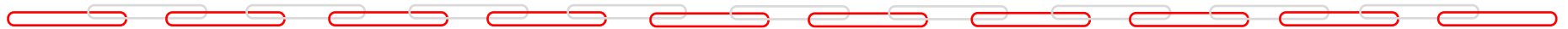




ИСТОЧНИК ФОТОГРАФИИ: TOPWAR.RU

## **СКЛАД НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ I-II КАТЕГОРИИ. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА. РЕЗЕРВУАРНЫЕ ПАРКИ**

**КОНЦЕПЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ 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
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. Выбор и обоснование структуры комплексной системы пенного пожаротушения и водяного охлаждения
  - 6.1. Ранее применяемая структура комплексной системы пенного пожаротушения и водяного охлаждения
  - 6.2. Современная структура комплексной системы пенного пожаротушения и водяного охлаждения
7. Пример концепции
  - 7.1. Исходные данные
  - 7.2. Основные технические решения
8. Пример технического задания на проектирование на основе согласованной концепции

# 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ КОНЦЕПЦИИ

## Основные исходные данные для разработки концепции:

- ✓ схема генерального плана (возможна предварительная);
- ✓ тип (РВС, РВСП, РВСПК), 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. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Наименование объекта	Тип системы пенного пожаротушения и водяного охлаждения согласно СП 155.13130 «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности».
<p><b>Наземные резервуары 5000 м<sup>3</sup> и более</b></p> 	<p>Автоматическая система пенного пожаротушения (п.13.2.3)</p> <p>Стационарные (не автоматические) установки охлаждения (кольца орошения в верхнем поясе резервуаров) с ручным пуском (п.13.2.8).</p>
<p><b>Наземные резервуары от 1000 до 5000 м<sup>3</sup></b></p> 	<p>Генераторы пены, пеносливы с сухими трубопроводами (с соединительными головками и заглушками), выведенными за обвалование (п.13.2.6).</p> <p>Водяное охлаждение мобильными средствами пожаротушения от пожарных гидрантов или резервуаров (п.13.2.8).</p>

### Дополнительные решения (рекомендации) Пожнефтехим



Для резервуаров 5000 м<sup>3</sup> и более – автоматические установки водяного охлаждения.

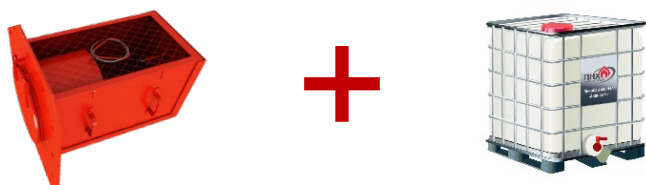


Присоединение систем резервуаров объемом от 1000 до 5000 м<sup>3</sup> к стационарной систем пенного пожаротушения с обеспечением дистанционного пуска (или автоматического).

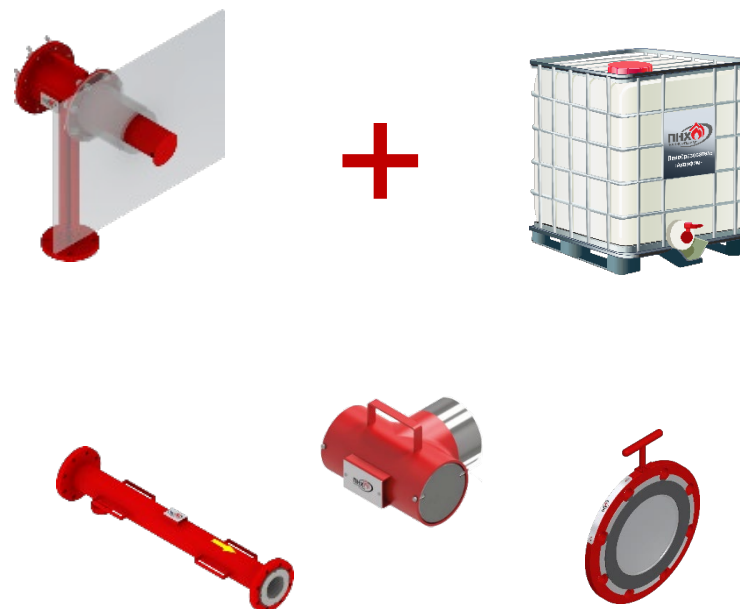
### 3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ 3.1. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

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)



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



# 3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ

## 3.2. СРАВНЕНИЕ (1)

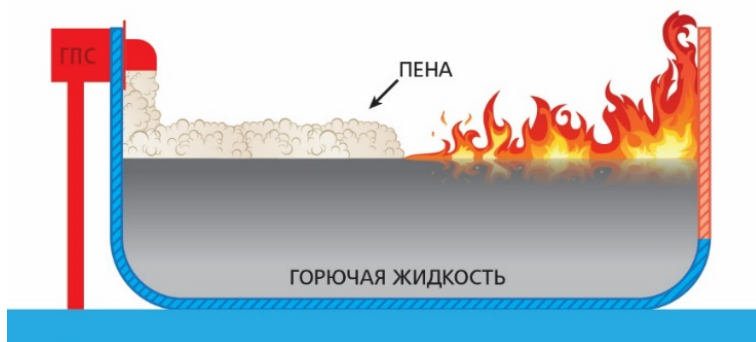
ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ  
НА ОСНОВЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО  
СИНТЕТИЧЕСКОГО  
ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ТИП S  
(СП 155.13130, приложение А, таблица А.1)

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

### Сущность методов тушения

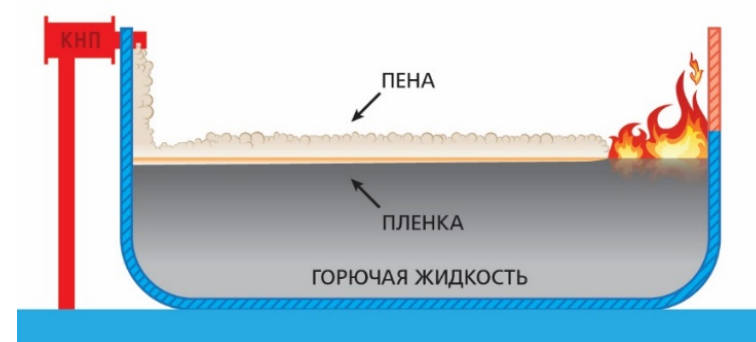
Технология пожаротушения,  
разработанная в 70-х годах в СССР

Предусмотрен требованиями  
СП 155.13130



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

Предусмотрен требованиями СП 155.13130,  
NFPA 11



## 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 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. Исключение «не дотушивания», 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.



## 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 AFFF (СП 155.13130, приложение А, таблица А.2)

### Сравнение оборудования для подачи пены на поверхность горячего



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 горючим).



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 (4)

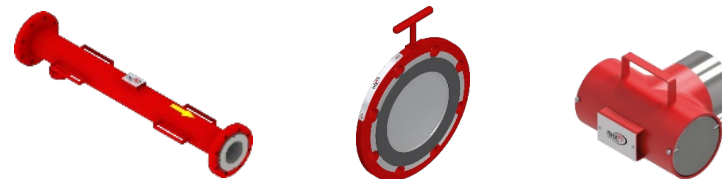
ТУШЕНИЕ ПЕНОЙ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ  
НА ОСНОВЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО  
СИНТЕТИЧЕСКОГО  
ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ТИП S  
(СП 155.13130, приложение А, таблица А.1)

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

#### Сравнение оборудования для подачи пены в слой горючего

Не применяется.

Возможно применение технологии пожаротушения с подачей пены в слой жидкости. **Исключает выход из строя установки пожаротушения при разрушении верхнего пояса резервуара при взрыве (рекомендуется для резервуаров объемом 10000 м<sup>3</sup> и более).**



# 3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ

## 3.3. СРАВНЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

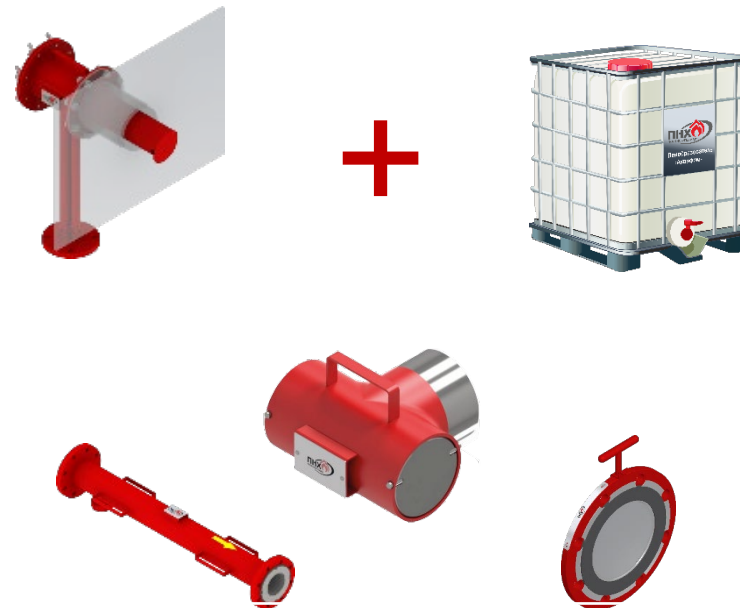
### ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СРАВНЕНИЯ

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



**РЕКОМЕНДУЕТСЯ К ПРИМЕНЕНИЮ**

## 4. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

### 4.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Пенообразователи для тушения пожаров подразделяются:



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

## 4. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

### 4.3. ВЫБОР ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ПО КРАТНОСТИ



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

Согласно ГОСТ Р 50588-2012 и производимым пенообразователя 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.

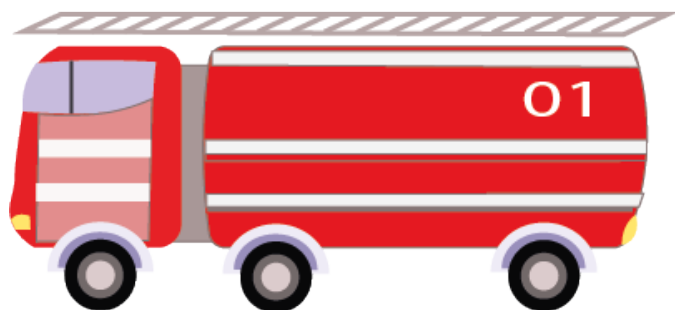
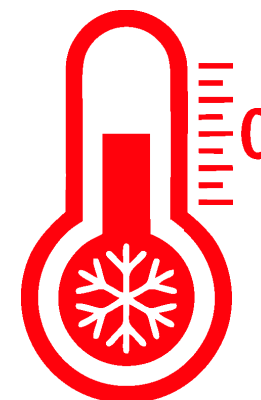
Но не все типы пенообразователей возможно сделать с минимальной объемной концентрацией - 1% -н.

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

## 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 заморзания (для AFFF и AFFF/AR это минус 15 градусов).



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



## 4. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

### 4.6. ПРИМЕРЫ ВЫБОРА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

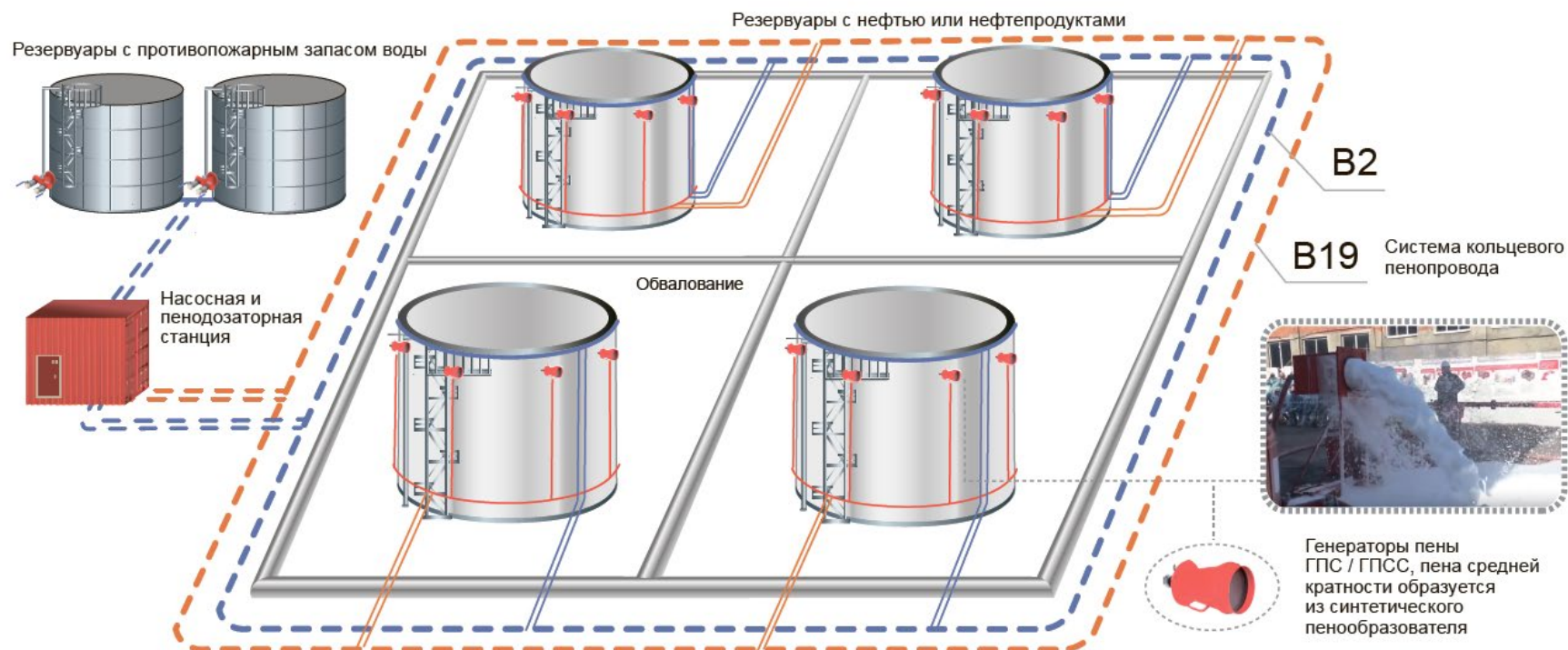
Вид горючей жидкости	Оптимальный тип применяемого пенообразователя
Резервуарный парк. Нефть и нефтепродукты, не растворимые в воде	<p><b>AFFF Н 1% минус 15 согласно ГОСТ Р 50588</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ AFFF – синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь для тушения не полярных жидкостей</li> <li>✓ Н – для получения пены низкой кратности</li> <li>✓ 1% – объемная концентрация пенообразователя в растворе</li> <li>✓ минус 15 – температура замерзания</li> </ul>
Резервуарный парк. Нефтепродукты, растворимые в воде	<p><b>AFFF/AR Н 3% минус 15 согласно ГОСТ Р 50588</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ AFFF/AR – синтетический фторсодержащий пленкообразующий спиртоустойчивый пенообразователь целевого назначения для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей</li> <li>✓ Н – для получения пены низкой кратности</li> <li>✓ 3% – объемная концентрация пенообразователя в растворе</li> <li>✓ минус 15 – температура замерзания</li> </ul> <p>Примечание: AFFF/AR выпускается только объемной концентрацией 3% и 6%.</p>
Резервуарный парк. Нефтепродукты, не растворимые в воде, но содержащие полярные жидкости 5 % и более	<p><b>AFFF/AR Н 3% минус 15 согласно ГОСТ Р 50588</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ AFFF/AR – синтетический фторсодержащий пленкообразующий спиртоустойчивый пенообразователь целевого назначения для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей</li> <li>✓ Н – для получения пены низкой кратности</li> <li>✓ 3% – объемная концентрация пенообразователя в растворе</li> <li>✓ минус 15 – температура замерзания</li> </ul> <p>Примечание: AFFF/AR выпускается только объемной концентрацией 3% и 6%.</p>
Нефть и нефтепродукты. На объектах с повышенными экологическими требованиями	<p><b>S/AR Н 6% минус 15 согласно ГОСТ Р 50588:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ S/AR – синтетический спиртоустойчивый пенообразователь целевого назначения без содержания фторированного поверхностно-активного вещества для тушения водорастворимых и водонерастворимых горючих жидкостей</li> </ul> <p>Примечание: S/AR выпускается только с 6% объемной концентрацией.</p>

## 5. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И ХАРАКТЕРИСТИК ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Наименование оборудование	Назначение	Тип и основные характеристики
Камера низкократной пены (КНП)	Устанавливаются в верхнем поясе резервуаров для подачи низкократной пенкообразующей пены на поверхность горячего	КНП тепловзрывоустойчивая, веерного типа. Прочность предохранительной мембраны – не менее 0,1 МПа. Конструкция должна обеспечивать испытания без подачи пены в резервуар.
<b>Комплект оборудования для подслоного пожаротушения (для резервуаров объемом более 10000 м<sup>3</sup>, за исключением полярных жидкостей, нефтепродуктов с содержанием полярных жидкостей, масел и мазута):</b>		
- высоконапорный пеногенератор (ВПГ)	Для получения низкократной пенкообразующей пены и ее подачи в слой горячего в условиях противодействия	ГОСТ Р 53290-2009
- мембрана разрывная (МР)	Для удержания столба горячего 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
Система хранения и дозирования пенообразователя (СХДП)	Хранение и дозирование при выборе пенообразователя AFFF  Хранение и дозирование при выборе пенообразователя AFFF/AR	СХДП в составе: ✓ турбинный осевой дозатор; ✓ емкость для хранения пенообразователя; ✓ трубопроводная обвязка. СХДП – бак-дозатор, оснащенный шкафом управления для контроля уровня пенообразователя.
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. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

### 6.1. Ранее применяемая структура комплексной системы пенного пожаротушения и водяного охлаждения



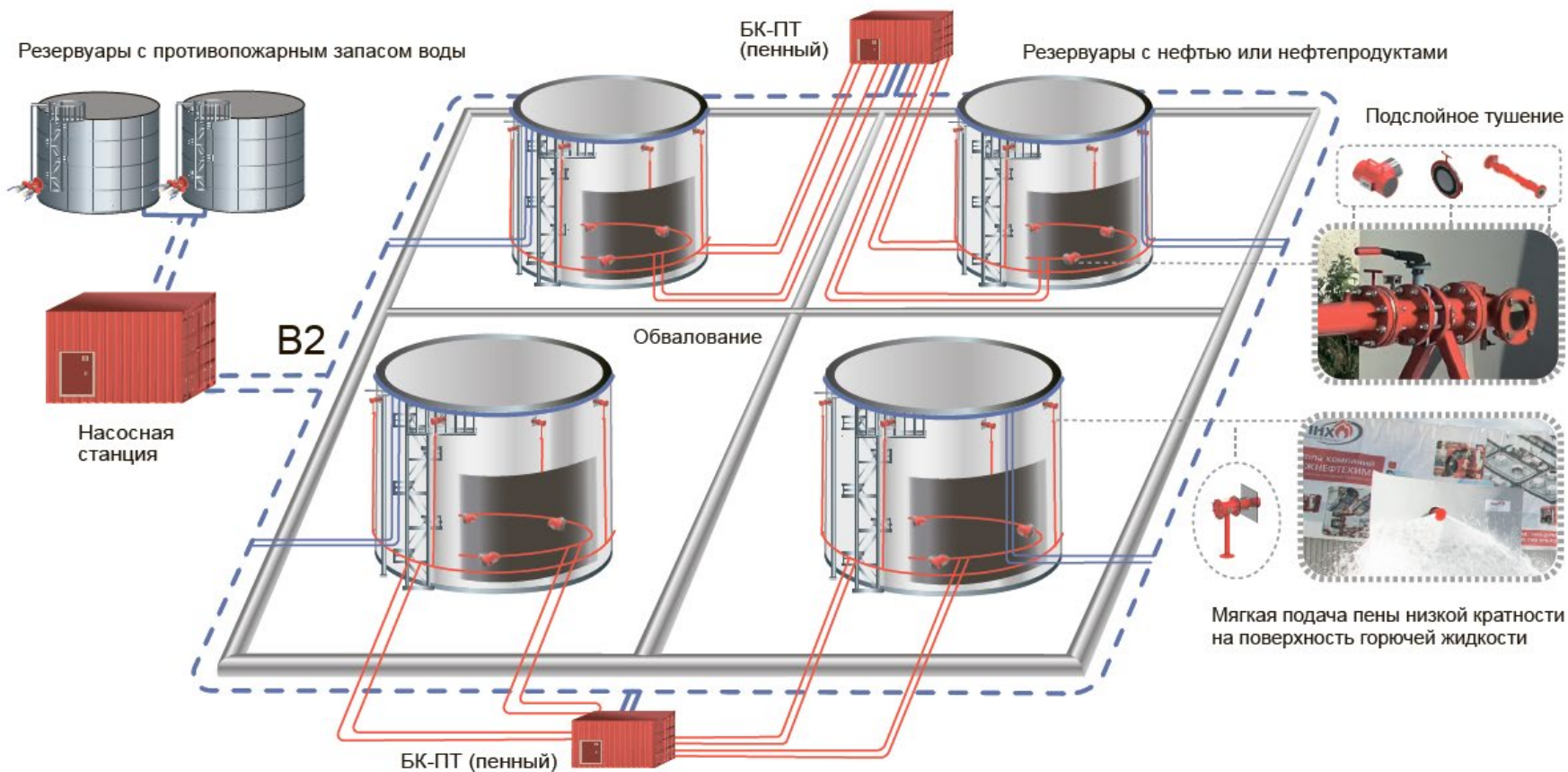
Разработана и применяется с 70-х годов. **НЕДОСТАТКИ:**

- ✓ до 90-х годов в России выпускались «биологически жесткие пенообразователи», что позволяло хранить раствор пенообразователя в заполненных сетях (не более года);
- ✓ с 90-х годов в России производятся «биологически мягкие» пенообразователи, которые теряют огнетушащую способность при взаимодействии с водой в течение месяца;
- ✓ как следствие, системы пенного пожаротушения теряют эффективность через месяц после пуска в эксплуатацию;
- ✓ при подаче не огнетушащего раствора в нефть или нефтепродукт возможны выброс или вскипание;
- ✓ требуется утилизация раствора пенообразователя с вывозом и сжиганием;
- ✓ не соответствует п.А.10 СП 155.13130.

**В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПРИМЕНЕНИЕ ДАННОЙ СТРУКТУРЫ НЕДОПУСТИМО!**

## 6. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

### 6.2. Современная структура комплексной системы пенного пожаротушения и водяного охлаждения



**Разработана и применяется с 2000-х годов. ДОСТОИНСТВА:**

- ✓ соответствует п.А.10 СП 155.13130, рекомендациям ВНИИПО МЧС РФ;
- ✓ пенообразователь хранится в концентрированном виде в течение более 10 лет и более без замены;
- ✓ высокая огнетушащая способность свежего раствора пенообразователя;
- ✓ размещение запорной арматуры в закрытых помещениях (снижается риск затопления при размещении в колодцах);
- ✓ минимальная трудоемкость при техническом обслуживании системы пожаротушения.

**НЕОБХОДИМО К ПРИМЕНЕНИЮ!**

## 7. ПРИМЕР КОНЦЕПЦИИ (1)

### 7.1 Исходные данные

Склад нефти и нефтепродуктов 1 категории. Резервуары типа РВСП для хранения нефти, объемом 20000 – 4 шт., объемом 5000 – 10 шт.

Водоснабжение предусматривается от двух наземных резервуаров воды.

### 7.2 Основные технические решения

**7.2.1 Для резервуаров типа РВСП для хранения нефти объемом 5000 м<sup>3</sup> и 20000 м<sup>3</sup> в соответствии с СП 155.13130 (раздел 13) предлагаются:**

- ✓ автоматические системы пенного пожаротушения (п.13.2.3);
- ✓ автоматические установки водяного охлаждения (п.13.2.8), автоматический пуск как дополнительное мероприятие с учетом удаленности пожарных подразделений).

**7.2.2 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), а именно:**

- ✓ для резервуаров 5000 м<sup>3</sup> – подача пленкообразующей пены сверху предусматривается на поверхность горючей жидкости;
- ✓ для резервуаров 20000 м<sup>3</sup> – подача пленкообразующей пены сверху предусматривается на поверхность горючей жидкости, а также с учетом п. А.1 применяется подслоный способ тушения как дополнительный.

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 работы при ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов.

Применение дополнительного подслоного способа подачи для резервуаров объемом 20000 м<sup>3</sup> обуславливается повышенной пожарной опасностью сооружений в связи:

- ✓ со значительным объемом хранения нефти;
- ✓ возможностью выхода из строя системы подачи пены сверху на поверхность горючего;
- ✓ ограниченными тактико-техническими возможностями пожарно-спасательных подразделений.

## 7. ПРИМЕР КОНЦЕПЦИИ (2)



**7.2.3. 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 15, ГОСТ Р 50588 и ГОСТ Р 53280.2-2010 (часть 2), где:

- ✓ AFFF – синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь для тушения не полярных жидкостей;
- ✓ Н – для получения пены низкой кратности;
- ✓ 1% – объемная концентрация пенообразователя в растворе;
- ✓ минус 15 – температура замерзания.

**7.2.4 Для реализации систем пенного пожаротушения предлагается применение следующего основного оборудования:**

Наименование оборудование	Назначение	Тип и основные характеристики
Для резервуаров типа РВСП-5000 м <sup>3</sup> и РВСП-2000 м <sup>3</sup> Камера низкократной пены (КНП)	КНП устанавливаются в верхнем поясе резервуаров для подачи низкократной пленкообразующей пены на поверхность горючего	КНП тепловзрывоустойчивая, веерного типа. Конструкция должна обеспечивать испытания без подачи пены в резервуар.

**Комплект оборудования для подслоного пожаротушения (для резервуаров объемом 20000 м<sup>3</sup>):**

- высоконапорный пеногенератор (ВПГ)	Для получения низкократной пленкообразующей пены и ее подачи в слой горючего в условиях противодействия	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.

## 7. ПРИМЕР КОНЦЕПЦИИ (3)



- насадки подслойные (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
Система хранения и дозирования пенообразователя (СХДП)	Хранение и дозирование при выборе пенообразователя АFFF	СХДП в составе: ✓ турбинный осевой дозатор; ✓ емкость для хранения пенообразователя; ✓ трубопроводная обвязка.
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.

### 7.2.5. Структура комплексной системы пенного пожаротушения резервуарных парков

В состав комплексной системы пенного пожаротушения резервуарных парков должны входить:

- ✓ системы пенного пожаротушения резервуаров;
- ✓ пункты хранения и дозирования пенообразователя, расположенные у защищаемых объектов;
- ✓ противопожарный водопровод В2 для подачи воды на охлаждение, в пожарные гидранты, а также для обеспечения водой пункты хранения и дозирования пенообразователя;
- ✓ общая насосная станция пожаротушения;
- ✓ резервуары противопожарного запаса воды.

Пункты хранения и дозирования пенообразователя, расположенные у защищаемых объектов, не предусматривают постоянных рабочих мест, не являются складами пенообразователя и пожарно-технического вооружения, а также насосными пожаротушения. Расстояния от пунктов до резервуаров предусматривается согласно п.6.5 СП 155.13130 (таблица 3, п.11) – не менее 20 метров.

## 7. ПРИМЕР КОНЦЕПЦИИ (4)



**Структура исключает применение заполненной сети растворопроводов, так как:**

- ✓ с 90-х годов в России производятся «биологически мягкие» пенообразователи, которые теряют огнетушащую способность при взаимодействии с водой в течение месяца;
- ✓ как следствие, системы пенного пожаротушения теряют эффективность через месяц с момента пуска в эксплуатацию;
- ✓ при подаче не огнетушащего раствора в нефть или нефтепродукт возможны выброс или вскипание;
- ✓ требуется утилизация раствора пенообразователя с вывозом и сжиганием;
- ✓ не соответствует п.А.10 СП 155.13130.

**Преимущества предлагаемой структуры:**

- ✓ соответствует п.А.10 СП 155.13130, рекомендациям ВНИИПО МЧС РФ;
- ✓ пенообразователь хранится в концентрированном виде в течение более 10 лет и более без замены;
- ✓ высокая огнетушащая способность свежего раствора пенообразователя;
- ✓ размещение запорной арматуры в закрытых помещениях (снижается риск затопления при размещении в колодцах);
- ✓ минимальная трудоемкость при техническом обслуживании системы пожаротушения.



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

№	Перечень основных данных и требований	Содержание требований
1.	Наименование объекта	Комплексная система пенного пожаротушения и водяного охлаждения склада нефти и нефтепродуктов 1 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	Проектная документация согласно Постановлению Правительства №87, достаточная для согласования в органах экспертизы.
6.1.	<p>Комплексная система пенного пожаротушения и водяного охлаждения склада нефти и нефтепродуктов 1 категории, резервуарные парки</p> <p><b>Основные технические требования</b></p>	<p>В соответствии с Концепцией № _____, от « ___ » _____ 20__ г. предусмотреть:</p> <p><b>6.1.1. Для резервуаров типа РВСП для хранения нефти объемом 5000 м<sup>3</sup> и 20000 м<sup>3</sup> в соответствии с СП 155.13139 (раздел 13) предлагаются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ автоматические системы пенного пожаротушения (п.13.2.3);</li> <li>✓ автоматические установки водяного охлаждения (п.13.2.8, автоматический пуск как дополнительное мероприятие с учетом удаленности пожарных подразделений).</li> </ul> <p><b>6.1.2. Предусмотреть тушение пеной низкой кратности на основе фторсинтетического пленкообразующего пенообразователя тип AFFF (СП 155.13130, приложение А, таблица А.2), а именно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ для резервуаров 5000 м<sup>3</sup> – подачей пленкообразующей пены сверху на поверхность горючей жидкости;</li> <li>✓ для резервуаров 20000 м<sup>3</sup> – подачей пленкообразующей пены сверху на поверхность горючей жидкости, а также дополнительным подслоинным способом тушения.</li> </ul>

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

6.1. Основные технические требования  (продолжение)	<p><b>6.1.3. В качестве огнетушащего вещества предусмотреть применение пены низкой кратности, полученной из раствора пенообразователя на основе фторсинтетического пленкообразующего пенообразователя типа</b></p> <p>AFFF Н 1% минус 15, ГОСТ Р 50588 и ГОСТ Р 53280.2-2010 (часть 2).</p>
	<p><b>6.1.4. Применить следующие типы оборудования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ камера низкократной пены (КНП) (тепловзрывоустойчивая, веерного типа, прочность мембраны не менее 0,1 МПа, конструкция должна обеспечивать испытания без подачи пены в резервуар);</li><li>✓ высоконапорный пеногенератор (ВПГ) ГОСТ Р 53290-2009;</li><li>✓ мембрана разрывная (МР) для подслоного тушения (давление со стороны резервуара, не менее 0,3 МПа, стойкость при переменном давлении (не менее 1000 циклов), давление открытия не более 0,03 МПа);</li><li>✓ насадки подслоные (ПН) (скорость не более 3 м/с; с К герм. не более 0,00016 кг/мин);</li><li>✓ системы хранения и дозирования пенообразователя (СХДП) в составе: турбинный осевой дозатор, емкость для хранения пенообразователя, трубопроводная обвязка;</li><li>✓ пожарные фильтры универсальные с узлом для технического обслуживания без снятия с трубопровода, приспособленный для промывки трубопроводов в период эксплуатации.</li></ul>
	<p><b>6.1.5. В составе комплексной системы пенного пожаротушения резервуарных парков предусмотреть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ системы пенного пожаротушения резервуаров;</li><li>✓ пункты хранения и дозирования пенообразователя, расположенные у защищаемых объектов;</li><li>✓ противопожарный водопровод В2, для подачи воды на охлаждение, в пожарные гидранты, а также для обеспечения водой пункты хранения и дозирования пенообразователя;</li><li>✓ общая насосная станция пожаротушения;</li><li>✓ резервуары противопожарного запаса воды.</li></ul>

# АЛГОРИТМ РАБОТЫ



## Взаимодействие Пожнефтехим и компании-заказчика



# Вопросы?

**Проектирование систем  
пожаротушения, типовые решения**

Юрий Потеряев, заместитель по развитию  
[u.poteryaev@pozhoneftehim.ru](mailto:u.poteryaev@pozhoneftehim.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](mailto:mail@pnx-spb.ru)

[www.pnx-spb.ru](http://www.pnx-spb.ru)

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



Мир технологий  
пожарной  
безопасности