

**ПРОЕКТ
ТИПОВОЙ НЕФТЕБАЗЫ СО СЛИВО-НАЛИВНОЙ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ И СЛИВНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ
ЭСТАКАДАМИ И РЕЗЕРВУАРНЫМ ПАРКОМ**

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Согласовано			

Инд. № подл.	
Подп. И дата	

Инд. № подл.	
--------------	--

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ШИФР ПРОЕКТА

Пожаротушение
Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
РП	1	12

СОСТАВ ПРОЕКТА

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №
--------------	--------------	---------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

ШИФР ПРОЕКТА

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Типовая нефтебаза включает:

1. Резервуары вертикальные стальные для хранения нефтепродуктов:

- РВС-5000;
- РВС-1000.

2. Сливно-наливную железнодорожную эстакаду на два направления.

3. Автоматическую станцию налива нефтепродуктов в АЦ.

4. Насосную продуктовую.

5. Насосную АСН.

2. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Проект разработан с учетом требований следующих нормативно-правовых актов и нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
- СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;
- СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности»;
- СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СНиП 2.11.03-93 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;
- ВНТП 5-95 «Нормы технологического проектирования предприятий по обеспечению нефтепродуктами (нефтебаз);
- ВУП СНЭ-87 «Ведомственные указания по проектированию железнодорожных сливно-наливных эстакад легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и сжиженных углеводородных газов».

а также с учетом рекомендаций:

- Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках (утверждены ГУГПС МВД России 12.12.99 г.);

дополнительная справочная литература:

- Шароварников А.Ф. Противопожарные пены. Состав, свойства, применение. -М.: Знак, 2000.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ШИФР ПРОЕКТА					Лист
					4

– Шароварников А.Ф. и др.// Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. - М.: Издательский дом «Калан», 2002. - 448 с.

3. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Проектируемая комплексная система противопожарной защиты включает:

1. Кольцевой противопожарный водопровод.
2. Кольцевой пенный растворопровод.
3. Блок-модульное здание насосной станции пенного пожаротушения и водяного охлаждения (предусматривается установка станции пожаротушения комплектной поставки полной заводской готовности).
4. Стационарная система автоматического пенного пожаротушения резервуаров РВС-5000 и РВС-1000 пеной низкой кратности способом подачи сверху через пеномеры (CSI/VERCORS).
5. Стационарная система водяного орошения резервуаров РВС-5000 и РВС-1000 размещаемая в верхнем поясе резервуара.
6. Автоматическая дренчерная пенная система пожаротушения установки слива (перекачки нефтепродуктов) для налива в автоцистерны.
7. Стационарная система пенного пожаротушения и охлаждения железнодорожной эстакады.
8. Автоматическая пенная система пожаротушения насосных станций.

В качестве огнетушащего средства используется пенообразователь предназначенный для тушения пожаров класса А и В с генерированием пены различной кратности, пригоден для использования в пожарной технике.

Основные параметры системы противопожарной защиты:

1. Наихудший вариант развития пожара – пожар в резервуаре РВС-5000.
2. При определении расходов огнетушащих веществ (воды и пенообразователя) учитывается расход на тушение пожара в резервуаре РВС-5000 и расход на охлаждение горящего РВС-5000 и двух соседних резервуаров РВС-5000.
3. Расчетное время тушения резервуаров 45 мин (из расчета проведения 3-х пенных атак по 15 мин).
4. Расчетное время охлаждения резервуаров – 6 час.
5. Расчетное время пенного пожаротушения железнодорожной эстакады -45 мин.
6. Расчетное время охлаждения конструкций эстакады и железнодорожных цистерн – 1 час.

Основные расчетные характеристики комплексной системы пожаротушения представлены в таблице № 3.1. из расчета на 1 резервуар.

Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШИФР ПРОЕКТА	Лист
							5

Расчетные характеристики комплексной системы пожаротушения

Таблица № 3.1.

Расчетный параметр	Ед.изм.	Объект тушения РВС-5000
Требуемая интенсивность подачи раствора пенообразователя	л/(с·м ²)	0,08
Расчетный расход раствора пенообразователя в зависимости от площади горизонтального сечения резервуара (площади «зеркала»)	л/с	408x0,08=32,64
Тип оборудования подачи пены	шт	пенные камеры типа CSI/VERCORS Модель FS-8 3 шт
Расход оборудования подачи пены по раствору пенообразователя	л/мин	800
	л/с	13,33
Рабочее давление	МПа	0,3-1,2
Минимальное давление на входе в оборудование подачи пены	МПа	0,5
Фактический расход раствора пенообразователя в зависимости от типа пеногенератора	л/мин	2400
	л/с	40
Концентрация пенообразователя	%	3% температура застывания – 45 °С
Требуемое время пожаротушения (подачи пены низкой кратности)	мин	3x15=45
Требуемый запас пенообразователя	м ³	(40x0,03x45x60)/1000=3,24 (без учета заполнения растворопроводов и расходов при испытаниях)
Требуемый запас воды для тушения пожара в резервуаре РВС-5000	м ³	(40x0,97x45x60)/1000=105
Требуемая интенсивность подачи воды на охлаждение резервуаров: - одного горящего РВС-5000, - двух соседних с горящим резервуаром РВС-5000	л/(с·м)	0, 5/0,2 (при высоте стенки резервуара менее 12 м)
Расход воды на охлаждение горящего резервуара РВС-5000	л/с	35,8
Расход воды на охлаждение двух соседних резервуаров РВС-5000	л/с	7,16x2=14,32
Расходы на дополнительное охлаждение дыхательной арматуры на соседних резервуарах	л/с	19

Взаи. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ШИФР ПРОЕКТА

Лист
6

Общий расход воды на охлаждение резервуаров	л/с	69,12
Требуемый расход воды, учитывающий работу пожарных гидрантов (25%)	л/с	17,28
Запас воды на охлаждение резервуаров в течение 6 часов	м ³	1866,24
Суммарный запас воды на пожаротушение горящего резервуара и на охлаждение резервуаров (горящего и двух соседних)	м ³	1971,24

4. СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ ПЕНОЙ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ

Пожаротушение резервуаров РВС-5000 и РВС-1000 предусматривается стационарной пенной системой пожаротушения пеной низкой кратности в автоматическом режиме при срабатывании автоматической пожарной сигнализации адресного типа на базе тепловых взрывозащищенных пожарных извещателей.

Инерционность срабатывания системы пенного пожаротушения не превышает 3-х минут.

Тепловые взрывозащищенные пожарные извещатели устанавливаются в верхнем поясе резервуаров.

Сигнал о срабатывании пожарных извещателей поступает на прибор пожарной сигнализации, установленный в блок-модульной станции пенного пожаротушения.

Дублирующий сигнал от прибора пожарной сигнализации, установленного в блок-модульной станции пожаротушения поступает оператору в помещение операторной нефтебазы.

В резервуарном парке предусматривается установка ручных пожарных извещателей на расстоянии не более 150 м друг от друга, для ручного запуска системы пенного пожаротушения.

Предусмотрен дистанционный запуск системы пенного пожаротушения из помещения операторной дежурным персоналом.

Для подачи пены низкой кратности на резервуарах предусматривается установка пенных камер низкой кратности типа CSI/VERCORS модель FS-8 в верхнем поясе резервуара в количестве – 3 шт (для РВС-5000) и модель FS-2 в количестве - 3 шт (для РВС-1000).

На стенках резервуара предусматривается кольцевой распределительный растворопровод (89x4 мм), от которого к каждой пенокамере предусмотрен отдельный подводящий вертикальный трубопровод (76x3,5 мм).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШИФР ПРОЕКТА

Лист
7

Трубопроводы выполняются из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704.

Окраска трубопроводов предусматривается грунтовкой ГФ-021 (либо идентичной) в один слой и краской БТ-177 (либо идентичной) в один слой.

5. СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (ОРОШЕНИЯ) РЕЗЕРВУАРОВ

Охлаждение резервуаров осуществляется подачей воды в верхнем поясе резервуара через кольцо орошения.

Кольцо орошения предусматривается в верхнем поясе резервуара на расстоянии 0,2 м от стенки резервуара. По всему диаметру кольца орошения предусмотрены отверстия диаметром 4 мм, равномерно располагаемые по кольцу орошения перпендикулярно стенке резервуара.

Подводящие трубопроводы выполняются диаметром 76х3,5 мм, кольцо орошения предусматривается из трубопровода диаметром 57х3,5 мм.

Трубопроводы выполняются из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704.

Охлаждение резервуаров предусматривается в автоматическом режиме по специальному алгоритму от автоматической пожарной сигнализации адресного типа.

При срабатывании тепловых взрывозащищенных пожарных извещателей сигнал о пожаре поступает на прибор пожарной сигнализации. В зависимости от номера резервуара, в котором произошел пожар, срабатывает по сигналу соответствующий электромагнитный клапан на подводящем трубопроводе системы охлаждения резервуаров, соответствующего резервуара.

Алгоритм включения системы орошения разрабатывается на стадии РД.

Секции колец орошения выполняются с уклоном не менее 0,001 в сторону подводящего трубопровода. На каждом подводящем трубопроводе предусмотрены спускные отверстия.

Свободный напор на входе наиболее удаленного отверстия кольца орошения предусматривается не менее 10 м.

Класс герметичности ручных и электромагнитных задвижек должен быть не ниже А по ГОСТ 9544.

Окраска трубопроводов предусматривается грунтовкой ГФ-021 (либо идентичной) в один слой и краской БТ-177 (либо идентичной) в один слой.

6. ДРЕНЧЕРНАЯ ПЕННАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Дренчерная пенная система пожаротушения установки слива (перекачки нефтепродуктов) для налива в автоцистерны предусматривается в соответствии с СП 5.13130.2009.

Дренчерная система пенного пожаротушения включает в себя:

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ШИФР ПРОЕКТА		Лист
		8

- подводящий растворопровод от модульной станции пенного пожаротушения;
- распределительную трубопроводную сеть, с установленными пенными дренчерными оросителями;
- автоматическую системы пожарной сигнализации на базе взрывозащищенных пожарных извещателей пламени.

Включение дренчерной системы осуществляется по сигналам от:

- взрывозащищенных пожарных извещателей пламени установки пожарной сигнализации – в автоматическом режиме;
- ручных пожарных извещателей, включаемых оператором слива нефтепродуктов – в ручном режиме;
- дистанционно из помещения операторной дежурным персоналом нефтебазы – в ручном режиме.

Основные расчетные характеристики дренчерной системы пожаротушения представлены в таблице № 3.2.

Расчетные характеристики дренчерной системы пожаротушения

Таблица № 3.2.

Расчетный параметр	Ед.изм.	Площадь занятая островками для АЦ
Расчетная площадь тушения	м ²	суммарная площадь, занятая островками, 39x15=585¹
Требуемая интенсивность подачи раствора пенообразователя	л/(схм ²)	0,08 для нефтепродуктов с температурой вспышки 28 °С и ниже
Расчетный расход раствора пенообразователя	л/с	585x0,08=46,8
Количество и тип приборов подачи пены (дренчерных пеногенераторов)	-	определяется на стадии РД
Концентрация пенообразователя	%	3%
Требуемое время пожаротушения (подачи пены низкой кратности)	мин	45
Расход пенообразователя	л/с	1,44
Требуемый запас пенообразователя	м ³	3,9
Расход воды	л/с	45,4
Требуемый запас воды для тушения пожара	м ³	123

Гидравлический расчет распределительных сетей дренчерной системы пенного пожаротушения проводится на стадии РД по методам, изложенным в приложении

¹ В зависимости от количества заправочных островков площадь тушения может быть изменена. Настоящая площадь указана для 9 заправочных островков.

Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ШИФР ПРОЕКТА

В СП 5.13130.2009.

7. СТАЦИОНАРНАЯ СИСТЕМА ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЭСТАКАДЫ

Для пожаротушения открытой сливо-наливной железнодорожной эстакады нефтепродуктов предусматривается:

- комбинированные лафетные стволы с осциллирующим механизмом для подачи пены низкой кратности и воды;
- установка стояков, с соединительными головками на кольцевом растворопроводе для подачи пены от переносных генераторов, на расстоянии 120 м друг от друга.

Инерционность системы пенного пожаротушения для сливо-наливной железнодорожной эстакады нефтепродуктов принимается не более 3 минут.

Расчетная площадь пенного пожаротушения для эстакады принимается по внешнему контуру сооружения, включая железнодорожные пути, с учетом размещения на этой площади не менее 3 железнодорожных цистерн на каждой стороне налива.

Лафетные стволы комбинированные с осциллирующим механизмом располагаются на строительных конструкциях эстакады или на отдельных специальных площадках с подачей пены сверху на железнодорожные цистерны и настил эстакады.

На каждую железнодорожную цистерну грузоподъемностью 60 т предусмотрена подача пены, не менее чем, с одного лафетного ствола (в соответствии с требованиями п. 5.3. ВУП СНЭ).

Проектирование лафетных установок для противопожарной защиты железнодорожной сливо-наливной эстакады следует осуществлять при рабочем проектировании в зависимости от количества точек слива-налива.

Для пожаротушения сливо-наливной эстакады с двумя направлениями и тремя точками слива-налива на каждом направлении предусматривается:

- установка комбинированных лафетных стволов в количестве не менее 3 шт на каждом направлении – общее количество 6 шт с насадами типа **ВРН-15** (с расходом по раствору пенообразователя 20,5 л/с при давлении 0,5 МПа).

Лафетные стволы устанавливаются на расстоянии не менее 25.0 м от железнодорожного пути эстакады.

Площадка эстакады оборудуется автоматической пожарной сигнализацией на базе взрывозащищенных тепловых пожарных извещателей.

Предусматривается дистанционное включение насосов в блок-модульной станции пенного пожаротушения.

Устройства для дистанционного включения насосов пенотушения располагаются на расстоянии не более 100 м друг от друга, но не менее двух на эстакаду с

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШИФР ПРОЕКТА	Лист
							10

расположением в противоположных концах эстакады.

Расчетные расходы огнетушащих веществ²:

- расход раствора пенообразователя с учетом одновременной работы 3 комбинированных лафетных стволов при пожаре на одном из направления железнодорожной эстакады – 61,5 л/с:
 - расход пенообразователя – 5,94 л/с (при концентрации пенообразователя - 3%) - 1,85 л/с,
 - расчетное время тушения железнодорожной эстакады – 45 мин,
 - запас пенообразователя – 5 м³,
 - расход воды – 59,7 л/с,
 - запас воды на тушение железнодорожных цистерн и настила эстакады – 161 м³;
- расход воды на охлаждение конструкций эстакады и железнодорожных цистерн при одновременной работе 3 комбинированных лафетных стволов 61,5 л/с:
 - время охлаждения конструкций эстакады и железнодорожных цистерн – 1 час
 - запас воды на охлаждение конструкций эстакады и железнодорожных цистерн – 221,4 м³;
- общий расчетный запас воды на пожаротушение и охлаждение конструкций эстакады и железнодорожных цистерн – 382,4 м³.

8. ПОЖАРОТУШЕНИЕ ПРОДУКТОВЫХ НАСОСНЫХ

Пожаротушение насосных по перекачке нефтепродуктов осуществляется с помощью пены высокой кратности, огнетушащая эффективность которой сохраняется, несмотря на возникающие, в процессе пожара или взрыва проемы.

Применение высокократной пены позволяет заполнить помещение в течении 10-30 с, что позволяет быстро локализовать пожар и предотвратить возможность повторного загорания.

Для противопожарной защиты насосных предусматривается автоматическая стационарная установка пенотушения на базе пеногенератора высокократной пены с повышенной производительностью.

Высокократные пеногенераторы (ГВПЭ) располагаются у продольной стены из расчета обеспечения подачи высокократной пены с интенсивностью не менее 0,08 л/(с·м²).

За расчетную площадь принимается площадь пола насосных.

² Количество пенных лафетных стволов может быть изменено в зависимости от площади эстакады (но в любом случае не более 1000 м³ и одновременного количества железнодорожных цистерн стоящих на загрузке нефтепродуктами.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШИФР ПРОЕКТА	Лист
							11

Насосные подлежат оборудованию автоматическими система пенного пожаротушения площадью пола 300 м² и более (таблица № 7 СНиП 2.11.03-93)

Расчетные расходы огнетушащих веществ при площади пола насосной по перекачке нефтепродукта равной 300 м²:

- расход раствора пенообразователя – 24 л/с;
- расход пенообразователя при концентрации 3% - 0,72 л/с;
- расход воды – 23,28 л/с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ШИФР ПРОЕКТА