечивающими эффективное применение средств противопожарной защиты непосредственно персоналом объекта до прибытия пожарно-спасательных подразделений (**приложение 2**).

С этой целью на объекте у резервуаров противопожарного запаса воды предусматривается блок-модуль со стационарными насосными агрегатами и системой хранения и дозирования пенообразователя. От данного модуля предусматривается прокладка сухотрубного трубопровода до защищаемых сооружений нефтебазы.

В случае возникновения пожара персонал объекта производит запуск насосов, осуществляется автоматическое дозирование пенообразователя в поток воды и подача готового раствора пенообразователя в сухотруб к защищаемому объекту. Далее путем открытия ручных задвижек осуществляется подача раствора в резервуары типа РВС 3000 или 1000 м³, либо от узлов подключения подается пена на тушение РВС-700 от переносных водопенных лафетных стволов с применением пожарных напорных рукавов. Выбор варианта по приложению 1 или 2 осуществляет Заказчик.

6.2.2. В соответствии с таблицей А.2 предусматривается тушение пеной низкой кратности на основе фторсинтетического пленкообразующего пенообразователя тип АFFF (СП 155.13130, приложение А, таблица А.2).

Данные решения соответствуют СП 155.13130 и международному стандарту NFPA 11а. Основные преимущества предлагаемых решений:

- ✓ максимальная изолирующая способность, эффективное тушение;
- ✓ исключение повторных возгораний и взрывов после ликвидации горения;
- ✓ возможность применения элементов системы пожаротушения для предотвращения пожаров и взрывов при разливах нефти и нефтепродуктов;
- ✓ возможность применения элементов системы пожаротушения для обеспечения безопасных условий работ при ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов.

6. ПРИМЕР КОНЦЕПЦИИ (3)

6.2.3. В качестве огнетушащего вещества предлагается применение пены низкой кратности, полученной из раствора пенообразователя на основе фторсинтетического пленкообразующего пенообразователя типа AFFF.

С учетом предлагаемых способов тушения, обеспечения экономической эффективности и условий применения предусматривается следующий тип пенообразователя:

AFFF Н 1% минус 50, ГОСТ Р 50588, где:

- ✓ AFFF – синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь для тушения не полярных жидкостей;
- ✓ Н – для получения пены низкой кратности;
- ✓ 1% – объемная концентрация пенообразователя в растворе;
- ✓ минус 50 – температура замерзания, соответствующая климатическим условиям района.

6.2.4. Для реализации систем пенного пожаротушения предлагается применение следующего основного оборудования:

Наименование оборудование	Назначение	Тип и основные характеристики
Для резервуаров типа РВС-3000 м ³ и РВС-1000 м ³ Камера низкократной пены (КНП)	Устанавливаются в верхнем поясе резервуаров для получения подачи низкократной пленкообразующей пены на поверхность горючего	КНП тепловзрывоустойчивая, веерного типа. Конструкция должна обеспечивать испытания без подачи пены в резервуар.
Система хранения и дозирования пенообразователя (СХДП) (при решении о применении дополнительных решений)	Хранение и дозирование при выборе пенообразователя AFFF	СХДП в составе: <ul style="list-style-type: none"> ✓ турбинный осевой дозатор; ✓ емкость для хранения пенообразователя; ✓ трубопроводная обвязка.

6. ПРИМЕР КОНЦЕПЦИИ (4)



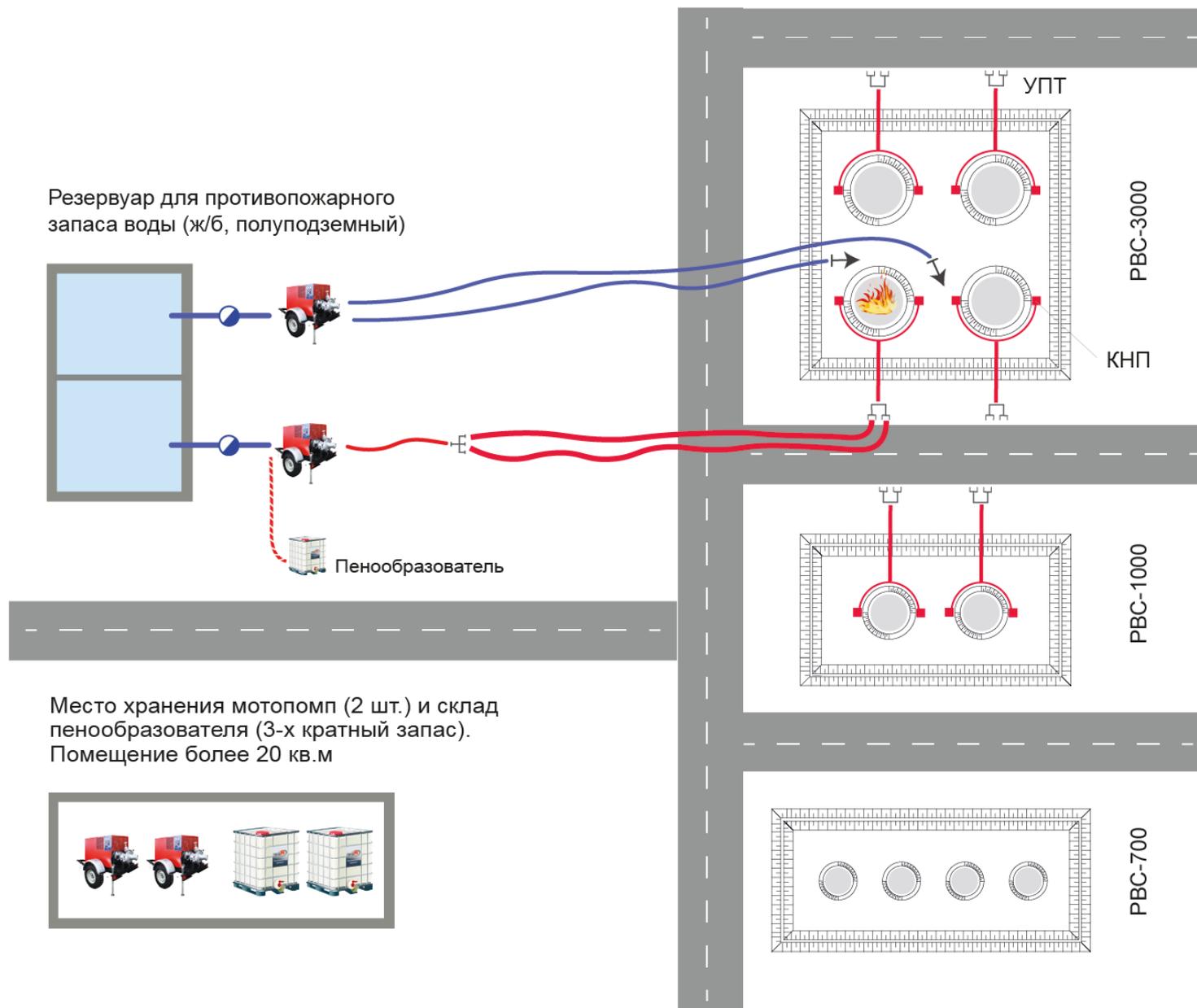
Наименование оборудование	Назначение	Тип и основные характеристики
Блок-контейнер пенного пожаротушения (при решении о применении дополнительных решений)	Размещение СХДП, распределительного узла с запорной арматурой и другого оборудования	Блок-контейнер пенного пожаротушения, 1-й степени огнестойкости, ограждающие конструкции не менее EI 90.
Пожарный фильтр универсальный	Защита СХДП и оборудования от загрязнения	Пожарный фильтр универсальный с узлом для технического обслуживания без снятия с трубопровода, приспособленный для промывки трубопроводов в период эксплуатации.

6.2.5. Структура системы пенного пожаротушения резервуарных парков и организации водяного охлаждения

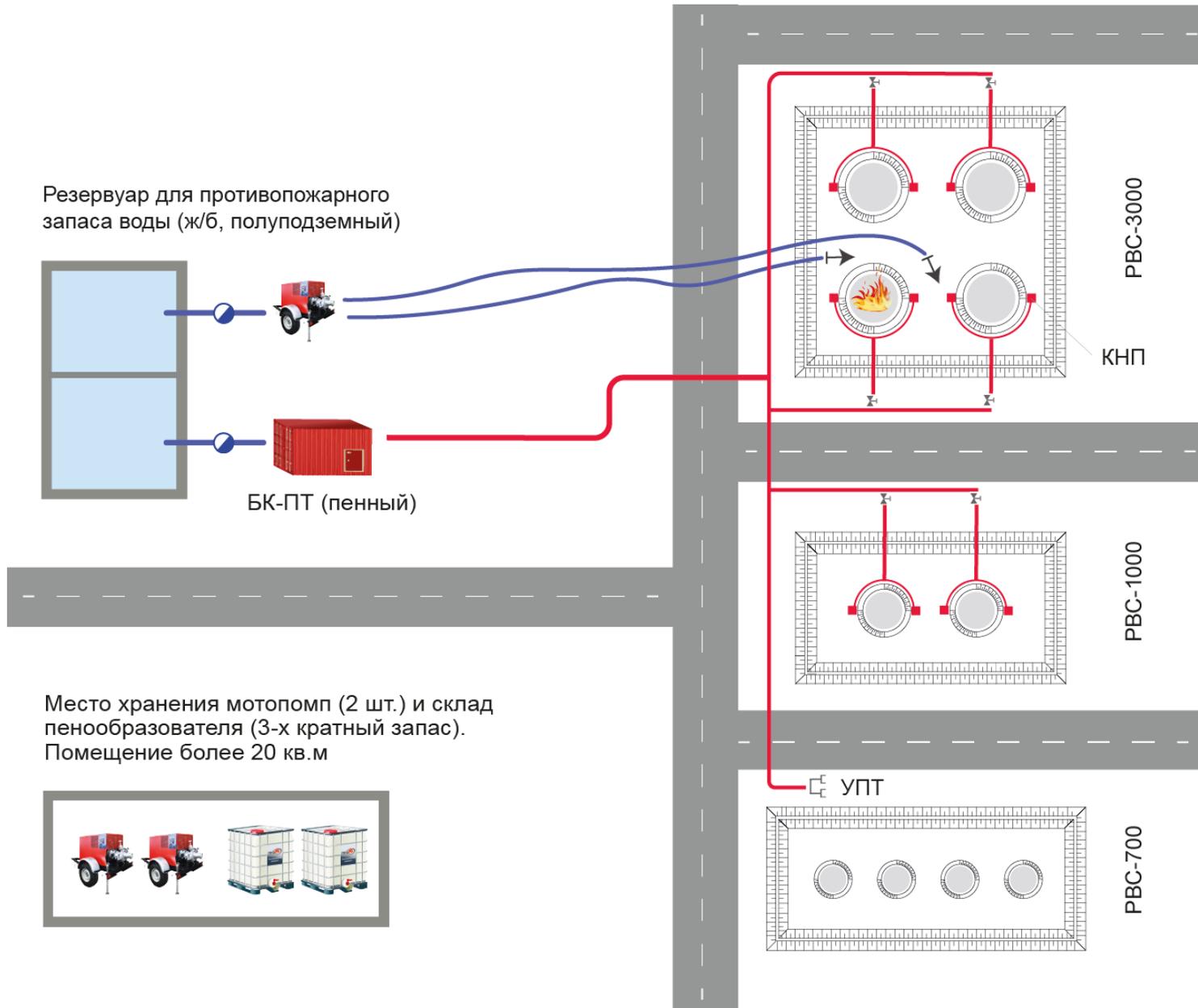
В состав системы пенного пожаротушения резервуарных парков и организации водяного охлаждения должны входить:

- ✓ системы пенного пожаротушения резервуаров РВС-3000 и РВС-1000 (камеры низкократной пены с сухотрубными выведенными за обвалование);
- ✓ БК-ПТ с насосным агрегатом и системой хранения и дозирования пенообразователя, расположенный у резервуаров противопожарного запаса воды (при решении о применении дополнительных решений);
- ✓ сухотрубный растворопровод по территории объекта с подключением к системам пенного пожаротушения РВС-3000 и РВС-1000 и узлами для подключения пожарной техники у РВС-700 и других объектов (при решении о применении дополнительных решений);
- ✓ резервуары противопожарного запаса воды (2 шт.);
- ✓ помещение площадью не менее 20 м² для хранения запаса пенообразователя, пожарного оборудования и пожарных мотопомп (2 шт.).

6. ПРИМЕР КОНЦЕПЦИИ. ПРИЛОЖЕНИЕ 1



6. ПРИМЕР КОНЦЕПЦИИ. ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (при выборе дополнительных решений)



Место хранения мотопомп (2 шт.) и склад пенообразователя (3-х кратный запас). Помещение более 20 кв.м



7. ПРИМЕР ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ СОГЛАСОВАННОЙ КОНЦЕПЦИИ (1)

Техническое задание на проектирование. Система пенного пожаротушения и водяного охлаждения склада нефти и нефтепродуктов 3 а категории, резервуарные парки.

№	Перечень основных данных и требований	Содержание требований
1.	Наименование объекта	Система пенного пожаротушения и водяное охлаждение склада нефти и нефтепродуктов III а категории, резервуарные парки
2.	Исходные данные для проектных работ	Задание на проектирование
3.	Вид строительства	Новое строительство
4.	Стадийность проектирования	Проектная документация
5.	Нормативно-техническая база	Руководствоваться нормами, принятыми на территории Российской Федерации
6.	Объем разработки проектной документации Система пенного пожаротушения и организации водяного охлаждения склада нефти и нефтепродуктов III а категории, резервуарные парки	Проектная документация согласно Постановлению Правительства №87, достаточная для согласования в органах экспертизы. В соответствии с Концепцией № _____, от « ____ » _____ 20 ____ г. предусмотреть:
6.1.	Основные технические требования.	6.1.1. Для резервуаров типа РВС для хранения дизельного топлива объемом 3000 м ³ и 1000 м ³ в соответствии с СП 155.13139 (раздел 13) предусмотреть: камеры низкократной пены с сухими трубопроводами (с соединительными головками и заглушками), выведенными за обвалование (п.13.2.6).

7. ПРИМЕР ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ СОГЛАСОВАННОЙ КОНЦЕПЦИИ (2)

Техническое задание на проектирование. Система пенного пожаротушения и водяного охлаждения склада нефти и нефтепродуктов 3 а категории, резервуарные парки.

№	Перечень основных данных и требований	Содержание требований
6.1.	<p>Система пенного пожаротушения и организации водяного охлаждения склада нефти и нефтепродуктов III а категории, резервуарные парки. Основные технические требования.</p>	<p>6.1.2. Для резервуаров типа РВС для хранения дизельного топлива объемом 3000 м³ и 1000 м³ предусмотреть пенное пожаротушение и водяное охлаждение мобильными средствами пожаротушения от резервуаров.</p> <p>6.1.3. В соответствии с п. 13.2.19 СП 155.13139 на объекте предусмотреть помещение не менее 20 кв. метров для хранения запаса пенообразователя, пожарного оборудования и пожарных мотопомп. Пожарные мотопомпы подобрать с учетом обеспечения требуемых параметров пожаротушения и водяного охлаждения.</p> <p>Для обеспечения водой предусмотреть 2 резервуара, обеспечивающие 3-х кратное пенное пожаротушение и 6 часовое водяное охлаждение.</p> <p>В помещении на складе предусмотреть трехкратный запас пенообразователя на складе объекта (п.А.9 СП 15.13130).</p> <p>6.1.4. Предусмотреть тушение пеной низкой кратности на основе фторсинтетического пленкообразующего пенообразователя тип АFFF (СП 155.13130, приложение А , таблица А.2) подачей пленкообразующей пены сверху на поверхность горючей жидкости;</p>

7. ПРИМЕР ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ СОГЛАСОВАННОЙ КОНЦЕПЦИИ (3)

Техническое задание на проектирование. Система пенного пожаротушения и водяного охлаждения склада нефти и нефтепродуктов 3 а категории, резервуарные парки.

№	Перечень основных данных и требований	Содержание требований
6.1.	<p>Система пенного пожаротушения и организации водяного охлаждения склада нефти и нефтепродуктов 3 категории, резервуарные парки.</p> <p>Основные технические требования.</p>	<p>6.1.5. В качестве огнетушащего вещества предусмотреть применение пены низкой кратности, полученной из раствора пенообразователя на основе фторсинтетического пленкообразующего пенообразователя типа AFFF Н 1% минус 50, ГОСТ Р 50588.</p> <p>6.1.6. Применить следующие типы оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ камера низкократной пены (КНП) (тепловзрывоустойчивая, веерного типа, конструкция должна обеспечивать испытания без подачи пены в резервуар); ✓ пожарные фильтры универсальные с узлом для технического обслуживания без снятия с трубопровода, приспособленный для промывки трубопроводов в период эксплуатации. <p>6.1.7. В составе системы пенного пожаротушения и организации водяного охлаждения резервуарных парков предусмотреть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ системы пенного пожаротушения резервуаров РВС-3000 и 1000 м³; ✓ резервуары противопожарного запаса воды; ✓ трехкратный запас пенообразователя; ✓ пожарные мотопомпы (2 шт.); ✓ противопожарное оборудование (количество и характеристики обосновать расчетом).

АЛГОРИТМ РАБОТЫ



Взаимодействие Пожнефтехим и компании-заказчика



Вопросы?

**Проектирование систем
пожаротушения, типовые решения**

Юрий Потеряев, заместитель по развитию
u.poteryaev@pzhneftehim.ru

**Пожарное оборудование,
оборудование для пожаротушения**

Сергей Выприцкий, руководитель проектного
отдела +7 (499) 703 01 32, доб.153

**Пенообразователи «Аквафом»
производства Пожнефтехим**

Татьяна Потапенко, руководитель пенного
проекта +7 (499) 703 01 32, доб.172

**Специальные технические
условия, раздел МОПБ проектной
документации, Концепции ППЗ**

Сергей Титенков, руководитель нормативно-
технического отдела +7 (499) 703 01 32, доб.159

mail@pnx-spb.ru

www.pnx-spb.ru

**+7 (499) 703 01 32 (Москва)
+7 (812) 309 91 09 (Санкт-Петербург)**



Мир технологий
пожарной
безопасности