Технические решения, принятые в рабочем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных мероприятий.

Главный инженер проекта А.Н. Коробов

Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.	11758							
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	П1204.РП-0-ПЗ
		Разраб.		Андрейчук			09.12	Общая пояснительная записка
		Пров.		Коробов			09.12	Стадия: РП; Лист: 3; Листов: 104
		Н.контр.		Тимуск			09.12	ООО «Петропроект»
		ГИП		Коробов			09.12	
		Утвердил		Прокофьев			09.12	

Содержание

1 Введение 7

1.1 Основание для проектирования 7

1.2 Назначение проектируемого технического перевооружения 7

1.3 Состав производства и перечень проектируемых установок 8

2 Схема планировочной организации земельного участка 10

2.1 Краткая характеристика объекта технического перевооружения 10

2.2 Физико-географические и климатические условия 11

2.3 Планировочные решения 12

2.4 Вертикальная планировка территории 13

2.5 Автомобильные дороги. Благоустройство территории 13

2.6 Инженерные коммуникации 14

3 Технологические решения 15

3.1 Исходные данные для проектирования 15

3.2 Характеристика исходных продуктов 15

3.3 Аналитический контроль 16

3.4 Состав и мощность открытого склада топлива 17

3.5 Основные технологические решения 17

3.5.1 Резервуарный парк (объект 01) 18

3.5.2 Продуктовая насосная станция (Объект 122Е) 19

3.5.3 Автомобильная сливо-наливная установка (объект 02) 21

3.6 Описание технологической схемы 22

3.7 Характеристика оборудования 26

3.7.1 Емкостное оборудование 26

3.7.2 Насосное оборудование 27

3.7.3 Сливо-наливное и измерительное оборудование 27

3.7.4 Трубопроводы и арматура 28

3.8 Компоновочные решения 30

3.9 Штаты 30

4 Автоматизация производства 31

4.1 Назначение и цели создания системы 31

4.2 Характеристики объекта автоматизации 31

4.3 Структура и функционирование системы 32

4.4 Надежность системы 33
4.5 Функции, выполняемые системой 33
4.5.1 Продуктовая насосная станция 33
4.5.2 Резервуарный парк 34
4.5.3 Автомобильная сливо-наливная установка 35
4.6 Техническое обеспечение системы 36
5 Строительные решения 38
5.1 Продуктовая насосная станция 38
5.2 Подземная аварийная емкость 38
5.3 Опоры под технологические трубопроводы 38
5.4 Автомобильная сливо-наливная установка 38
5.5 Лоток под дорогой 39
5.6 Блок-бокс электроснабжения 39
5.7 Площадка узла задвижек 40
5.8 Покрытие резервуарного парка 40
5.9 Подпорная стенка обвалования 40
5.10 Фундаменты под резервуары 40
5.11 Переходные площадки 40
6 Инженерное оборудование, сети и системы 41
6.1 Электроснабжение, электрооборудование, заземление 41
6.1.1 Электроснабжение 41
6.1.2 Электроосвещение 41
6.1.3 Молниезащита, защита от статического электричества, заземление 42
6.2 Водоснабжение и водоотведение 43
6.2.1 Сеть производственно-дождевой канализации (К3) 43
6.2.2 Дренажная сеть отвода аварийных проливов (Д) 46
6.2.3 Канализационная насосная станция 46
6.3 Сети связи и сигнализации 48
7 Промышленная безопасность 49
7.1 Введение 49
7.1.1 Характеристика продуктов 49
7.1.2 Классификация зданий и сооружений 49
7.1.3 Характеристика опасностей, имеющихся на производстве 50
7.2 Промышленная безопасность 52

7.2.1 Обеспечение взрывобезопасности технологических процессов производства. 52
7.2.2 Системы противоаварийной автоматической защиты и их характеристика..... 54
7.2.3 Перечень мероприятий по промышленной безопасности производства принятых в проекте 56
7.2.4 Противопожарные мероприятия..... 58
7.2.5 Молниезащита и заземление..... 59
7.2.6 Защита от статического электричества 59
7.2.7 Мероприятия по предотвращению постороннего вмешательства и противодействию террористической деятельности 60
7.3 Производственная санитария 60
7.3.1 Класс опасности основных веществ 60
7.3.2 Опасные и вредные производственные факторы, действующие на работников 60
7.3.3 Мероприятия по охране труда 61
Приложение А. Перечень основных нормативных материалов, на основе которых разработан проект..... 63
Приложение Б. Свидетельство № ИП-076-352 от 27.12.2010..... 67
Приложение В. Техническое задание №29-18.11/46 ТЗ на разработку рабочего проекта 74
Приложение Г. Протокол технического совещания по вопросам проектирования от 11 мая 2012 г..... 79
Приложение Д Схема планировочной организации земельного участка 82
Приложение Е Технологическая Схема 84
Приложение Ж. Технические условия на электроснабжение открытого склада топлива..... 86
Приложение И. Письмо 12/29-22/1304ф от 04.06. 2012 об устройстве ограждения..... 88
Приложение К. Определение категорий объектов по взрывопожарной и пожарной опасности..... 90
Приложение Л. Расчет категории взрывоопасности блоков..... 97
Приложение М. Письмо 12/29-22/875ф от 12.04. 2012 103

1 Введение

1.1 Основание для проектирования

Рабочий проект выполнен на основании следующих документов:

- Договора №П1204 от 24 апреля 2012 г. между Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский технологический институт имени А.П. Александрова» (ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова») и ООО «Петропроект» на разработку рабочего проекта технического перевооружения открытого склада топлива зд.122 В-К;

- Приложения №1 к Договору №П1204 от 24 апреля 2012 г: Техническое задание №29-18.11/46 ТЗ на разработку рабочего проекта «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» г. Сосновый Бор, Ленинградская обл., Промзона, утвержденного Генеральным директором ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» Василенко В.А. (Приложение В);

- Протокола технического совещания по вопросам проектирования «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» от 11 мая 2012 г., утвержденного Генеральным директором ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» Василенко В.А. (Приложение Г);

- инженерно-геодезических, геофизических, топографических изысканий, выполненных в 2012 г ООО «Центр инженерно-строительных изысканий» (ООО «ЦИСИЗ») г.Сосновый Бор;

Право на проектирование ООО «Петропроект» предоставлено:

– Свидетельством ИП-076-042 от 28.01.2010 г. о допуске к видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, выданным Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору с внесением сведений в государственный реестр саморегулируемых организаций от 26 января 2010 г. №СРО-П-125-26012010, номер реестровой записи №125 (Приложение Б).

– Аттестацией Северо-Западного управления Ростехнадзора (приложение Б).

1.2 Назначение проектируемого технического перевооружения

Открытый склад топлива на территории ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» предназначен для обеспечения работы котельной летом на период отключения центрального горячего водоснабжения, а также для снабжения топливом внутренних потребителей.

Необходимость проведения технического перевооружения открытого склада топлива на территории ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» вызвана несоответствием существующего открытого склада дизельного топлива нормативным требованиям, действующим в настоящее

время, а, также, необходимостью замены существующих резервуаров хранения, насосного оборудования и оборудования для приема и отправки дизельного топлива из/в автомобильные цистерны, в связи со значительной степенью износа.

Рабочим проектом технического перевооружения открытого склада топлива на ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова предусматриваются: замена двух устаревших существующих резервуаров на два новых резервуара; замена устаревшего насосного оборудования для приема в резервуары и налива в автоцистерны дизельного топлива на новые центробежные насосы, замена оборудования существующего узла выдачи дизельного топлива в автоцистерны на новую автомобильную сливо-наливную установку и установку замерного узла для учета принимаемого топлива, установка подземной аварийной емкости для приема разлившегося при возможной аварийной ситуации с автоцистерной дизельного топлива.

1.3 Состав производства и перечень проектируемых установок

В настоящее время на открытом складе топлива ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» осуществляется прием из железнодорожных и автомобильных цистерн, хранение, подача дизельного топлива для питания котельной, а также отгрузка в автомобильные цистерны дизельного топлива для потребителей на территории «НИТИ им. А.П. Александрова».

Расчетный грузооборот составляет-700т/год.

Хранение осуществляется в двух наземных вертикальных резервуарах объемом 200 м^3 (сооружение 122И) и 300 м^3. (сооружение 122З), ограниченных земляным обвалованием.

Прием дизельного топлива производится от существующей железнодорожной эстакады на 1 цистерноместо (сооружение 122Г), а также из автомобильных цистерн.

Подача дизельного топлива в котельную осуществляется шестеренными насосами, установленными в существующей открытой (под навесом) насосной (сооружение 122Е).

В открытой насосной (сооружение 122Е), также установлены центробежные насосы, предназначенные для приема и отгрузки дизельного топлива в автоцистерны.

Налив в автомобильные цистерны производится шлангами посредством раздаточного устройства (сооружение 122Д), установленного непосредственно у открытой насосной.

В состав данного рабочего проекта входит техническое перевооружение по объектам 122В-Е, в том числе:

- объект 01 – резервуарный парк -демонтаж старых резервуаров дизельного топлива объемом 200 и 300 м^3 (соор.122И, 122З), емкости масла объемом 25 м^3 (сооружение 122К), и строительство на территории существующего резервуарного парка двух новых вертикальных

стальных резервуаров поз. Е1,Е2 для хранения дизельного топлива объемом по 350 м^3 каждый с заменой существующего земляного обвалования на бетонную ограждающую стену .

- 122Е - продуктовая насосная станция:

замена двух устаревших существующих центробежных насосов для приема в резервуары и налива в автоцистерны дизельного топлива, установленных в открытой насосной (сооружение 122Е), на два новых электронасосных агрегата;

- объект 02 –автомобильная сливо-наливная установка:

замена оборудования существующего узла выдачи дизельного топлива в автоцистерны (сооружение 122Д) на новую автомобильную сливо-наливную установку и установку замерного узла для учета принимаемого топлива. В соответствии с нормативными требованиями промышленной безопасности рабочим проектом предусмотрена установка подземной аварийной емкости поз. Е3 для приема разлившегося при возможной аварийной ситуации с автоцистерной дизельного топлива.

- объект 03 - установка блок-бокса электроснабжения для размещения щитов электроснабжения и управления проектируемых объектов.

Кроме того, рабочим проектом предусмотрена прокладка новых технологических трубопроводов между проектируемыми объектами технического перевооружения с подключением к существующему узлу системы подачи топлива на питание котельной, внутриплощадочных сетей водопровода и канализации с подключением к существующим сетям, электрокабельных сетей, сетей связи и др.

В связи с нарушением нормативных требований СП4.13130.2009, СП4.13130.2009, СНиП 2.11.03-93 (не обеспечивается минимально допустимое расстояние до оси ближайшего внутриплощадочного железнодорожного пути предприятия -20 м; не организован тупиковый путь на нормативном расстоянии 30м; отсутствие пожарного проезда) рабочим проектом предусмотрен демонтаж существующей сливной железнодорожной эстакады на 1 цистерноместо (сооружение 122Г).

Рабочим проектом предусмотрено перепрофилирование существующего здания насосной (сооружение 122В) в склад уборочного инвентаря.

Оборудование системы масла сооружение 122В насосы, арматура и трубопроводы подлежат демонтажу.

2 Схема планировочной организации земельного участка

2.1 Краткая характеристика объекта технического перевооружения

Подлежащий техническому перевооружению открытый склад топлива находится на территории Федерального государственного унитарного предприятием «Научно-исследовательский технологический институт имени А.П. Александрова», г. Сосновый Бор, Ленинградская область.

Сосновый Бор расположен на берегу Копорской губы Финского залива в 35 км к западу от границы Санкт-Петербурга.

Территория открытого склада топлива примыкает непосредственно к бывшему мазутному хозяйству котельной «НИТИ им. А.П. Александрова», выведенному из эксплуатации и подлежащего в дальнейшем демонтажу.

Проектируемое техническое перевооружение производится в границах существующей территории открытого склада топлива с максимальным использованием существующих строительных конструкций, существующих кабельных эстакад.

Открытый склад топлива является расходным складом котельной, находящейся на территории ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова». При разработке проекта технического перевооружения, учтены особенности проектирования расходных складов (СП 4.13130.2009.п.6.4.47; СНиП 2.11.03-93, гл.10).

С восточной стороны открытого клада проходит автомобильная дорога общего пользования. Расстояние от взрывопожароопасных объектов расходного склада до автомобильной дороги составляет более 50м.

С южной стороны на площадку склада осуществляется въезд автотранспорта, по существующему асфальтобетонному проезду, шириной 4.5м. Параллельно существующей автодороги, на юг к котельной, от склада, проходит технологическая эстакада с продуктопроводам. Так же с юга располагаются существующие резервуары и прочие технологические сооружения бывшего мазутного хозяйства, которые выведены из эксплуатации и являются не действующими.

С западной стороны склада располагается веер из трех внутриплощадочных железнодорожных путей, выведенных из эксплуатации. Два из них, ближайшие к открытому складу, предполагается демонтировать. Так же с западной стороны за железнодорожными путями располагается склад запчастей и оборудования (негорючие материалы). Здание склада кирпичное – II степени огнестойкости. Расстояние от взрывопожарных объектов открытого склада до зда-

ния склада негорючих материалов составляет более 20м при минимально допустимом расстоянии по действующим нормам -9м.

С северной стороны расходного склада находятся существующие ангары 111А, ближайший, подлежит демонтажу. Территория склада спланирована и благоустроена. На площадке имеются автодороги с твердым асфальтобетонным покрытием. Устройство ограждения склада не требуется, т.к. данный расходный склад размещается на территории предприятия.

2.2 Физико-географические и климатические условия

На участке промплощадки залегают суглинки, моренные с глубины 0.2м до 0.8м; песок тонкозернистый с 0.8 до 1.5м. С глубины 1.35м-водонасыщенные слои. С глубины 1.5м до 1.0м песок тонкозернистый пылеватый.

Глубина сезонного промерзания для данного района составляет: для суглинков - 1.2м; для песков - 1.4м.

. Климат Соснового Бора континентальный с переходом к морскому, благодаря морским ветрам западного и южного направлений

Абсолютная максимальная температура воздуха	+33°С
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	+22°С
Абсолютная минимальная температура воздуха	-37,7°С
Средняя температура наиболее холодной пятидневки	-29*
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	76%
Средняя годовая относительная влажность воздуха	80%
Дождевые осадки:	
-средняя многолетняя величина атмосферных осадков(норма), мм/год	748
-максимальные за сутки, мм	96
Снеговые осадки:	
-средняя толщина снежного покрова (защищенное место), см	39
- средняя толщина снежного покрова (открытое место), см	32
-расчетное значение веса снегового покрова на 1м^2 горизонтальной поверхности, кПа (кгс/м^2)	1,8(180)
Ветровой режим:	
- нормативное значение ветрового давления $W_{o,}$ кПа(кгс/м^2)	0,30(30)
Смерчеопасность	Район относится к смерчеопасной зоне IБ
Максимальное возможное землетрясение (МРЗ), баллов (по шкале MSK-64)	6

Климатические данные приведены на основании письма исх.12/29-22/875ф от 12.04.2012г «НИТИ им. А.П. Александрова» в соответствии с данными предоставленными ФГБУ «Санкт-Петербургский ЦГМС-Р» (Приложение М).

2.3 Планировочные решения

При разработке проектных планировочных решений учтены следующие принципы:

- расположение проектируемых сооружений с соблюдением нормативных противопожарных разрывов безопасности с обеспечением естественного проветривания территории;
- создание оптимальной транспортной схемы движения автотранспорта;
- сокращение протяженности инженерных коммуникаций.

Проектом предусматривается строительство следующих объектов:

-Резервуарный парк (01) -два резервуара V=350м3 и бетонное обвалование по периметру. Существующие резервуары и земляное обвалование подлежат демонтажу.

-Автомобильная сливо-наливная установка (02),

-Блок-бокс электроснабжения (03).

Проектом также предусматривается прокладка новых инженерных коммуникаций и эстакад для трубопроводов.

В существующей продуктовой насосной станции 122е предусматривается замена оборудования. Расстояние от существующей продуктовой насосной станции 122е:

- до проектируемых резервуаров (01) составляет более 25.0м. Минимальное допустимое расстояние по действующим нормам -10м.
- до автомобильной сливо-наливной установки (02) составляет 10м. Минимальное нормативное расстояние-10м

-от перепрофилированного здания 122в, продуктовая насосная станция 122е находится в непосредственной близости. Данное расстояние не нормируется, так как стена здания 122е, выходящая в сторону продуктовой насосной, имеет характеристики противопожарной стены 1 типа, (кирпичная, без проемов, более высокая и широкая).

-ближайшие внутриплощадочные железнодорожные пути, в том числе существующая сливоналивная эстакада 122г-выведены из эксплуатации и подлежат демонтажу.

-существующий пожарный проезд вдоль продуктовой насосной станции, в соответствии с действующими нормативными требованиями, подлежит демонтажу. Проектом предусматривается устройство нового пожарного проезда на расстоянии не менее 9м от продуктовой насосной станции.

Место расположения проектируемой автомобильной сливо-наливной установки (02), в северной части площадки склада определилось сложившейся застройкой и возможностью организации оптимальной схемы движения автотранспорта при отпуске нефтепродуктов. Площадка, обеспечивающая подъезд и движение автоцистерн, непосредственно примыкают к существующим автодорогам и выполняются в аналогичных планировочных отметках.

2.4 Вертикальная планировка территории

Территория склада спланирована и благоустроена. Вертикальная планировка участков размещения проектируемых объектов решает вопросы организации рельефа с целью обеспечения стока поверхностных вод в увязке с высотными отметками существующих зданий, сооружений и автомобильных дорог.

Отвод поверхностных вод предусматривается по водоотводным лоткам в систему промдождевой канализации.

На участке расположения проектируемой автомобильной сливо-наливной установки (02) требуется демонтаж цементобетонного покрытия, т.к. проектными решениями предусмотрено понижение отметок на 300мм для локализации возможного аварийного розлива нефтепродуктов из автоцистерн.

Отметки проектного рельефа принимаются с учетом отметок существующих автодорог, зданий и сооружений.

2.5 Автомобильные дороги. Благоустройство территории

На площадке склада имеются автодороги с твердым асфальтобетонным покрытием. В районе резервуарного парка, автодороги обеспечивают кольцевой проезд автотранспорта и пожарных машин, а также подъезд ко всем зданиям и сооружениям склада.

В соответствии с требованиями норм, участок существующего пожарного проезда вдоль продуктовой насосной станции, предусматривается демонтировать и вновь проложить на минимально допустимом нормативном расстоянии не менее 9м. Проектом предусматривается устройство дополнительных участков асфальтобетонного покрытия для движения автоцистерн и обслуживания подземной аварийной емкости.

Автомобильные дороги обеспечивают подъезд автотранспорта и пожарных машин ко всем зданиям и сооружениям. В районе резервуарного парка они являются в то же время вторым обвалованием, согласно действующим нормам.

Проектом предусматривается устройство двух типов автодорог:

тип 1 – насыпная с обочинами,

тип 2 – дополнительное асфальтобетонное покрытие.

Учитывая стесненные условия площадки строительства, ширина проектируемой автодороги, являющейся пожарным проездом, составляет 3.50м с обочинами шириной 1.00 м с каждой стороны. Эта дорога имеют односкатный профиль. Поперечный уклон проезжей части составляет 20 промилей и направлен в сторону водоотводного лотка. Водоотводные лотки глубиной 0.30м предназначены для сбора поверхностных стоков со сбросом в существующий дождеприемный колодец.

Учитывая незначительный перепад отметок существующего рельефа, продольный уклон по оси проезжей части принят минимальный и составляют 5 промилей.

2.6 Инженерные коммуникации

Проектом предусматривается устройство подземных сетей канализации. Прокладка проектируемых кабелей и технологических трубопроводов предусматривается по эстакадам. При прохождении технологических трубопроводов под автомобильной дорогой, расстояние от верха бетонного короба до поверхности автодороги составляет не менее 0.5м. Учитывая стесненные условия площадки строительства, проектируемые сети и опоры эстакад размещаются на минимально допустимых расстояниях, исходя из условий их прокладки и монтажа

3 Технологические решения

3.1 Исходные данные для проектирования

Технологические решения приняты на основании Техническое задание №29-18.11/46 ТЗ на разработку рабочего проекта «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова», а, также, протокола технического совещания по вопросам проектирования «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» от 11 мая 2012 г, являющегося неотъемлемой частью Технического задания №29-18.11/46 ТЗ.

В качестве исходных данных для проектирования принята исполнительная документация по существующему производству, предоставленная Заказчиком.

Проектирование автоматизации технологического процесса и измерительных систем выполняется на базе микропроцессорной техники .

3.2 Характеристика исходных продуктов

На открытом складе топлива в настоящее время предусмотрены прием, хранение, подача на питание котельной и отгрузка на внутренние нужды дизельного топлива экологически чистого ДЛЭЧ-0,05-40.

Характеристики физико-химических свойств дизельного топлива ДЛЭЧ-0,05-40 по ТУ 38.1011348-2003 представлены ниже в таблице 3.2.1.

Дизельное топливо ДЛЭЧ-0,05-40 по ТУ 38.1011348-2003

Таблица 3.2

Наименование показателя	Значения по маркам	Метод испытания
	ДЛЭЧ	
1. Цетановое число (цетановый индекс), не менее	45	По ГОСТ 3122 с дополнением по п. 6.2
1. Фракционный состав: 50% отгоняется при температуре, ^{0}С, не выше 96% отгоняется при температуре, ^{0}С, не выше	 280 360	По ГОСТ 2177 с дополнением по п. 6.3 или по Приложению А1
3. Кинематическая вязкость при 20^{0}С, мм^2/с	3,0-6,0	По ГОСТ 33 или по Приложению А2
4. Температура застывания, ^{0}С, не выше	Минус 10	По ГОСТ 20287 метод Б с дополнением по п. 6.4
5. Предельная температура фильтруемости, ^{0}С, не выше	Минус 5	По ГОСТ 6356 или по Приложению А3

Наименование показателя	Значения по маркам	Метод испытания
	ДЛЭЧ	
6. Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, ^{0}С, не ниже - для дизелей общего назначения	40	По ГОСТ 6356 или по Приложению А4
7. Массовая доля серы, %, не более: I вид II вид III вид	 0,05 0,10 0,20	По ГОСТ Р 50442 и ГОСТ 19121, или по Приложению А5
8. Испытание на медной пластинке	Выдерживает	По ГОСТ 6321 или по Приложению А6
9. Цвет в единицах ЦНТ, не более	2	По ГОСТ 20284 или ГОСТ 28582, или по Приложению А7
10. Кислотность, мг КОН на 100 см^3, не более	5,0	По ГОСТ 5985
11. Зольность, %, не более	0,01	По ГОСТ 1461 или ГОСТ 28583, или по Приложению А8
12. Коксуемость 10%-ного остатка, %, не более	0,2	По ГОСТ 19932 или ГОСТ 8852, или по Приложению А9
13. Содержание воды и механических примесей	Отсутствие	По п. 6.5 наст. ТУ
14. Плотность при 20 ^{0}С, кг/м^3, не более	860	По ГОСТ 3900
15. Плотность при 15 ^{0}С, кг/м^3, не более	863,4	По ГОСТ Р 51069 или по Приложению А11
16. Смазывающая способность, диаметр пятна износа (WSD 1,4) при 60^{0}С, не более	460	По Приложению А12
17. Содержание ароматических углеводородов, %, не более	-	

3.3 Аналитический контроль

Аналитический контроль поступающего, хранящегося и отгружаемого дизельного топлива, а также экологический мониторинг открытого склада производится в существующей лаборатории на территории ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова».

3.4 Состав и мощность открытого склада топлива

Проектируемый грузооборот, в соответствии с п. 2.1 Технического задания №29-18.11/46 ТЗ на разработку рабочего проекта «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» составляет 700 т/год дизельного топлива (летнее, зимнее).

Открытый склад топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» в соответствии с табл. 1 ВНТП 5-95 относится к 5 классу по грузообороту.

Для хранения дизельного топлива на открытом складе топлива при техническом перевооружении планируется замена двух существующих резервуаров объемом 200 и 300м^3 на два резервуара объемом 350м^3 каждый на территории существующего резервуарного парка.

Соответственно, общая резервуарная емкость при техническом перевооружении составит 700 м^3.

В соответствии с классификацией СНиП 2.11.03-93 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы» открытый склад топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» относится к IIIв категории по общей вместимости и по объему единичного резервуара и является расходным складом в соответствии с п.10.1 СНиП 2.11.03-93.

По своему функциональному назначению открытый склад топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» является расходным складом нефтепродуктов, предназначенным для обеспечения работы котельной в летний период, а, также, для снабжения дизельным топливом внутренних потребителей на территории «НИТИ им. А. П. Александрова».

Поступление дизельного топлива при проектируемом техническом перевооружении предусмотрено автомобильным транспортом, отгрузка также автомобильным транспортом.

По номенклатуре хранимых нефтепродуктов открытый склад топлива относится к складам для легковоспламеняющихся и горючих нефтепродуктов.

Режим работы– круглосуточный, круглогодичный.

3.5 Основные технологические решения

Основные проектные технологические решения при техническом перевооружении открытого склада топлива были приняты на основании Техническое задание №29-18.11/46 ТЗ на разработку рабочего проекта «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова», а, также, протокола технического совещания по вопросам проектирования «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» от 11 мая 2012 г, являющегося неотъемлемой частью Технического задания №29-18.11/46 ТЗ.

В объем проектируемого технического перевооружения входят объекты открытого склада топлива 122В-Е..

Настоящим рабочим проектом предусматриваются следующие технологические решения в соответствии с согласованной Заказчиком схемой:

- -замена двух устаревших существующих резервуаров на два новых резервуара хранения дизельного топлива емкостью по 350 м^3 каждый (объект 01);

- замена устаревшего насосного оборудования для приема в резервуары и налива в автоцистерны дизельного топлива (насосов НД1, НД2) на новые центробежные насосы (объект 122Е);

- замена оборудования существующего узла выдачи дизельного топлива в автоцистерны (122Д) на новую автомобильную сливо-наливную установку и установку замерного узла для учета принимаемого топлива. В соответствии с нормативными требованиями промышленной безопасности проектом предусмотрена установка подземной аварийной емкости для приема разлившегося при возможной аварийной ситуации с автоцистерной дизельного топлива (объект 02).

Кроме того, рабочим проектом предусматривается прокладка новых технологических трубопроводов, а, также, установка блок-бокса электроснабжения (объект 03) для размещения щитов электроснабжения и управления проектируемых объектов, прокладка кабельных сетей, сетей связи

3.5.1 Резервуарный парк (объект 01)

В соответствии с п.2.3 Технического задания №29-18.11/46 ТЗ на разработку рабочего проекта «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» рабочим проектом для хранения дизельного топлива приняты вертикальные стальные резервуары поз. Е1, Е2 со стационарной крышей без понтонов объемом 350м^3, диаметр резервуаров -7,58 м, высота цилиндрической части -8 м.

Устройство резервуаров предусмотрено в соответствии с требованиями «Правил устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов» (ПБ03-605-03). Рабочим проектом предусмотрено оснащение проектируемых резервуаров оборудованием, необходимым для их безопасной эксплуатации (см.. раздел 3.7.1 настоящей записки).

В соответствии с п.2 протокола технического совещания по вопросам проектирования «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» от 11 мая 2012 г принято решение о замене существующего земляного обвалования на бетонную ограждающую стену, предусмотренную для локализации возможного при

возникновении аварийной ситуации пролива нефтепродукта и способной выдержать гидростатическое давление разлившейся внутри ограждения жидкости, в соответствии с 3.6. СНиП 2.11.03-93. Высота проектируемой ограждающей стены составляет 1,3м.

Для перехода через ограждающую стену предусмотрены лестницы- переходы в соответствии с п.3.11 СНиП 2.11.03-93.

Проектом предусмотрено бетонное покрытие территории резервуарного парка внутри ограждения.

Площадь территории проектируемого резервуарного парка составляет 385 м^2.

Коренные задвижки проектируемых резервуаров, расположенные непосредственно у резервуаров, дублируются электрозадвижками с дистанционным управлением, расположенными за обвалованием резервуарного парка, время закрытия которых не более 120 сек.

В соответствии с проведенными при проектировании расчетами технологических трубопроводов на прочность с учетом предельных нагрузок на крепления и штуцера аппаратов предусмотрена компенсация температурных деформаций трубопроводов за счет углов поворотов трассы.

По периметру обвалования и в районах узлов задвижек за обвалованием резервуарного парка предусмотрена установка датчиков ДВК, срабатывающих при достижении концентрации паров нефтепродуктов 20% НКПР в соответствии с п.п. 2.6.27- 2.6.30 ПБ 09-560-03.

3.5.2 Продуктовая насосная станция (Объект 122Е)

Существующая открытая насосная под навесом (сооружение Е122) размещена на площадке 5х4 м. В настоящее время на площадке открытой насосной установлено действующее оборудование узла системы подачи дизельного топлива на питание котельной: два шестеренных насоса поз. Н1, Н2, фильтр тонкой очистки ФДТ3, арматура.

Кроме того, на площадке открытой насосной установлены два центробежных насоса АСВН-80в для перекачки дизельного топлива, которые подлежат замене при проектируемом техническом перевооружении, в связи со значительной степенью их износа.

Настоящим рабочим проектом в открытой насосной предусмотрена установка двух насосных блоков на базе электронасоса КМ 80-50-200Е-а с двойным торцевым уплотнением (производства ООО «Электромаш» дочерней структуры ОАО «Промприбор» г. Ливны) поз. НД1, НД2 (1-рабочий ,1-резервный) для проведения операций приема и отгрузки дизельного топлива из/в автомобильные цистерны. Производительность 50 м^3, напор-40 м, мощность электродвигателя -11 кВт.

Трубопроводная обвязка вновь устанавливаемых насосных блоков предусматривает проведение операций слива из автоцистерн, налива в автоцистерны дизельного топлива, перекачку из резервуара в резервуар, подключение к всасывающему трубопроводу из резервуарного парка трубопроводов существующего узла системы подачи дизельного топлива на питание котельной.

Для работы насосов НД1, НД2 предусмотрено местное и дистанционное управление, в соответствии с нормативными требованиями.

Для очистки нефтепродуктов от твёрдых взвешенных частиц, на всасывающих трубопроводах насосов НД1, НД2, по условиям обеспечения надёжности работы насосов, устанавливаются сетчатые фильтры.

Для ограничения скорости движения при сливо-наливных операциях до безопасных нормативных пределов предусмотрен перепуск части нефтепродуктов во всасывающий трубопровод насоса.

На нагнетательных трубопроводах насосов НД1, НД2 установлены обратные клапаны и запорная арматура.

На всасывающих и напорных линиях каждого насоса установлены датчики давления, измеряющие давление во всасывающих и напорных линиях, а также перепад давления на фильтрах (показания по месту и в операторной).

Для проведения дренажа и зачистки оборудования и трубопроводов в низких точках предусмотрены устройства для дренажа с запорной арматурой.

Настоящим рабочим проектом предусмотрена стационарная система дренажа. Опорожнение трубопроводов предусмотрено, как в аварийную дренажную подземную емкость поз.Е3, так и в передвижную емкость.

В полу насосной станции предусмотрен лоток для сбора утечек, из которого обеспечивается выпуск производственных стоков в систему производственно-ливневой канализации.

В технически перевооружаемой продуктовой насосной станции, в соответствии с нормативными требованиями, предусмотрена установка датчиков ДВК, срабатывающих при концентрации паров нефтепродуктов 20% НКПР и предусмотрен электрообогрев полов от обледенения, в соответствии с п.2.9.13 ПБ 09-560-03.

В открытой насосной станции предусмотрена подача горячей воды для смыва полов с температурой не более 60° от передвижной емкости, в соответствии с п.2.9.12 ПБ 09-560-03.

Для обслуживания технологического оборудования и арматуры предусмотрены обслуживающие площадки.

3.5.3 Автомобильная сливо-наливная установка (объект 02)

В соответствии с п.2.3 Технического задания №29-18.11/46 ТЗ на разработку рабочего проекта «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» и п.п. 1,5 протокола технического совещания по вопросам проектирования «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» от 11 мая 2012 г настоящим рабочим проектом предусмотрена установка сливо-наливного оборудования для проведения операций слива/налива из/в автомобильные цистерны и подземной аварийной емкости для приема разлившегося при возможной аварийной ситуации с автоцистерной дизельного топлива.

Налив нефтепродуктов из резервуаров в автомобильные цистерны производится центробежными насосами поз. НД1, НД2 , установленными в продуктовой насосной станции.

Для налива дизельного топлива в автоцистерны предусмотрено оборудование комплекса верхнего налива светлых нефтепродуктов с автоматическим контролем:, отсечка по уровню продукта в автоцистерны при помощи двух датчиков уровня на наконечнике, с входной лестницей и перекидным трапом, обслуживающий один отсек а/ц с одной стороны наливного островка, налив одного продукта через один рукав – **АСН-4В модуль Ду100 (ДПУ-1-1-0** (производство ОАО «Промприбор» г. Ливны).

Сбор и отвод производственно- дождевых стоков от площадки автомобильной сливо-наливной установки производится через лотки в систему производственно- ливневой канализации со сбросом на очистные сооружения. Сбор аварийного пролива организован в аварийную подземную емкость Е 3 объемом 25 м^3, рассчитанную на прием разлившегося нефтепродукта при возможной аварии с автомобильной цистерной.

В соответствии с данными, предоставленными Заказчиком, расчетная емкость автоцистерны принята – 25 м^3 , соответственно объем аварийной емкости поз. Е3 принят 25 м^3.

Для слива из автоцистерн дизельного топлива на площадке автомобильной сливо-наливной установки предусмотрено размещение устройства для слива Ду 80.

Для измерения количества принимаемого топлива рабочим проектом предусмотрена установка «Измерительного комплекса для учёта светлых нефтепродуктов в единицах объема (окончательные данные по учёту топлива будут представлены оператору также в массовых единицах.), со счетчиком ППВ 100-1,6 и плотномером - АСН-1 модуль Ду100» (производство ОАО «Промприбор» г. Ливны), который размещен на площадке узла задвижек резервуарного парка (на напорном коллекторе подачи дизельного топлива в резервуары)

На площадке автомобильной сливо-наливной установки предусмотрена установка датчиков ДВК, срабатывающих при концентрации паров нефтепродуктов 20% НКПР и предусмотрен электрообогрев полов от обледенения, в соответствии с п.2.9.13 ПБ 09-560-03.

3.6 Описание технологической схемы

Принципиальная технологическая схема по объекту «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» представлена в приложении Е.

На принципиальной технологической схеме приведен процесс приема, хранения и отгрузки дизельного топлива при техническом перевооружении на расходном складе топлива ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова.

Принципиальная технологическая схема предусматривает следующие технологические операции:

- прием дизельного топлива из автомобильных цистерн и отправку на хранение в резервуары хранения;
- отгрузку нефтепродуктов из резервуаров в автомобильные цистерны;
- подачу топлива на питание котельной
- перекачку из резервуара в резервуар;
- дренаж трубопроводов.

Прием дизельного топлива из автомобильных цистерн производится через сливное устройство Ду80, установленное на площадке автомобильной сливо-наливной установки (объект 02).

По коллектору Ду100 дизельное топливо поступает на всас центробежных насосов поз. поз. НД1, НД2 установленных в существующей продуктовой насосной станции (объект 122Е) и направляется в резервуары хранения.

На напорном коллекторе Ду100 насосов поз. НД1, НД2 устанавливается оборудование для учета количества нефтепродуктов, поступающих на склад при сливе из автомобильных .цистерн.

Для учета количества поступающего на склад дизельного топлива рабочим проектом технического перевооружения предусмотрен к установке «Измерительный комплекс для учёта светлых нефтепродуктов АСН-1 модуль 100 (производства ОАО «Промприбор», г.Ливны) поз. Х2 , в состав которого входит фильтр–газоотделитель, объемный измеритель расхода,. плотно

мер и прочее вспомогательное оборудование. Размещение измерительного комплекса поз.Х2 предусмотрено на площадке узла задвижек резервуарного парка.

Рабочим проектом технического перевооружения открытого склада топлива предусмотрены к установке два насосных блока на базе насоса КМ 80-50-200Е-а, с двойным торцевым уплотнением, производительностью 50 м^3, напор 40м.

Рабочим проектом предусмотрен дистанционный и местный контроль

работы двойного торцевого уплотнения, давления на всасывающих и напорных линиях, температуры подшипников, наличия перекачиваемой жидкости (защита от «сухого хода»),

Предусмотрен периодический контроль вибрации.

Рабочим проектом для защиты насосного оборудования от попадания твердых взвешенных частиц перед насосами установлены сетчатые фильтры поз. Ф1/1,2.

Для защиты от перемещения нефтепродуктов «обратным ходом», на напорных трубопроводах насосов предусмотрена установка обратных клапанов.

Для ограничения скорости налива в резервуары и автоцистерны до безопасных нормативных пределов предусмотрен перепуск части нефтепродуктов во всасывающий трубопровод насоса.

Предусмотрено местное и дистанционное управление насосами НД1,НД2.

В существующей открытой насосной в настоящее время установлено действующее оборудование узла системы подачи дизельного топлива на питание котельной. Выполненная в настоящем рабочем проекте трубопроводная обвязка насосов предусматривает подключение проектируемых всасывающих трубопроводов к системе подачи топлива на питание котельной.

Рабочим проектом в существующей продуктовой насосной станции в соответствии с нормативными требованиями установлены датчики ДВК, срабатывающие при концентрации паров нефтепродуктов 20% НКПР.

От продуктовой насосной станции трубопроводы дизельного топливаДу100 по проектируемой эстакаде направляется в резервуары хранения поз. Е1,Е2.

Для защиты трубопроводов от превышения давления при термическом расширении нефтепродуктов предусмотрена последовательная установка предохранительных (перепускных) клапанов со сбросом в резервуары хранения.

Для хранения дизельного топлива приняты вертикальные стальные резервуары со стационарной крышей объемом 350 м^3 каждый.

Проектируемые резервуары оснащены всеми необходимыми для безопасной эксплуатации оборудованием, приборами контроля регламентируемых параметров и устройствами противопожарной безопасности.

Приборы контроля уровня обеспечивают оперативный контроль уровня продукта в резервуарах. Каждый резервуар оснащен сигнализаторами предельно-допустимого уровня, при достижении которого автоматически закрываются электрозадвижки на трубопроводах подачи продукта в резервуары, установленные с внешней стороны обвалования, и одновременно отключается подающий насос.

Каждый резервуар оснащен дыхательной и предохранительной арматурой, устройствами для зачистки для удаления подтоварной воды, устройствами отбора проб, монтажными и световыми люками и другим технологическим оборудованием предусмотренным нормативными требованиями.

Коренные задвижки проектируемых резервуаров, расположенные непосредственно у резервуаров, дублируются электроприводной арматурой с дистанционным управлением, расположенной за обвалованием резервуарного парка.

Рабочим проектом предусмотрена замена существующего земляного обвалования на бетонную ограждающую стену

По периметру обвалования резервуарного парка (объект 01) и в районе узла задвижек за обвалованием резервуарного парка предусмотрена установка датчиков ДВК, срабатывающих при достижении концентрации паров нефтепродуктов 20% НКПР в соответствии с п.п. 2.6.27-2.6.30 ПБ 09-560-03.

Налив дизельного топлива в автомобильные цистерны производится на площадке автомобильной сливо-наливной установки (объект 02).

Для налива в автоцистерны дизельного топлива на технически перевооружаемом складе топлива рабочим проектом предусматривается установка оборудования, включенного в состав измерительного комплекса верхнего налива светлых нефтепродуктов с автоматическим контролем **АСН-4В модуль Ду100 (ДПУ-1-1-0)** поз. Х1. В составе измерительного комплекса предусмотрены: опорная металлоконструкция с входной лестницей и перекидным трапом, стояк верхнего налива Ду100, наливной телескопический наконечник открытого налива с двумя датчиками ограничения уровня налива, ответные плиты, клапан отсекатель с электроприводом, комплект автоматизации, светофор.

Прекращение налива по максимальному уровню продукта в автоцистерны осуществляется при помощи двух датчиков уровня на наконечнике и клапана отсекателя .

Для предотвращения выезда заполненных нефтепродуктами автоцистерн с опущенными в их горловины устройствами верхнего налива площадка оборудована светофором.

На площадке автомобильной сливо-наливной установки предусмотрена кнопка аварийного останова, при нажатии которой происходит останов насосов поз. Н2/1-5 и закрытие отсечных клапанов. Предусмотрено заземляющее устройство

На площадке автомобильной сливо-наливной установки установлены датчики ДВК, срабатывающие при концентрации паров нефтепродуктов 20% НКПР. При превышении концентрации паров нефтепродуктов на более 20% НКПР - прекращение операции налива и запрет на запуск двигателей.

Сбор аварийного пролива организован в аварийную подземную емкость Е 3 объемом 25 $м^3$, рассчитанную на прием разлившегося нефтепродукта при возможной аварии с автомобильной цистерной. Откачка нефтепродукта из аварийной емкости производится передвижным осе-диагональным насосом поз. НП в передвижную емкость

Прокладка проектируемых технологических трубопроводов в основном производится по эстакаде. в местах перехода через дороги трубопроводы проложены в защитных лотках.

В нижних точках проектируемых трубопроводов (при переходе через дорогу) предусмотрены дренажные устройства для опорожнения трубопроводов от остатков нефтепродуктов в подземную аварийную дренажную емкость поз. Е3.или в передвижную емкость посредством резинотканевых рукавов с быстроразъемными соединениями

.

3.7 Характеристика оборудования

Все примененные при проектируемом техническом перевооружении устройства и оборудование имеют сертификат соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешение на применение Ростехнадзора.

При проектировании объекта «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» предусматривается установка следующего основного технологического оборудования.

3.7.1 Емкостное оборудование

Рабочим проектом технического перевооружения предусмотрены для установки в резервуарном парке (объект 01) на объекте открытый склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» два вертикальных стальных резервуара для хранения дизельного топлива.

Общие технические характеристики проектируемого емкостного оборудования представлены в таблице 3.7.1.1

Таблица 3.7.1.1

№ резервуара по технологической схеме	Хранимый продукт	Исполнение(горизонтальный, вертикальный, сферический и т.д.)	Номинальная вместимость, $м^3$	Технические характеристики
Е1	Дизельное топливо	вертикальный . наземный	350	Диаметр-7.58м Высота стенки-8м
Е2	Дизельное топливо	вертикальный , наземный	350	Диаметр-7.58м Высота стенки-8м

Каждый из проектируемых резервуаров оснащен оборудованием, необходимым для его безопасной эксплуатации, в том числе:

- приемо-раздаточными устройствами с запорной арматурой ;
- дыхательной и предохранительной арматурой
- устройством для зачистки резервуара;
- устройством для слива подтоварной воды;
- люками-лазами монтажными в стенке резервуаров и световыми на крыше с шарнирно-поворотными устройствами;
- патрубками для монтажа приборов контроля, сигнализации и защиты;
- системой отбора проб;

В каждом резервуаре установлен пробоотборник, предназначенный для пониженного отбора проб нефтепродуктов в резервуарах.

Каждый резервуар оборудован системой пенного пожаротушения, и система водяного орошения.

Для каждого резервуара предусмотрены лестницы и площадки для обслуживания резервуарного оборудования.

Технические характеристики проектируемого вспомогательного емкостного оборудования представлены в таблице 3.7.1.2

Таблица 3.7.1.2

№ поз.	Наименование аппарата	Поступающий продукт	Коэф. заполнения	Техническая характеристика	Примечание
Е3	Емкость подземная аварийная дренажная	дизельное топливо	0.9	Объем-25м^3	диаметр – 2400мм; длина - 6600 мм;

3.7.2 Насосное оборудование

Рабочим проектом технического перевооружения предусмотрены для установки в продуктовой насосной (соор.122Е) на объекте открытый склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» насосные блоки на базе насоса КМ 80-50-200Е-а с двойным торцевым уплотнением (производства ОАО «Промприбор» г. Ливны).

Электронасосное оборудование принято во взрывозащищеннном исполнении.

Технические характеристики насосного оборудования представлены в таблице 3.7.2.

Таблица 3.7.2

№ поз.	Наименование и марка аппарата	Перекачиваемый продукт	Количество		Производительность, м3/час	Напор, м	Число оборотов, об/мин	Мощность, кВт
			Раб.	Рез				
НД/1,2	Агрегат электронасосный центробежный КМ 80-50-200Е-а	дизельное топливо	1	1	50	40	3000	11
НП	Установка УОДН 130-100-75УТ24-Э (передвижная)	Дизельное топливо	1	-	20-70	16-4	3000	4

3.7.3 Сливо-наливное и измерительное оборудование

1 **поз.Х1** -Измерительный комплекс верхнего налива светлых нефтепродуктов с автоматическим контролем **АСН-4В модуль Ду100 (ДПУ-1-1-0) , производство ОАО «Промприбор», г. Ливны**

Количество –1шт.

Техническая характеристика установки:

- диаметр условного прохода - 100 мм;

- зона обслуживания - ±2,9, ±3,1 м (при высоте а/ц 2,5, 3,5 м);

- давление расчетное не более –5 кгс/см^2;

- производительность не более -90 м^3/час;

В комплекте поставки включены:

-опорная металлоконструкция с входной лестницей(установлена под углом 45 с горизонтальными ступенями, ширина лестницы не менее 0,7м) и перекидным трапом,

-стояк верхнего налива Ду100, наливной телескопический наконечник открытого налива с двумя датчиками ограничения уровня налива,

- клапан-отсекатель двухступенчатый с min и max расходом,

- комплект автоматизации (центральный блок управления ЦБУ, комплект кабелей, комплект распределительных коробок, пост управления ПВК-35

2. **поз. Х2-** Измерительный комплекс для учёта нефти и нефтепродуктов в объемных* единицах, со счетчиком ППВ 100-1,6 и проточным плотномером ПЛОТ-3М

*Примечание: окончательные данные по учёту топлива будут представлены оператору также в массовых единицах. **АСН – 1 модуль Ду100 (0 – ППВ/ПЛОТ)**; **производство ОАО «Промприбор», г. Ливны**

Количество –1шт.

Техническая характеристика установки:

- диаметр условного прохода - 100 мм.;

-производительность не более - 90м3/ч;

- давление расчетное не более –6 кгс/см^2;

- предел основной допускаемой относительной погрешности - по объёму ± 0,15 %;

-тонкость фильтрации фильтрации более - 100 мкм.;

- тип применяемого счетчика - счетчик ППВ 100-1,6.

3.7.4 Трубопроводы и арматура

Запроектированные технологические трубопроводы соответствуют классу Б(б)-III; (п.2.1 ПБ 03-585-03)

Технологические трубопроводы приняты из стальных бесшовных горячедеформированных труб и стальные бесшовных холоднодеформированных труб со 100% контролем сварных соединений.

Диаметры трубопроводов приняты в соответствии с гидравлическими расчётами, исходя из максимальных расходов и с учетом допустимых безопасных скоростей движения нефтепродуктов.

Прокладка трубопроводов выполнена надземно на эстакаде.

При пересечении дорог трубопроводы проложены в защитных лотках.

Предусмотрено опорожнение и зачистка технологических трубопроводов в дренажную или передвижную емкость.

Нормативный уклон трубопроводов выполнен к местам их опорожнения.

Для защиты трубопроводов от превышения давления при термическом расширении нефтепродуктов предусмотрена последовательная установка предохранительных (перепускных) клапанов со сбросом в резервуары хранения.

Для возможности проведения ремонтных работ на трубопроводах предусмотрены устройства для пропарки и продувки.

Компенсация температурных деформаций трубопроводов осуществляется за счет углов поворотов трассы.

В качестве запорной трубопроводной арматуры приняты стальные краны шаровые .Ду100, 80,40,25, 32 Ру16 кгс/см^2.

Класс герметичности затвора запорной арматуры – А.

Запорная электроприводная арматура укомплектована интеллектуальными электроприводами фирмы Auma.

Технологические трубопроводы подвергаются гидравлическому испытанию на прочность и плотность и дополнительному пневматическому испытанию на герметичность.

Монтаж, сварка и испытание трубопроводов должны быть проведены согласно правилам ПБ 03-585-03.

Классификация, характеристика и величина давления испытаний основных трубопроводов приведены в разделе П1204.РП-0-ТХ.

Для трубопроводов за расчетный срок службы принято не менее 100 000 часов

Для защиты от атмосферной коррозии нетеплоизолированные трубопроводы после подготовки поверхности и арматуру покрыть полисилоксановой лакокрасочной системой «АРМОКОТ».

На все трубопроводы наносится опознавательная краска в соответствии с ГОСТ 14202-69.

3.8 Компоновочные решения

Проектные решения при техническом перевооружении по размещению оборудования и монтажу трубопроводов определялись следующими факторами:

- технологическим назначением;
- удобством обслуживания технологического оборудования;
- технологическими связями между отдельными технологическими узлами;
- рациональными связями между существующими и вновь проектируемыми узлами;
- максимальным использованием существующих на объекте инженерных сетей и систем;
- нормами техники безопасности и противопожарных требований.

Проектируемые трубопроводы проложены на вновь проектируемых эстакадах с учетом соответствующих нормативных требований.

Компоновочные решения приняты из условия размещения трубопроводной арматуры с обеспечением безопасной эксплуатации и удобства при обслуживании, возможности проведения ремонтных работ..

3.9 Штаты

При техническом перевооружении дополнительный производственный персонал не предусматривается.

4 Автоматизация производства

4.1 Назначение и цели создания системы

Автоматизированная Система Управления Технологическими Процессами (АСУТП) приема и отпуска дизельного топлива предназначена для:

– реализации функций контроля параметров технологического процесса;

– управления исполнительными механизмами, участвующими в технологическом процессе;

– сбора и обработки данных, полученных от измерительных приборов, передача их верхнему уровню;

– отображения обрабатываемой информации;

– индикации состояния оборудования, участвующего в процессах хранения и налива.

Целью создания и внедрения системы являются:

– автоматизация процесса измерения физических характеристик дизельного топлива, параметров протекания технологических процессов, и, как следствие, повышение достоверности информации, получаемой с объекта;

– автоматизация управления всем технологическим комплексом;

– повышение эффективности управления отпуском дизельного топлива через стояк налива;

– автоматизация процесса формирования оперативной отчетности;

– снижение потерь, вызванных возможными ошибками управления, неисправностью и простоем оборудования, злоупотреблениями сотрудников;

– снижение трудоемкости управления процессом отпуска дизельного топлива;

– повышение безопасности функционирования оборудования склада топлива;

– улучшение экологической обстановки.

4.2 Характеристики объекта автоматизации

Объектом автоматизации является совокупность технических установок и оборудования, объединенных в специализированные технологические участки по производственному принципу, и обеспечивающих выполнение определённых операций (приём и отпуск нефтепродуктов).

4.3 Структура и функционирование системы

Система обеспечивает автоматизацию технологических операций приёма и отгрузки дизельного топлива и обработку связанных с ними информационных потоков. Система построена по модульному принципу, что даёт возможность масштабировать и наращивать ее функции, исходя из реальных потребностей.

АСУТП представляет собой программно-технический комплекс, построенный по трехуровневой схеме:

Верхний уровень (или супервизорный) – управляющие ПЭВМ. На верхнем уровне осуществляется:

– формирование задания для устройств нижнего уровня;

– получение значений параметров технологического процесса от устройств нижнего уровня;

– обработка, хранение, отображение данных;

– поддержка человеко-машинного интерфейса;

– формирование отчетных документов;

– обмен данными с более высоким уровнем.

Средний уровень (Уровень управления технологическим оборудованием) - программируемые логические контроллеры (ПЛК):

– обработка первичной информации о параметрах протекания технологического процесса;

– воздействие на технологический процесс при помощи исполнительных механизмов, в соответствии с заданиями от верхнего уровня и алгоритмами, заложенными в контроллеры;

– сигнализация аварийных и предаварийных ситуаций при протекании технологического процесса;

– передача значений параметров технологического процесса на верхний уровень;

– реализация алгоритмов блокировок при возникновении не регламентных ситуациях и/или сбоях оборудования.

Нижний уровень (Технологический уровень) - датчики, исполнительные механизмы, информационные табло. На нижнем уровне осуществляется:

– сбор первичной информации о параметрах протекания технологического процесса;

– отработка исполнительными механизмами заданий среднего уровня.

Обмен информацией между верхним и средним уровнями осуществляться по сети связи Ethernet, в автоматическом режиме.

Полевое оборудование осуществляет информационную связь с контроллерами посредством передачи аналоговых, цифровых и дискретных сигналов по полевой шине в автоматическом режиме.

В качестве АРМ операторов используются рабочие станции на базе ПЭВМ, отвечающие требованиям системы АСУ ТП. Система оперативно реагирует на поступающие сигналы в соответствии с заложенными в нее алгоритмами выполнения технологического регламента.

На дисплей рабочей станции оператора выводиться следующая информация:

– мнемосхема объекта автоматизации с мгновенными значениями технологических параметров;
– сообщения о возникающих нарушениях протекания ТП;
– журналы протекания ТП, действий пользователя и т.п.;
– "тренды" изменения измеряемых параметров.

Вызов информации на дисплей возможен как с клавиатуры, так и с использованием манипулятора типа "мышь".

4.4 Надежность системы

Создаваемая система относится к системам длительного пользования. Компоненты АСУ ТП восстанавливаемые и обслуживаемые.

Показатели надежности компонентов системы:

– Средняя наработка на отказ контроллеров системы не менее 15000 часов;
– Средняя наработка на отказ используемого оборудования оператора не менее 20000 часов;
– Срок службы системы не менее 10 лет.

4.5 Функции, выполняемые системой

Система предоставляет комплекс программных и аппаратных средств, содержащий в своём составе современные контрольно-измерительные приборы. Распределенная система управления и контроля, созданная на базе микропроцессорной и вычислительной техники, позволяющая решать все вопросы технического цикла, а также обеспечивающая безопасность работы персонала и оборудования. В системе реализованы следующие автоматизированные функции:

4.5.1 Продуктовая насосная станция

Перечень функций, реализуемых автоматизированной системой управления:

– контроль состояния оборудования перед началом и в течение технологических операций;

– подготовка линий подачи продукта;

– запуск/остановка насосных агрегатов;

– мониторинг и контроль температуры подшипников насосных агрегатов;

– мониторинг и контроль давления на всасывающем и нагнетающем трубопроводах каждого насосного агрегата;

– контроль перепада давления на фильтрах;

– контроль уровня и температуры затворной жидкости двойного торцевого уплотнения насосного агрегата;

– контроль минимального уровня продукта во всасывающем трубопроводе насосного агрегата;

– мониторинг и контроль довзрывных концентраций горючих газов, паров горючих жидкостей и их совокупности в воздухе, у каждого насосного агрегата;

– обеспечение подачи предупреждающего светового и звукового сигналов при превышении допустимой довзрывоопасной концентрации горючих газов, паров горючих жидкостей и их совокупности в воздухе;

– сохранение данных о параметрах работы насосных агрегатов в историческую базу данных системы;

– мониторинг и защита работы насосных агрегатов;

– обеспечение работы насосных агрегатов в оптимальном режиме;

– контроль состояния оборудования после завершения процесса технологических операций.

Перечень блокировок, реализуемых автоматизированной системой управления:

– останов насоса при превышении температуры подшипников;

– останов насосного агрегата при достижении минимального уровня в трубопроводе;

– останов насосного агрегата по предельно допустимому значению давления на напорном трубопроводе;

– останов насосных агрегатов по сигналу «Пожар»;

4.5.2 Резервуарный парк

Перечень функций, реализуемых автоматизированной системой управления:

– мониторинг и учёт массы, уровня и объёма дизельного топлива в резервуарах;

– мониторинг и управление отсечными задвижками;

– защиту от утечек и несанкционированного слива дизельного топлива из резервуаров;

– мониторинг и контроль довзрывных концентраций горючих газов, паров горючих жидкостей и их совокупности в воздухе в резервуарном парке;

– обеспечение подачи предупреждающего светового и звукового сигналов при превышении допустимой довзрывоопасной концентрации горючих газов, паров горючих жидкостей и их совокупности в воздухе;

– сигнализация при достижении предупредительного максимального уровня в резервуаре;

– сигнализация при достижении предупредительного минимального уровня в резервуаре.

– Перечень блокировок, реализуемых автоматизированной системой управления:

– останов насосного агрегата при срабатывании датчика максимального уровня в резервуаре;

– закрытие отсечных задвижек при достижении максимального уровня в резервуаре;

– закрытие отсечных задвижек при получении сигнала «Пожар»;

4.5.3 Автомобильная сливо-наливная установка

Перечень функций, реализуемых автоматизированной системой управления:

– контроль состояния оборудования перед началом и в течение процесса налива;

– подготовка линий подачи продукта на посту налива;

– отпуск дозы продукта на посту налива;

– прерывание/возобновление отпуска дозы продукта на посту налива;

– контроль состояния оборудования после завершения процесса налива;

– разрешение выезда с пункта налива;

– запись данных об отгруженном нефтепродукте в базу данных системы;

– мониторинг и контроль довзрывных концентраций горючих газов, паров горючих жидкостей и их совокупности в воздухе наплощадке автоналива;

– обеспечение подачи предупреждающего светового и звукового сигналов при превышении допустимой довзрывоопасной концентрации горючих газов, паров горючих жидкостей и их совокупности в воздухе;

– отображение данных (расход, температура, плотность, счетчики объема и массы) о ходе выполнения процесса налива на мнемосхемах рабочей станции оператора;

Перечень блокировок, реализуемых автоматизированной системой управления:

Для сигнализации перелива в автоцистерны с верхним наливом используются штатные датчики устройства налива. При срабатывании датчика перелива система автоматически прекращает налив.

Предусмотрена система блокировок, не позволяющая запускать насосы налива, и начать загрузку без подключенных заземления, и датчиков перелива, а также без разрешения диспетчера.

На пункте налива предусмотрено аварийное (ручное), дистанционное отключение насосов. Кнопки аварийного отключения установлены на каждом фронте налива.

Для предотвращения выезда заполненных нефтепродуктами автоцистерн с опущенными в их горловины устройствами верхнего налива, и подсоединёнными устройствами нижнего налива, площадка оборудована светофорами.

Для сигнализации довзрывоопасной концентрации горючих газов и паров устанавливаются датчики –сигнализаторы довзрывных концетраций. При превышении концентрации паров нефтепродуктов на пунктах налива более 20% нижнего концентрационного предела распространения пламени система обеспечивает прекращение операции налива, и выдаёт сигнал на запрет запуска двигателей автомобилей.

4.6 Техническое обеспечение системы

Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора располагается в здании котельной (здание 150).

В качестве АРМ операторов используются рабочие станции на базе ПЭВМ, отвечающие требованиям системы АСУ ТП.

Программируемые логические контроллеры и вторичные приборы полевых устройств, со своими источниками бесперебойного питания располагаются в блок - боксе электроснабжения в шкафу автоматики.

Примененные средства измерения и контроля имеют взрывозащищенное исполнение, соответствующее зоне и классу взрывопожароопасности.

Для защиты данных от разрушения при авариях и сбоях в энергосистеме, а также для корректного завершения программ, энергоснабжение контроллеров и АРМ оператора производится через устройства бесперебойного питания (УБП) промышленного исполнения, содержащего в своем составе инвертор (UPS – On line).

Примененные средства измерения и контроля имеют взрывозащищенное исполнение, соответствующее зоне и классу взрывопожароопасности.

Оборудование АСУТП, размещенное вне зданий (уличное), на открытых технологических установках, имеют стойкость к воздействию следующих факторов:

относительная влажность при температуре 38°С - 99%;

расширенный диапазон температур -40.. 50 °С;

Проектные технические решения представлены в разделе Автоматизация технологического процесса П1204.РП-0-АТХ.

5 Строительные решения

5.1 Продуктовая насосная станция

В существующей насосной выполнена реконструкция плиты основания с устройством отбортовки, стяжки с уклоном в сторону лотка и фундаментов под оборудование. Опоры под трубопроводы представляют собой стойки с траверсами и пластинами для опирания закрепленными на существующей плите при помощи анкерных болтов HILTI.

5.2 Подземная аварийная емкость

Фундамент под ёмкость - монолитный железобетонная плита. Во избежание «всплытия» емкости из грунта предусмотрено его крепление к фундаменту при помощи металлических хомутов.

Для предотвращения возникновения пучинных свойств грунта под плитой выполнена замена существующего грунта на уплотненные песчаные подушки, из песка средней крупности, уплотненного до γ=1,65т/м³ на глубину промерзания.

Для защиты плиты от возможного проникновения влаги и последующего ее разрушения предусмотрена обмазочная вертикальная гидроизоляция состоящая из 2 слоев битумной мастики по слою грунтовки.

5.3 Опоры под технологические трубопроводы

Опоры под трубопроводы представляют собой стойки с траверсами и пластинами для опирания.

Все металлические конструкции опор окрашены краской для предотвращения их преждевременной коррозии в результате воздействия атмосферных осадков и воздействия повышенных и пониженных температур.

Фундаменты опор – свайного типа

Для предотвращения возникновения пучинных свойств грунта под фундамнтами выполнена замена существующего грунта на уплотненные песчаные подушки, из песка средней крупности, уплотненного до γ=1,65т/м³ на глубину промерзания.

5.4 Автомобильная сливо-наливная установка

Класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций - С0.

Степень огнестойкости – I.

Каркас навеса рамный. Пространственная жесткость в плоскости обеспечивается рамами, воспринимающих вертикальные и горизонтальные нагрузки. Из плоскости рам – бал-

ками. Конструкция рам состоит из металлических колонн и балок двутаврового профиля. Фундаментом эстакады служит железобетонная монолитная плита и столбчатые фундаменты под колонны

Для защиты плиты от возможного проникновения влаги и последующего ее разрушения предусмотрена обмазочная вертикальная и горизонтальная гидроизоляция, состоящая из 2 слоев битумной мастики по слою грунтовки.

5.5 Лоток под дорогой

Канал под дорогой выполнен из сборных элементов по Серии 3.006.1-8 – лотков и съемных плит перекрытий. По обоим сторонам дороги для вывода труб из канала выполнены колодцы. Стены и плита колодцев монолитные железобетонные из бетона В15, F150, W6 толщиной 150 мм. Под плитой выполнена бетонная подготовка В7,5 толщиной 100мм.

Наружные поверхности колодца, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за два раза по холодной огрунтовке.

5.6 Блок-бокс электроснабжения

Класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций - С0.

Степень огнестойкости – III.

Представляет из себя блок-бокс заводского изготовления с размерами в плане согласно опросным листам смежных отделов.

Пространственная жесткость блок-бокса обеспечивается пространственным рамным металлическим каркасом. Ограждающими наружными, внутренними, стеновыми и кровельными конструкциями блок-бокса служат листовые стальные листы t=4мм. Корпуса блок-бокса снаружи выкрашены порошковой эмалью устойчивой к воздействию атмосферных осадков, пониженных и повышенных температур.

Фундаментом блок-бокса служит монолитная железобетонная плита толщиной 300мм, либо ж/б каркас.

Для предотвращения возникновения пучинных свойств грунта под плитой выполнена замена существующего грунта на уплотненные песчаные подушки, из песка средней крупности, уплотненного до γ=1,65т/м³ на глубину промерзания.

Для защиты плиты от возможного проникновения влаги и последующего ее разрушения предусмотрена обмазочная вертикальная и горизонтальная гидроизоляция состоящая из 2 слоев битумной мастики по слою грунтовки.

5.7 Площадка узла задвижек

Представляет собой монолитную железобетонную плиту с отбортовкой 150мм, оборудованную переходными лестницами и площадками. Для опор под оборудование предусмотрены закладные детали. По поверхности плиты выполнена стяжка для водоотведения осадков, со стоком в лоток.

Для предотвращения возникновения пучинных свойств грунта под плитой выполнена замена существующего грунта на уплотненные песчаные подушки, из песка средней крупности, уплотненного до γ=1,65т/м³ на глубину промерзания.

Для защиты плиты от возможного проникновения влаги и последующего ее разрушения предусмотрена обмазочная вертикальная и горизонтальная гидроизоляция, состоящая из 2 слоев битумной мастики по слою грунтовки.

5.8 Покрытие резервуарного парка

Представляет собой многослойную конструкцию из песчаного и щебеночного основания с гидроизоляцией «Геотекстиль» и покрытием из плитки 500мм.

5.9 Подпорная стенка обвалования

Представляют собой железобетонную монолитную армированную конструкцию с противоволновым устройством, обращенным в сторону резервуаров. Все конструкции, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза.

5.10 Фундаменты под резервуары

Фундамент под резервуары монолитный кольцевой бетон В25 рабочая арматура d14 А400. Основанием служит песчано-гравийная смесь плотностью 1,65 т/м3. Отмостка основания резервуара укреплена монолитным бетоном В12.5.

5.11 Переходные площадки

Представляют собой металлические конструкции состоящие из лестниц и переходов с ограждениями.

Фундаменты переходных площадок из бетона В15 W6 F150 с установкой анкерных болтов Болт 1.1.М16х500 ГОСТ 24379.1-80. (0,97 кг 1 шт) и закладных деталей.

Строительные решения отражены в разделах Конструктивные и объемно-планировочные решения П1204.РП-0-АС.

6 Инженерное оборудование, сети и системы

6.1 Электроснабжение, электрооборудование, заземление

6.1.1 Электроснабжение

В соответствии с Техническими условиями ФГУП «Научно-Исследовательский Технологический Институт имени А.П. Александрова», письмо № 12/29-30/1318ф от 05.06.2012 (приложение И) источником электроснабжения проектируемого открытого склада дизельного топлива является РУ 0,4 кВ КТП 6/0,4 кВ-630 зд. 150.

Электроснабжение выполняется по первой категории надежности от двух секций РУ 0,4 кВ.

Основными потребителями электроэнергии являются: продуктовые насосы, электроприводная арматура, электрообогрев пола продуктовой насосной, внутреннее и наружное электроосвещение.

Питание силовых и осветительных нагрузок осуществляется напряжением 380/220 В.

В соответствии с ТУ на электроснабжение в проектируемом вводно-распределительном устройстве (ВРУ) предусмотрен узел технического учета электроэнергии.

Система заземления нейтрали принята TN-C-S.

Для обеспечения требований энергоэффективности и экономии электроэнергии приняты следующие проектные решения:

– малые потери напряжения в электрических сетях за счет выбора оптимального сечения жил кабелей;

– применение светильников с компенсаторами реактивной мощности и газоразрядными лампами, имеющими большой световой поток;

– управление наружным освещением по сигналу фотореле в зависимости от освещенности;

– управление системой электроподогрева пола насосной от термодатчиков в зависимости от температуры окружающей среды

6.1.2 Электроосвещение

Электроосвещение открытого склада дизельного топлива включают в себя наружное освещение территории и внутреннее освещение продуктовой насосной и автомобильной сливоналивной эстакады.

Уровень освещенности принят на основании норм искусственного освещения в соответствии с СП 52.13330.2011 (СНиП 23.05-95) «Естественное и искусственное освещение».

Наружное освещение территории склада выполнено прожекторами типа ЖО с газоразрядными лампами высокого давления, устанавливаемыми на прожекторных мачтах.

Рабочее электроосвещение сооружений, имеющих в соответствии с ПУЭ взрывоопасную зону класса В-Iг, выполнено взрывозащищенными светильниками с газоразрядными лампами высокого давления.

Напряжение питания осветительных приборов 220В.

В качестве аварийного освещения объектов с взрывоопасной зоной класса В-Iг применяются аккумуляторные фонари.

6.1.3 Молниезащита, защита от статического электричества, заземление

На основании «Инструкции по устройству молниезащиты зданий сооружении и промышленных коммуникаций» СО 153-34.21.122-2003 проектируемый склад должен быть защищен от последствий ударов молнии, как объект, представляющий опасность для непосредственного окружения. В соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружении» РД 34.21.122-87 и СО 153-34.21.122-2003 молниезащита зданий и сооружений, имеющих в своем составе взрывоопасные зоны, выполняется по II категории со степенью защиты Рз=0,9.

В качестве молниеприемников для защиты от прямых ударов молнии используются отельно стоящие стержневые молниеотводы и металлические кровли зданий и сооружений.

Для защиты пространства над дыхательными клапанами резервуаров с нефтепродуктами устанавливаются стержневые молниеприемники по периметру резервуаров.

Защита от вторичных проявления молнии выполняется путем присоединения всех металлических конструкций, корпусов оборудования и трубопроводов к магистральному контуру заземления.

Защита от заноса высоких потенциалов по подземным и надземным коммуникациям выполняется путем присоединения их на вводе в здание к контуру заземления.

Контур защитного заземления электрооборудования, защиты от статического электричества, заноса высоких потенциалов и молниезащиты выполняется общим, за исключением отдельно стоящих молниеотводов, для которых применяются самостоятельные заземлители.

Система заземления нейтрали принята TN-C-S.

Технические решения отражены в документации Система электроснабжения П1204.РП-0-ЭС.

6.2 Водоснабжение и водоотведение

В разделе «Наружные сети водопровода и канализации» проекта «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» разработаны:

- система производственного водоснабжения (В3);
- наружная сеть производственно-дождевой канализации (К3);
- дренажная сеть отвода аварийных проливов (Д).

Таблица 6.2.1Основные показатели водоснабжения

Наименование системы	Расчетный расход			Примечание
	м³/год	м³/сут.	л/с	
Смыв проливов	2,520	0,050	2,5	От передвижной техники

Таблица 6.2.2Основные показатели водоотведения

Наименование системы	Расчетный расход			Примечание
	м³/год	м³/сут.	л/с	
Производственно-дождевая канализация (К3), в т.ч.	1127	39,9	12,4	
Поверхностные стоки резервуарного парка	238	9,6	10,0	регулируемый сброс

6.2.1 Сеть производственно-дождевой канализации (К3)

В сеть производственно-дождевой канализации (К3) отводятся:

- поверхностные стоки с территории открытого склада топлива зд. 122В-К;
- поверхностные стоки с территории обвалования резервуарного парка (об.01);
- поверхностные стоки с территории площадки автоналива (об.02);

  смыва полов продуктовой насосной станции (об.122Е);
- атмосферных осадков от площадок технологических задвижек.

Таблица 6.2.1.1 Основные показатели генплана, использованные для расчета поверхностного стока.

Наименование	Количество, га
Площадь кровли	0,0323
Площадь водонепроницаемого покрытия	0,2747
Площадь щебеночного покрытия	0,3654
Площадь газона	0,1370
ВСЕГО:	0,8094

Расчет расходов ливневых стоков произведен по методу предельных интенсивностей в соответствии со СНиП 2.04.03-85.

Расчет годового количества ливневых сточных вод выполнен по «Рекомендациям по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок промышленных предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» (ФГУП «ВНИИ ВОДГЕО»).

Таблица 6.2.1.2

Наименование системы	Расчетный расход			Примечание
	м³/год	м³/сут.	л/с	
Производственно-дождевая канализация (К3)	1127	39,9	12,4	

Поверхностный сток с территории открытого склада топлива отводится по дождеприемным лоткам к дождеприемным колодцам, сеть которых разработана разделом «Генеральный план» (П1204.РП-0-ГП). От дождеприемных колодцев сток направляется в сеть проектируемой производственно-дождевой канализации.

В соответствии с техническим заданием проектируемая сеть производственно-дождевой канализации присоединяется к существующей сети в колодце № 61.

Поверхностный сток из каре резервуаров отводится через крытые бетонные лотки к дождеприемному колодцу, расположенному на территории обвалования. Покрытие в каре резервуаров - бетонное. Покрытие и лотки резервуарного парка разработаны в разделе «Конструктивные и объемно-планировочные решения». (П1204.РП-0-АС).

За границей обвалования на выпуске в колодце расположена задвижка. Рабочее положение задвижки «Закрыто» для предотвращения последствий аварий в каре резервуаров. При концентрации нефтепродуктов в стоках не более 700 мг/л сток задвижка открывается и сток отводится в сеть производственно-дождевой канализации (К3) через колодец с гидрозатвором. Величина гидрозатвора не менее 0,25 м.

Площадь водонепроницаемого покрытия обвалованной территории составляет 0,0386 га.

Расчет годового количества ливневых сточных вод выполнен по «Рекомендациям по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок промышленных предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» (ФГУП «ВНИИ ВОДГЕО»).

Наименование	Расчетный расход		
	м³/год	м³/сут.	л/с
Резервуарный парк	183	7,4	10,0

Поверхностные стоки с территории площадки автоналива присоединяются к сети К3 через колодец с гидрозатвором. Величина гидрозатвора 0,25 м.

Твердое покрытие эстакады запроектировано с уклоном 2 % в сторону лотков, которые в свою очередь имеют уклон 0,5 % к выпускам в сеть промышленной канализации (см. раздел «Конструктивные и объемно-планировочные решения» П1204.РП-0-АС).

Производственно-дождевые стоки с площадки при концентрации взвешенных веществ не более 600 мг/л и нефтепродуктов не более 700 мг/л направляются в сеть К3. При аварийных проливах - в подземную аварийную емкость Е3. (см. раздел «Технологические решения» П1204.РП-0-ТХ). Регулировка направления потока производится путем открытия шиберных задвижек расположенных в колодце с гидрозатвором. Уплотнительное кольцо задвижек выполняется из бутадиен-нитрильного каучука (NBR), устойчивого к нефтепродуктам.

Смыв полов технологической насосной станции производится в теплое время года водой с температурой не выше 60 С°. Твердое покрытие технологической насосной запроектировано (см. раздел «Конструктивные и объемно-планировочные решения» П1204.РП-0-АС) с уклоном 2 % в сторону лотков, которые в свою очередь имеют уклон 0,5 % к выпускам в сеть промышленной канализации.

Выпуск от технологической насосной станции присоединяется к сети К3 в колодце с гидрозатвором. Величина гидрозатвора 0,25 м.

Производственные стоки насосной при концентрации взвешенных веществ не более 600 мг/л и нефтепродуктов не более 700 мг/л направляются в сеть К3. При аварийных проливах - в подземную аварийную емкость Е3. (см. раздел «Технологические решения» П1204.РП-0-ТХ). Регулировка направления потока производится путем открытия шиберных задвижек расположенных в колодце с гидрозатвором №6 (схему колодца см. лист 4 П1204.РП-0-НВК). Уплотнительное кольцо задвижек выполняется из бутадиен-нитрильного каучука (NBR), устойчивого к нефтепродуктам.

Глубина заложения трубопроводов сети производственно-дождевой канализации (К3) 1,4 – 4,0 м от поверхности земли.

Трубопровод запроектирован из труб чугунных напорных диаметром 100, 150, 200мм (ТУ 1461-037-50254094-2008) с внутренним цементно-песчаным покрытием заводского исполнения, герметизация раструбных стыков производится герметиком 51-УТ-37А устойчи

вым к нефтепродуктам. Присоединения к фланцам арматуры производятся трубами чугунными напорными с приварным фланцем (ТУ 1461-037-50254094-2008). Уплотнение фланцевых соединений производится прокладками из паронита, устойчивого к нефтепродуктам.

Под стенками каре резервуарного парка трубы проходят в стальном футляре из труб стальных электросварных 426х5,5 мм (ГОСТ 10704-91) с заводским антикоррозионным покрытием весьма усиленного типа (по ГОСТ Р 51164-98 тип 1).

Смотровые колодцы проектируемой сети принимаются из сборных железобетонных элементов диаметром 1,0 м и 1,5 м (ГОСТ 8020-90), люки легкие Л(А15)-К.1 (ГОСТ 3634-99)

Колодцы устанавливаются на щебеночное основание слоем 100 мм. Выполняется гидроизоляция колодцев.

6.2.2 Дренажная сеть отвода аварийных проливов (Д)

В дренажную сеть аварийных проливов отводятся:

- дренажные стоки технологических трубопроводов;
- аварийные проливы с территории автоналива (поз ГП 21);
- аварийные проливы в продуктовой насосной станции (поз ГП 21).

Регулировка направления потока *аварийных стоков с площадки автоналива и продуктовой насосной станции* производится путем открытия шиберных задвижек, расположенных в колодце с гидрозатвором. Уплотнительное кольцо задвижек выполняется из бутадиен-нитрильного каучука (NBR), устойчивого к нефтепродуктам.

Расчетный объем аварийных стоков с площадки автоналива составит 25 м^3, от продуктовой насосной станции 6 м^3.

Трубопровод дренажной сети запроектирован из труб стальных электросварных 108х4,5 мм (ГОСТ 10704-91) с заводским антикоррозионным покрытием весьма усиленного типа (по ГОСТ Р 51164-98 тип 1). Трубы укладываются по естественному основанию.

Узловые колодцы проектируемой сети принимаются из сборных железобетонных элементов диаметром 1,0 м и 1,5 м (ГОСТ 8020-90), люки легкие Л(А15)-К.1 (ГОСТ 3634-99)

Колодцы устанавливаются на щебеночное основание слоем 100 мм. Выполняется гидроизоляция колодцев.

6.2.3 Канализационная насосная станция

Для отвода стоков с территории открытого склад топлива в существующую канализационную сеть устанавливается канализационная насосная станция (КНС). Производительность КНС определена по расходу стоков на участке – 12,4 л/с.

Канализационная насосная станция:

– подземная установка;

– вторая категория надежности;

– 2 рабочих насоса взрывозащищенного исполнения;

– шит управления наружного исполнения.

Эффективный объем резервуара 0,56 м^3 может быть рассчитан по следующей формуле:

$$V_п=Q \cdot n / (4 \cdot Z), \text{ где}$$

Q – производительность насосов (м^3/час), зависящая от расхода стоков и потребного напора;

n – количество насосов в КНС принято 2;

Z – максимальное число пусков в час принято 10.

Перед КНС устанавливаются задвижки, в конце напорного участка - колодец-гаситель напора.

К установке принимаются комплектные канализационные насосные станции ООО НПП «Полихим». Корпус КНС изготовлен из полиэтиленовых спиральновитых труб большого диаметра по ТУ 2248-004-45726757-02 и из листового полиэтилена низкого давления (ПНД) ГОСТ 16338-85. Насосы погружные с поплавковыми датчиками и автоматической системой управления.

Основные технические характеристики указаны в техническом задании на изготовление КНС (П1204.Р-0-НВК.ТЗ)

Технические решения по водоснабжению и водоотведению представлены в разделе П1204.РП-0-НВК.

6.3 Сети связи и сигнализации

Проектными решениями по объекту ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» предусматривается организация телефонной связи между оператором и площадкой автомобильной сливоналивной установки (объект 02). Система строится на базе аналоговой мини-АТС, устанавливаемой в помещении диспетчерской. Для организации передачи сигнала по оптическому кабелю, предусмотренному разделом «Автоматизация производства» используются аналоговые VoIP шлюзы один из которых устанавливается в помещении диспетчерской второй в помещении блок-бокса электроснабжения (объект 03), далее сигнал по медному кабелю поступает на взрывозащищенный телефон.

Кабель между зданиями прокладывается в кабельной канализации предусмотренной разделом «Автоматизация производства», внутри зданий в нормальных условиях прокладываются в кабель-каналах. Подключение телефонных аппаратов осуществляется через телефонные коробки.

Заземление аппаратуры выполняется согласно инструкций по установке и эксплуатации оборудования и в соответствии с ПУЭ.

Технические решения по сетям связи представлены в разделе П1204.РП-0-СС

7 Промышленная безопасность

7.1 Введение

Принятые технические решения соответствуют требованиям экологических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении, предусмотренных рабочим проектом мероприятий. В приложении А приводится перечень основных нормативных материалов, на основе которых разработан рабочий проект.

7.1.1 Характеристика продуктов

По характеристике обращающихся веществ- дизельное топливо (летнее, зимнее), технически перевооружаемый открытый склад топлива зд.122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» относится к взрывопожароопасным.

Физико-химические и взрывопожарные свойства обращающихся в производстве веществ приведены в таблице 7.1.1 Токсикологическая характеристика применяемых веществ приводится в таблице 7.1.2

7.1.2 Классификация зданий и сооружений

На открытом складе дизельного топлива обращаются взрывопожароопасные вещества дизельное топливо летнее, зимнее, поэтому настоящим рабочим проектом по техническому перевооружению произведен расчет на принадлежность категории зданий и сооружений к взрывоопасной категории.

При проектировании объекта «Техническое перевооружение открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» предусматривается техническое перевооружение существующих объектов:

- замена резервуаров хранения с изменением границ обвалования,
- замена насосов в существующей открытой насосной,
- замена оборудования узла раздачи топлива на автомобильную сливо-наливную установку;

Предусматривается установка здания блок-бокса электроснабжения для размещения щитов электроснабжения и управления проектируемых объектов.

В целях приведения к нормативным требованиям пожарной и промышленной безопасности по размещению объектов склада рабочим проектом предусмотрен демонтаж существующей железнодорожной эстакады на 1 цистерноместо..

Расчеты категории зданий и сооружений технически перевооружаемого открытого склада топлива по взрывопожарной и пожарной опасности представлены в Приложении К.

Проектируемые сооружения в соответствии с прилагаемыми расчетами относятся к категории В, ВН.

Классификацию зданий и сооружений проектируемого производства по взрывопожарной и пожарной опасности и санитарной характеристике производственного процесса – см. таблицу 7.1.3.

7.1.3 Характеристика опасностей, имеющихся на производстве

Основными факторами, определяющими опасность на открытом складе топлива зд.122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» являются:

- наличие больших количеств легко воспламеняющихся и горючих жидкостей -дизельное топливо зимнее летнее, пары которого в смеси с воздухом образуют взрывоопасные смеси, что может привести к взрыву и пожару;

- наличие вредных- дизельное топливо веществ, контакт с которыми может привести к отравлению организма человека;

- наличие аппаратов и трубопроводов, работающих под давлением, что может привести к их разгерметизации и выходу продуктов в окружающую среду;

- наличие больших количеств диэлектриков дизельное топливо, при перемещении которого могут возникнуть заряды статического электричества, разряд которых может привести к образованию искры и электрическим ударам работающих;

По уровню пожарной опасности технологического процесса в соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-98 проектируемое производство относится к процессам повышенной опасности

Таблица 7.1.1 Основные физико-химические и взрывопожароопасные свойства продуктов

№ п/п	Наименование, химическая формула, молекулярный вес вещества	Состояние при нормальных условиях	Плотность, кг/м^3	Группа горючести	Температура, °С			Пределы воспламенения, % об.		Растворимость в воде, % масс.	Огнетушительные средства	Категория и группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.11-99	Склонность к самовозгоранию, температура, °С		Max давление взрыва, кг/см^2	Min энергия зажигания, МДж	Скорость нарастания взрыва, кг/м^{2}сек	Удельное объёмное сопротивление, Ом·м	Примечание
					кипения	вспышки	воспламенения	нижний	верхний				самовоспламенения	тления					
1.	Дизельное топливо зимнее ГОСТ 305-82,	жидкость	800÷840	ЛВЖ	209	>35	нижний 62 верхний 105	0,6	8.1	-	При крупных проливах – пена, порошок ПСБ-3; небольшие очаги – ПСБ, CO_2	IIВ-Т3	310	-	-	-	-	$3{,}3\cdot10^{8}$-$5{,}1\cdot0^{11}$	
2	Дизельное топливо летнее ГОСТ 305-82,	жидкость	800÷860	ЛВЖ	246	>40	нижний 69 верхний 119	0,5	8.1	-	При крупных проливах – пена, порошок ПСБ-3; небольшие очаги – ПСБ, CO_2	IIВ-Т3	300	-	-	-	-	$3{,}3\cdot10^{8}$-$5{,}1\cdot0^{11}$	

Таблица 7.1.2 Токсикологическая характеристика исходных, промежуточных и конечных продуктов

№ п/п	Наименование, химическая формула, молекулярный вес вещества	Класс опасности	ПДК рабочей зоны ОБУВ, (мг/м^3)	Сведения о характере воздействия на организм человека	Мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи	Средства самопомощи (спецдуши, раковины, ванны)	Примечание
1.	Дизельное топливо летнее, зимнее	IV	300	Малотоксично; раздражает слизистые оболочки и кожу человека	Свежий воздух		

Таблица 7.1.3 - Классификация производственных основных зданий и сооружений проектируемого производства по взрывопожароопасности и санитарная характеристика производственного процесса

№ п/п	Наименование производственных зданий, помещений и сооружений	Наименование продуктов, определяющих взрывопожароопасность и группу производственного процесса	Категория производства по НПБ-105-03	Класс помещений и наружных установок по ПУЭ	Категория и группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.11-99	Группа производственного процесса по СНиП 2.09.04-87*	Примечание
1.	Резервуарный парк (объект 01)	дизельное топливо	ВН	В-Iг	IIВ-Т3	1в, 2г	
2.	Продуктовая насосная станция (объект 122Е)	дизельное топливо	ВН	В-Iг	IIВ-Т3	1б, 1в, 2г	
3.	Автомобильная сливо-наливная установка (объект 02).	дизельное топливо	ВН	В-Iг	IIВ-Т3	1б, 2г	
4	Блок-бокс электроснабжения (объект 03)		В				

7.2 Промышленная безопасность

7.2.1 Обеспечение взрывобезопасности технологических процессов производства

На технически перевооружаемом открытом складе топлива зд.122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» обращаются взрывопожароопасные вещества

В соответствии с ГОСТ Р 22.0.02-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий открытый склад топлива категорируется как пожаровзрывоопасный объект.

Рабочим проектом предусматриваются все необходимые противопожарные мероприятия, направленные на соблюдение противопожарного режима и создания условий для своевременного предотвращения и быстрого тушения пожара на проектируемых объектах.

Для определения мер, снижающих уровень взрывопожароопасности объектов на открытом складе топлива зд.122В-К при техническом перевооружении, выполнены расчеты по количественной оценке взрывоопасности с учетом требований ПБ 09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

Выделены технологические блоки, которые при внезапной разгерметизации оборудования можно выключить из общей технологической системы нефтебазы без создания аварийной обстановки на смежных и взаимосвязанных технологических объектах.

Границей разделения являются отключающие устройства, которые позволяют в случае аварийной ситуации отключить блок из технологической линии.

При разделении проектируемой технологической системы на блоки учтены:

- особенности технологического процесса;
- расчетные параметры работы и размеры оборудования;
- анализ развития возможных аварийных ситуаций;
- конструктивные особенности и надежность срабатывания отключающих устройств.

Количественное определение общего энергетического потенциала взрывоопасности проводилось с учетом следующих основных положений:

- место разгерметизации технологического блока выбиралось из условия максимального уровня тяжести последствий;
- параметры для расчета (давление и температура) приняты по верхней границе норм технологического режима;

- атмосферные условия для расчетов определялись как экстремальные для условий площадки с учетом максимального риска аварийной разгерметизации;

- время испарения принимается 3600 секунд.

Рабочим проектом было выделено 5 блоков, на границах каждого блока на трубопроводах установлена отсечная арматура.

Тип арматуры и время срабатывания определяются категорией взрывоопасности блока, по результатам расчетов для насосов(блок № 4,5) была принята ручная отсечная арматура со временем срабатывания не более 300 сек, для резервуаров поз. Е1, Е2(блок №1,2) принята электроприводная отсечная арматура со временем срабатывания не более 120 сек, время срабатывания отсечного клапана автомобильной сливо-наливной установки (блок №5)

Расчет взрывоопасности технологических блоков приведен в Приложении Л настоящей записки. Результаты расчета взрывоопасности технологических блоков приведены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1

№ блока	Относительный энергетический потенциал, Qв	Категория взрывоопасности	Радиусы зон разрушения, м				
			Полное, R1	Сильное, R2	Среднее, R3	Умеренное, R4	Малое, R5
Блок № 1 Резервуар Е1	3,35	III	0,32	0,48	0,83	2,4	4,8
Блок № 2 Резервуар Е2	3.35	III	0,32	0,48	0,83	2,4	4,8
Блок № 3 Насос НД1	1,26	III	0,05	0,072	0,125	0,364	0.728
Блок № 4 Насос НД2	1,26	III	0,05	0,072	0,125	0,364	0.728
Блок №5 Автомобильная цистерна	2,04	III	0,129	0,19	0,326	0,95	1,9

Приведенные в таблице данные показывают:

Блоки №1-5 относится к III категории взрывоопасности, относительный энергетический потенциал блоков Qв <10, т.е. в соответствии с п. 3.21.2, 3.21.3 ПБ 09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».на границах блоков допустима установка запорных устройств с ручным приводом с максимальным временем приведения их в действие не более 300 сек.

Соседние объекты не попадают в зоны полного, сильного, а также в зону среднего, умеренного и малого повреждения зданий.

7.2.2 Системы противоаварийной автоматической защиты и их характеристика

Для предупреждения возникновения аварийной ситуации при отклонении от предельно-допустимых значений параметров процесса предусмотрена система регулирования регламентируемых параметров, обеспечивающая безопасную остановку и перевод процесса в данном технологическом блоке в безопасное состояние.

Характеристики расчетных технологических блоков в границах проектирования, при отклонении от предельно-допустимых значений параметров приведена в таблице 7.2.2.

Таблица 7.2.2 - Характеристика технологических блоков при отклонении от предельно-допустимых параметров

Наименование процесса или технологического блока									Исполнительные устройства – границы блоков				Примечание
№ технологического блока	Позиция и наименование аппарата по технологической схеме	Относительный энергетический потенциал Q_B	Категория взрывоопасности блока	Параметры-факторы опасности согласно ПБ 09-540-03					Отсечные устройства		Задвижки аварийного освобождения		
				Регламентируемые	Предупредительные	Опасные	Предельно-допустимые	Критические	Обозначение и место установки на технологической схеме	Время срабатывания, сек.	Обозначение и место установки на технологической схеме	Время срабатывания, сек.	
Блок № 1	Резервуар Е1 для хранения дизельного топлива	3,35	III	Уровень, мм					Э1,Э2	120	Э1, Э3	120	Блокировка насоса НД1,2
				6700	6800	6900	7000	>7000					
					800		600						
Блок № 2	Резервуар Е2 для хранения дизельного топлива	3,35	III	Уровень, мм					Э3, Э4	120	Э2, Э4	120	Блокировка насоса НД1,2
				6700	6800	6900	7000	>7000					
					800		600						
Блок № 3	Насос поз.НД1	1,26	III	Температура подшипников насоса, °С					К3,4,6,7	300			Останов насоса по температуре подшипников 80°С Останов насоса по предельно-допустимому уровню 30мм
				50÷75	75		80						
				Уровень жидкости во всасывающем трубопроводе, мм									
				30-100			30						
Блок № 4	Насос поз.НД2	1,26	III	Температура подшипников насоса, °С					К8.9.11.12	300			Останов насоса по температуре подшипников 80°С Останов насоса по предельно-допустимому уровню 30мм
				50÷75	75		80						
				Уровень жидкости во всасывающем трубопроводе, мм									
				30-100			30						
Блок № 5	Автомобильная цистерна	2,04	III						отсечные клапаны на трубопроводе установки налива в автоцистерны				Блокировка насосов НД1,2
	Резервуарный парк			Концентрация паров нефтепродуктов в воздухе рабочей зоны									Сигнализация световая и звуковая и блокировка работающих насосов
					20% НКПР		50% НКПР						
	Продуктовая насосная			Концентрация паров нефтепродуктов в воздухе рабочей зоны									Сигнализация световая и звуковая и блокировка работающих насосов
					20% НКПР		50% НКПР						
	Автомобильная сливо-наливная установка			Концентрация паров нефтепродуктов в воздухе рабочей зоны									Сигнализация световая и звуковая и блокировка работающих насосов
					20% НКПР		50% НКПР						

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл. 11758

7.2.3 Перечень мероприятий по промышленной безопасности производства принятых в проекте

Для предупреждения возникновения аварийной ситуации при отклонении от предельно-допустимых значений параметров процесса проектом предусмотрена система, обеспечивающая безопасную остановку и перевод процесса в данном технологическом блоке в безопасное состояние.

Предусмотрены блокировки и сигнализация в необходимом объеме для обеспечения безопасной работы производства:

- закрытие отсечных клапанов, установленных на рукаве налива по предельно-допустимому уровню в цистерне при наливе;

- блокировка насосов при аварии в насосной, по сигналу «пожар» из операторной,

- останов насосов при аварийной ситуации при наливе в цистерны от кнопок, установленных на площадке обслуживания наливное устройство,

- световая и звуковая сигнализация при превышении концентрации паров нефтепродуктов 20% НКПР,

- останов насоса при превышении температуры подшипников.

- останов насоса при достижении минимального уровня в трубопроводе;

- останов насосов от аварийных кнопок у входа в насосную.

- останов насосов при срабатывании датчиков ДВК в насосной.и на установке налива в автоцистерны

- останов насоса при срабатывании датчиков максимального уровня в резервуаре.

- закрытие отсечных задвижек при достижении максимального уровня в резервуаре.

- останов насосов при срабатывании датчиков ДВК резервуарного парка.

- предусмотрена система блокировок, не позволяющая запускать насосы налива в автоцистерны и начать загрузку без подключенных заземления, и датчиков перелива,

- для предотвращения выезда заполненных нефтепродуктами автоцистерн с опущенными в их горловины устройствами верхнего налива, и подсоединёнными устройствами нижнего налива, площадка оборудована светофорами.

Проектируемое оборудование выбрано и разработано в соответствии с технологическими требованиями и требованиями по надежности при работе на взрывопожароопасных объектах.

Все примененные средства контроля имеют взрывозащищенное исполнение, соответствующее зоне и классу по взрывопожароопасности. Все приборы и устройства контроля и

управления будут поставляться с документами, удостоверяющими соответствие взрывозащиты российским стандартам. Все приборы и устройства контроля сертифицированы в соответствии с требованиями промышленной безопасности, а также разрешены к применению Ростехнадзором.

Для каждого технологического блока определены регламентированные значения параметров, определяющих взрывоопасность процессов, а также предельно-допустимые и критические значения параметров.

Предусмотрены необходимые блокировки по предельно-допустимым значениям параметров, исключающие достижение критических параметров. Предусмотрена также необходимая сигнализация.

Безопасность эксплуатации обеспечиваются также следующими мероприятиями:

- оборудование и трубопроводы полностью герметизированы;
- на вводах и выводах трубопроводов установлена отключающая арматура, с нормативным временем срабатывания;
- предусматривается дистанционное и автоматическое управление отсекающей запорной арматурой;
- фланцевые соединения (с прокладками из несгораемых материалов) на трубопроводах предусмотрены только в местах присоединения оборудования и арматуры;
- диаметры трубопроводов, по которым транспортируются нефтепродукты, выбраны с учетом допустимых скоростей движения жидкостей, исключающих накопления зарядов статического электричества;
- площадки под резервуары хранения нефтепродуктов бетонированы и имеют ограждающие стенки, предотвращающие разлив нефтепродуктов по территории склада топлива;
- для защиты трубопроводов от термического расширения нефтепродуктов установлены предохранительные клапаны;
- предусмотрена возможность освобождения оборудования и трубопроводов на случай ремонта или аварии;
- предусмотрена аварийная перекачка из резервуара в резервуар;
- предусмотрена зачистка и дренаж вновь проектируемых трубопроводов;
- все электрооборудование выполнено во взрывозащищенном исполнении;
- для обслуживания технологического оборудования и арматуры предусмотрены обслуживающие площадки;

- ремонт оборудования и трубопроводов должен выполняться по графику, составленному в соответствии с отраслевыми положениями и утвержденным главным инженером предприятия;

-предусмотрен периодический контроль вибрации насосов;

- подготовка оборудования и трубопроводов к осмотру и ремонту должна определяться строго в соответствии с регламентом;

- установка сигнализаторов довзрывоопасных концентраций углеводородов в местах вероятного выделения и скопления паров в соответствии с нормативными требованиями, а именно:

- продуктовая насосная станция;

- резервуарный парк;

-автомобильная сливо-наливная установка;

для безопасного ведения ремонта оборудования и коммуникаций предусматривается их предварительная пропарка водяным паром, продувка азотом;

- предусмотрена система противопожарной защиты и пожарной сигнализации.

Параметры процесса налива в автоцистерны контролируются и регулируются с необходимой записью отдельных параметров.

В составе автоматизированной системы налива предусмотрены устройства для предотвращения перелива.

Электроснабжение проектируемых объектов должно осуществляется от существующих источников по I категории надежности

7.2.4 Противопожарные мероприятия

Рабочим проектом предусмотрены следующие мероприятия по обеспечению защищаемого объекта системами противопожарной безопасности:

1. Стационарная установка пенного тушения пеной средней кратности резервуаров хранения дизельного топлива 350 м³. Согласно СНиП 2.11.03-93 п.8.6.

Рабочим проектом предусматривается установка двух пеногенераторов ГПСС-600 на каждом резервуаре, с выводом растворопровода за обвалование парка, к автомобильной дороге. Растворопровод оборудуется соединительными головками с заглушками, для подключения передвижной пожарной техники.

2. Стационарная установка водяного охлаждения стенок резервуаров хранения дизельного топлива 350 м³. Согласно СНиП 2.11.03-93 п.8.7.

Рабочим проектом предусматривается установка колец орошения на каждом резервуаре, с выводом водопровода за обвалование парка, к автомобильной дороге. Водопровод оборудуется соединительными головками с заглушками, для подключения передвижной пожарной техники. Кольца орошения состоят из 2 сегментов.

3. Рабочим проектом предусматривается установка извещателей пожарных ручных взрывозащищенных снаружи у выхода продуктовой насосной станции тит.122Е , для вызова пожарной охраны. Согласно СНиП 2.11.03-93 п.9.5.

Рабочим проектом предусматривается установка извещателей пожарных ручных взрывозащищенных по территории защищаемого объекта (в необходимых местах) для вызова пожарной охраны, с расстоянием не более 100 м между извещателями. Согласно СНиП 2.11.03-93 п.9.5.

5. На защищаемом объекте проектом предусматривается система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 2-го типа. Согласно п.17 таблицы 2 СП 3.13130.2009.

6. Подключение проектируемой системы пожарной сигнализации и оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре предусматривается к существующим системам объекта, к существующим приемно-контрольным приборам, размещенным в здании котельной.

7. Блок-бокс электроснабжения является модульным и поставляется в комплекте с локальной системой автоматической пожарной сигнализации и системой пожаротушения. Предусматривается передача сигналов “Пожар”, “Неисправность” от локальных противопожарных систем блок-бокса электроснабжения в существующую систему пожарной сигнализации, в приемно-контрольные приборы размещенные в здании котельной.

Тушение возможного пожара и проведение спасательных работ обеспечиваются мероприятиями, предусмотренными в разделе Система пожаротушения.(П1204.РП-0-ПТ)..

7.2.5 Молниезащита и заземление

На проектируемых и существующих сооружениях выполнены мероприятия по молниезащите, защите от заноса высоких потенциалов, вторичных проявлений молнии и заземлению.

7.2.6 Защита от статического электричества

Все технологическое оборудование, трубопроводы, в которых могут накапливаться заряды статического электричества, заземлены.

7.2.7 Мероприятия по предотвращению постороннего вмешательства и противодействию террористической деятельности

Дополнительных мероприятий по предотвращению постороннего вмешательства и противодействия террористической деятельности не требуется, поскольку производственная площадка технически перевооружаемого расходного открытого склада находится внутри территории ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова».

7.3 Производственная санитария

7.3.1 Класс опасности основных веществ

Основные вещества (дизельное топливо), применяемые на открытом складе топлива , относятся к 4 классу опасности ГОСТ 12.1.007-76*.

7.3.2 Опасные и вредные производственные факторы, действующие на работников

В соответствии с показателями взрывопожароопасности и токсичности веществ открытый склад топлива относится к пожароопасным объектам категории, В. ВН, по условиям труда – к опасным и вредным производствам.

В соответствии с классификацией опасных и вредных факторов по ГОСТ 12.0.003-74* к основным физически опасным и вредным факторам относятся:

- подвижные части производственного оборудования;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны наружной установки;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования;
- повышенный уровень шума на рабочих местах;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенная влажность воздуха;
- повышенная подвижность воздуха;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенный уровень статического электричества;
- загазованность воздуха рабочей зоны;
- расположение рабочего места на значительной высоте (глубине) относительно поверхности земли;

-недостаточная освещенность рабочей зоны.

При производстве работ и для обеспечения требований безопасной эксплуатации оборудования и сооружений причала следует руководствоваться ПОТ Р М-21-2002 “ Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации нефтебаз, складов ГСМ, стационарных и передвижных автозаправочных станций”. .

Для обеспечения необходимых санитарно-гигиенических условий труда большое значение имеет правильное ведение технологических процессов производства с соблюдением решений и мероприятий, заложенных в проект.

7.3.3 Мероприятия по охране труда

Проектными решениями по техническому перевооружению открытого склада топлива зд. 122В-К предусмотрены мероприятия по нормализации условий работы и снижения воздействия на работников вредных производственных факторов, перечисленных в п 7.3.2:

- применяемое оборудование удовлетворяет требованиям нормативной документации и не является источником травматизма и профессиональных заболеваний;
- применяются надежно действующие и регулярно проверяемая контрольно-измерительная аппаратура, устройства противоаварийной защиты, средства получения, переработки и передачи информации;
- предусмотрена быстродействующая, герметичная запорная и регулирующая арматура;
- все оборудование, арматура, трубопроводы максимально герметизированы;
- надземная прокладка всех трубопроводов на эстакадах для удобства обслуживания и контроля состояния;
- при расположении обслуживаемого оборудования (аппараты, приборы, люки, задвижки и др.) на высоте более 1,8 м для доступа к нему устроены стационарные лестницы и площадки с ограждением;
- непрерывный контроль воздушной среды сигнализаторами довзрывоопасных концентраций;
- заземление оборудования, сооружений, трубопроводов ;
- защита от низких температур и проникновения вредных веществ через кожу и органы дыхания спец. одеждой;
- естественное и существующее искусственное освещение выполнено в соответствии со СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»;

- защита от проникновения паров углеводородов в органы дыхания средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Проектными решениями предусматриваются коллективные средства защиты работающих по нормализации условий работы и снижения воздействия на работников вредных производственных факторов:

- воздушной среды;
- освещения;
- уровня шума и вибрации;
- защита от поражения электрическим током и от статического электричества;
- защита от движущихся узлов и деталей механизмов;
- защита от падения с высоты.

Несмотря на принятые в проекте мероприятия, контакт работающих с вредными веществами не может быть полностью исключен в результате нарушения герметичности оборудования, необходимости чистки и ремонта оборудования.

Работники на производстве имеют льготы – требуется молоко.

Периодичность медосмотров - один раз в 24 месяца.

Работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, связанными с выделением вредных веществ в воздух рабочей зоны и особыми температурными условиями, выдаются сертифицированные специальные средства индивидуальной защиты тела (СИЗы) и органов дыхания (СИЗОД) в соответствии со ст.17 181-ФЗ/99 “Об основах охраны труда в Российской Федерации” и ст.221 “Кодекса законов о труде в Российской Федерации”.

.

Приложение А. Перечень основных нормативных материалов, на основе которых разработан проект

1. Федеральный Закон Российской Федерации "О пожарной безопасности" от 21.12.94 г. № 69-ФЗ.
2. Федеральный Закон Российской Федерации "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.97 г. № 116-ФЗ.
3. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 года №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. ПБ 09-540-03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих производств. Утверждены Госгортехнадзором России 05.05.2003 г. № 29.
5. ПБ 03-585-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов. Утверждены Госгортехнадзором России 10.06.03 г. Постановление № 80.
6. СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы.
7. ПБ 09-560-03. Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов. Утв. постановлением Госгортехнадзором России 20.05.03. Постановление № 33.
8. ПБ 03-605-03. Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. Утв. постановлением Госгортехнадзора России 09.06.03г. Постановление № 76
9. ПБ 09-563-03 Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств
10. Правила технической эксплуатации нефтебаз. Утв.приказом №232 Минэнерго России от 19.06.2003
11. ПУЭ. Правила устройства электрооборудования/электроустановок, издание № 6, выпуск 1998 г.
12. Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей промышленности. Утв. Минхимпромом СССР 31.01.72 г.
13. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.
14. СО 153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. Утв. Приказом Минэнерго России 30.06.2003 г. №280.

15. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
16. НПБ 110-03. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками тушения и обнаружения пожара.
17. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
18. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочное издание в 2-х книгах под ред. А.Я. Корольченко. Москва, «Химия», 2000 г.
19. ВУПП-88/Миннефтехимпром СССР. Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.
20. ВНТП 5-95 Нормы технологического проектирования предприятий по обеспечению нефтепродуктами (нефтебаз).
21. СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту.
22. СНиП II-89-80*. Генеральные планы промышленных предприятий.
23. СНиП 21.01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
24. СНиП 2.09.03-85*. Сооружения промышленных предприятий.
25. СНиП 2.11.03-93. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы.
26. СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
27. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции.
28. СНиП 11.102-97. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
29. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология.
30. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.
31. СНиП 41-02-2003 Тепловые сети
32. СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям.
33. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390.
34. СП 14.13330.2011. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах.
35. СП 16.13330.2011. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 “Стальные конструкции”.
36. СП 18.13330.2011.Актуализированная редакция СНиП II-89-80*. “Генеральные планы промышленных предприятий”.

37. СП 52.13330.2011.Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».
38. ПБ 03-517-02.Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.
39. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов.
40. СНиП 12.03.2001. Безопасность труда в строительстве, ч. 1. Общие требования.
41. СНиП 12.04.2002. Безопасность труда в строительстве, ч. 2. Строительное производство
42. ПОТ Р М-021-2002. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации нефтебаз, складов ГСМ, стационарных и передвижных автозаправочных станций.
43. ТУ-ГАЗ-86. Требования по установке сигнализаторов и газоанализаторов. Утверждены Миннефтехимпромом 30.04.86 г., с дополнениями от 1990 г.
44. РД БТ 39-0147171-003-88 Требования к установке датчиков стационарных газосигнализаторов в производственных помещениях и на наружных площадках предприятий нефтяной и газовой промышленности
45. ГОСТ 1510-84 Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
46. ГОСТ 305-82 Топливо дизельное Технические требования
47. ГОСТ 12.1.003-83*. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
48. ГОСТ 12.1.004-91*. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
49. ГОСТ 12.1.007-76*. ССБТ. Вредные вещества. Классификация. Общие требования безопасности. Государственный комитет СССР по стандартам.
50. ГОСТ Р 51330.2-99 Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка». Дополнение 1. Приложение D. Метод определения безопасного эспериментального максимального зазора.
51. ГОСТ Р 51330.11-99 Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 12. Классификация смесей газов и паров с воздухом по безопасным экспериментальным максимальным зазорам и минимальным воспламеняющим токам.
52. ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования.
53. ГОСТ 12.1.011-78 Система стандартов безопасности труда. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний.

54. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.
55. ГОСТ 12.1.011-78 Система стандартов безопасности труда. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний.
56. ГОСТ 12.1.012-90 “Вибрационная безопасность. Общие требования”.
57. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
58. ГОСТ 12.2.085-2002 ССБТ. Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности.
59. ГОСТ 12.3.002-75*. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
60. ГОСТ 12.4.059-89. Система стандарта безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия. Утв. Постановлением Госстроя СССР от 13 апреля 1989 г. N 66.

ТОИ Р-112-06÷19-95. Сборник типовых инструкций по охране труда для предприятий нефтепродуктообеспечения. Утв. Министерством топлива и энергетики РФ

Приложение Б. Свидетельство № ИП-076-352 от 27.12.2010

Взам.инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	11758

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1204.РП-0-ПЗ	Лист 69

Взам.инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	11758

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1204.РП-0-ПЗ	Лист 70

Взам.инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	11758

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1204.РП-0-ПЗ	Лист 71

Взам.инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	11758

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1204.РП-0-ПЗ	Лист 72

Приложение В. Техническое задание №29-18.11/46 ТЗ на разработку рабочего проекта

Взам.инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	11758

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1204.РП-0-ПЗ	Лист 76

Взам.инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	11758

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1204.РП-0-ПЗ	Лист 77

Взам.инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	11758

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1204.РП-0-ПЗ	Лист 78

Приложение Г. Протокол технического совещания по вопросам проектирования от 11 мая 2012 г

Взам.инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	11758

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1204.РП-0-ПЗ	Лист 80

Приложение Д Схема планировочной организации земельного участка

Приложение Е Технологическая Схема

Взам.инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	11758

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1204.РП-0-ПЗ	Лист 85

Приложение Ж. Технические условия на электроснабжение открытого склада топлива

Приложение И. Письмо 12/29-22/1304ф от 04.06. 2012 об устройстве ограждения

Приложение К. Определение категорий объектов по взрывопожарной и пожарной опасности

1 Резервуарный парк (объект 01)

При оценке категории взрывоопасности резервуарного парка принимается аварийный разлив нефтепродукта из одного из резервуаров поз. Е1,Е2 объемом 350 м^3 в пределах обвалования.

Площадь разлива дизельного топлива, ограниченная ограждающей стеной равна 385м^2.

Свободная поверхность составляет

$$S_{своб.} = S - S_{рез} = 340 \text{ м}^2,$$

где $S_{рез} = S_1 = 45{,}1$ м^2.

Интенсивность испарения разлившегося дизельного топлива зависит от молекулярного веса и давления насыщенных паров и определяется по формуле:

$$w = 10^{-6} \cdot \sqrt{M} \cdot P_H = 10^{-6} \cdot \sqrt{172{,}3} \cdot 0.21 = .2{,}75 \cdot 10^{-6} \frac{кг}{м^2 \cdot с},$$

где М – молекулярный вес дизельного топлива 172,3 кг · кмоль$^{-1}$;

$P_н$ – давление насыщенных паров дизельного топлива.

Константы уравнения Антуана при расчете давления насыщенных паров для дизельного топлива «З» приняты по приложению №3 “Пособия по применению НПБ 105-95” .

Расчет производился при абсолютной максимальной температуре +33˚С.

Давление насыщенных паров рассчитывается по уравнению Антуана:

$$P_H = 10^{(A - \frac{B}{t_r + C})} = 10^{(5{,}07818 - \frac{1255.73}{33+199.523})} = 0.21 кПа .$$

Общая масса горючих паров равна:

$$m = w \cdot F \cdot t = 2{,}75 \cdot 10^{-6} \cdot 340 \cdot 3600 = 3{,}36 кг .$$

где t – время испарения, равное 3600 сек.

В соответствии с положениями п. 11 НПБ 105-03 расчетное избыточное давление при сгорании паровоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки будет составлять:

$$\Delta P = P_0 (0{,}8 \cdot m_{пр}^{0{,}33} / r + 3 \cdot m_{пр}^{0{,}66} / r^2 + 5 \cdot m_{пр} / r^3,$$

где P_0- начальное давление, примем P_0=101 кПа;

$m_{ПР}$ - приведенная масса горючих паров, поступивших в окружающее пространство в результате расчетной аварии вычисляется по формуле:

$$m_{ПР} = \frac{Q_{сг.}}{Q_0} \cdot m \cdot z = \frac{43{,}59 \cdot 10^6}{4{,}52 \cdot 10^6} \cdot 3.36 \cdot 0{,}1 = 3{,}2 кг,$$

где $Q_{сг.}$ – удельная теплота сгорания для дизельного топлива $43{,}59 \cdot 10^6$ Дж/кг;

Q_0 – константа, равная $4{,}52 \cdot 10^6$ Дж/кг;

Z - коэффициент участия горючих паров в горении, с учетом положений п. 47 НПБ 105-03 принимается равным 0,1;

m – масса горючих паров , поступивших в окружающее пространство.

Тогда

$$\Delta P = 101 \cdot (0{,}8 \cdot 3{,}2^{\,0{,}33} / 30 + 3 \cdot 3{,}2^{0{,}66} / 30^2 + 5 \cdot 3{,}2 / 30^3) = 4{,}7 \text{ кПа}.$$

Горизонтальный размер зоны, ограничивающей область концентраций выше нижнего концентрационного предела распространения пламени ($C_{нкпр}$), составит:

$$R_{НКПР} = 3{,}1501 \cdot \sqrt{K} \cdot \left(\sqrt{\frac{P_H}{C_{НКПР}}} \right)^{0{,}813} \cdot \left(\frac{m}{\rho_П \cdot P_H} \right)^{0{,}333},$$

где К - коэффициент принимается равным 1 в соответствии с требованиями п. 44 НПБ 105-03;

$C_{НКПР}$ – нижний концентрационный предел распространения пламени, равный 0,5;

m – масса паров, равная 4,9 кг;

$\rho_П$ - плотность паров дизельного топлива, рассчитанная по формуле:

$$\rho_П = \frac{M}{V_O \cdot (1 + 0.00367 \cdot t_P)},$$

где M – молекулярная масса дизельного топлива- 172,3 кг · кмоль$^{-1}$;

V_O – молярный объем, равный 22,4 м^3/кмоль;

t_P – расчетная температура для дизельного топлива , равная 33^0С.

$$\rho_П = \frac{172{,}3}{22.4 \cdot (1 + 0.00367 \cdot 33)} = 6{,}86 кг / м^3$$

Итак, горизонтальный размер зоны составит:

$$R_{НКПР} = 3{,}1501 \cdot \sqrt{1} \cdot \left(\sqrt{\frac{0{,}21}{0{,}6}} \right)^{0{,}813} \cdot \left(\frac{3.36}{6{,}86 \cdot 0{,}21} \right)^{0{,}333} = 2{,}67 м.$$

Поскольку расчетное избыточное давление при сгорании паровоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки не превышает 5 кПа и горизонтальный размер зоны, ограничивающей область концентраций выше нижнего концентрационного предела распространения пламени составляет 2,67 м, то в соответствии с положением п.33-35 и таблицы 7 НПБ 105-03, для резервуарного парка устанавливается **категория ВН** по пожарной опасности,

2. Продуктовая насосная станция (объект 122Е)

В насосной станции наиболее неблагоприятная ситуация может сложиться в том случае, если произойдет повреждение одного из насосов, перекачивающих нефтепродукты. При этом будет наблюдаться разлив и испарение топлива в технологической насосной станции.

В технологической насосной (площадью 4×5 м^2) предусмотрено размещение двух центробежных насосов поз. НД1,2 для перекачки дизельного топлива, а также двух существующих шестеренных насосов для подачи дизельного топлива на питание котельной .

Определение величины избыточного давления взрыва при аварийной ситуации, связанной с повреждением насоса, перекачивающего дизельное топливо.

За расчетную аварию принимается разрыв напорного трубопровода на насосе поз. НД1,2 перекачивающего дизельное топливо.

Максимальная производительность насоса – 50 м^3/час.

Время закрытия запорной арматуры не более 300 сек.

Диаметр напорного трубопровода – 100 мм.

Объем дизельного топлива, поступившего в насосную в результате аварии составляет:

$$V = V_1 + V_2,$$

где V_1 – объем дизельного топлива, поступивший за время отключения запорной арматуры, равное 300 сек при расчетной производительности насоса;

V_2 – объем дизельного топлива поступивший из трубопровода после отключения насоса.

$$V_1 = (50 \cdot 300)/3600 = 4{,}16 \text{ м}^3;$$

$$V_2 = 0{,}785 d^2 \cdot L = 0{,}785 \cdot 0{,}1^2 \cdot 5 = 0{,}04 \text{ м}^3;$$

где L – длина трубопровода от насоса до задвижки.

$$V = 4.16 + 0{,}04 = 4{,}2 \text{ м}^3.$$

Площадь поверхности испарения принимается равной площади насосной

$$F_н = 5x4 = 20 \text{ м}^2$$

Интенсивность испарения разлившегося дизельного топлива зависит от молекулярного веса и давления насыщенных паров и определяется по формуле:

$$w = 10^{-6} \cdot \sqrt{M} \cdot P_H = 10^{-6} \cdot \sqrt{172{,}3} \cdot 0.21 = .2{,}75 \cdot 10^{-6} \frac{кг}{м^2 \cdot с},$$

где M – молекулярный вес дизельного топлива 172,3 кг · кмоль$^{-1}$;

$P_н$ – давление насыщенных паров дизельного топлива.

Константы уравнения Антуана при расчете давления насыщенных паров для дизельного топлива «З» приняты по приложению №3 “Пособия по применению НПБ 105-95” .

Расчет производился при абсолютной максимальной температуре +33˚С.

Давление насыщенных паров дизельного топлива рассчитывается по уравнению Антуана:

$$P_H = 10^{(A-\frac{B}{t_r+C})} = 10^{(5,07818-\frac{1255.73}{33+199.523})} = 0.21 кПа .$$

Общая масса горючих паров равна:

$$m = w \cdot F \cdot t = 2,75 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 3600 = 0.,2 кг .$$

где t – время испарения, равное 3600 сек.

$$\Delta P = P_0 (0,8 \cdot m_{пр}^{0,33} / r + 3 \cdot m_{пр}^{0,66} / r^2 + 5 \cdot m_{пр} / r^3,$$

где P_0- начальное давление, примем P_0=101 кПа;

$m_{ПР}$ - приведенная масса горючих паров , поступивших в окружающее пространство в результате расчетной аварии, вычисляется по формуле:

$$m_{ПР} = \frac{Q_{сг.}}{Q_0} \cdot m \cdot z = \frac{43,59 \cdot 10^6}{4,52 \cdot 10^6} \cdot 0,2 \cdot 0,1 = 0.19 кг,$$

где $Q_{сг.}$ – удельная теплота сгорания газа для $43,59 \cdot 10^6$ Дж/кг;

Q_0 – константа, равная $4,52 \cdot 10^6$ Дж/кг;

Z - коэффициент участия горючих паров в горении, с учетом положений п. 47 НПБ 105-03 принимается равным 0,1;

m – масса горючих паров, поступивших в окружающее пространство.

Тогда

$$\Delta P = 101 \cdot (0,8 \cdot 0,19^{0,33} / 30 + 3 \cdot 0,19^{0,66} / 30^2 + 5 \cdot 0,19 / 30^3) = 1,62 \text{ кПа}.$$

Горизонтальный размер зоны, ограничивающей область концентраций выше нижнего концентрационного предела распространения пламени ($C_{нкпр}$), составит:

$$R_{НКПР} = 3,1501 \cdot \sqrt{K} \cdot \left(\sqrt{\frac{P_H}{C_{НКПР}}}\right)^{0,813} \cdot \left(\frac{m}{\rho_П \cdot P_H}\right)^{0,333},$$

где К - коэффициент принимается равным 1 в соответствии с требованиями п. 44 НПБ 105-03;

$C_{НКПР}$ – нижний концентрационный предел распространения пламени, равный 0,5;

m – масса паров, равная 4,9 кг;

$\rho_П$ - плотность паров дизельного топлива, рассчитанная по формуле:

$$\rho_П = \frac{M}{V_O \cdot (1 + 0.00367 \cdot t_P)},$$

где M – молекулярная масса дизельного топлива- 172,3 кг · кмоль$^{-1}$;

V_O – молярный объем, равный 22,4 м^3/кмоль;

t_P – расчетная температура для дизельного топлива , равная 33^{0}С.

$$\rho_П = \frac{172,3}{22.4 \cdot (1 + 0.00367 \cdot 33)} = 6,86 кг / м^3$$

Итак, горизонтальный размер зоны составит:

$$R_{НКПР} = 3,1501 \cdot \sqrt{1} \cdot \left(\sqrt{\frac{0,21}{0,6}}\right)^{0,813} \cdot \left(\frac{0,2}{6,86 \cdot 0,21}\right)^{0,333} = 0,285 м.$$

Поскольку расчетное избыточное давление при сгорании паровоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки не превышает 5 кПа и горизонтальный размер зоны, ограничивающей область концентраций выше нижнего концентрационного предела распространения пламени составляет 0,285 м, то в соответствии с положением п.33-35 и таблицы 7 НПБ 105-03, для продуктовой насосной (по топливу маловязкому судовому) устанавливается **категория ВН** по пожарной опасности.

3.Автомобильная сливо-наливная установка (объект 02)

При оценке категории взрывоопасности автомобильной сливо-наливной установки принимается аварийный разлив расчетной цистерны объемом 25 м^3 на площадке, ограниченной территорией площадью 85 м^{2}с пониженной отметкой глубиной 0,3 м.

Интенсивность испарения разлившегося дизельного топлива, рассчитанное выше при температуре окружающего воздуха равной 33°С будет составлять :

$$w = 10^{-6} \cdot \sqrt{M} \cdot P_H = 10^{-6} \cdot \sqrt{172,3} \cdot 0.21 = .2,75 \cdot 10^{-6} \frac{кг}{м^2 \cdot с},$$

где M – молекулярный вес дизельного топлива 172,3 кг · кмоль$^{-1}$;

$P_н$ – давление насыщенных паров дизельного топлива, определенное выше по уравнению Антуана , равное 0,21 кПа

Общая масса горючих паров равна:

$$m = w \cdot F \cdot t = 2,75 \cdot 10^{-6} \cdot 85 \cdot 3600 = 0,84 кг .$$

где t – время испарения, равное 3600 сек.

В соответствии с положениями п. 11 НПБ 105-03 расчетное избыточное давление при сгорании паровоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки будет составлять:

$$\Delta P = P_0 (0,8 \cdot m_{пр}^{0,33} / r + 3 \cdot m_{пр}^{0,66} / r^2 + 5 \cdot m_{пр} / r^3,$$

где P_0- начальное давление, примем P_0=101 кПа;

$m_{ПР}$ - приведенная масса горючих паров, поступивших в окружающее пространство в результате расчетной аварии вычисляется по формуле:

$$m_{ПР} = \frac{Q_{сг.}}{Q_0} \cdot m \cdot z = \frac{43,59 \cdot 10^6}{4,52 \cdot 10^6} \cdot 0,84 \cdot 0,1 = 0,81 кг,$$

где $Q_{сг.}$ – удельная теплота сгорания для дизельного топлива $43,59 \cdot 10^6$ Дж/кг;

Q_0 – константа, равная $4,52 \cdot 10^6$ Дж/кг;

Z - коэффициент участия горючих паров в горении, с учетом положений п. 47 НПБ 105-03 принимается равным 0,1;

m – масса горючих паров , поступивших в окружающее пространство.

Тогда

$$\Delta P = 101 \cdot (0,8 \cdot 0,81^{0,33} / 30 + 3 \cdot 0.81^{0,66} / 30^2 + 5 \cdot 0,81 / 30^3) = 2,83 \text{ кПа}.$$

Горизонтальный размер зоны, ограничивающей область концентраций выше нижнего концентрационного предела распространения пламени ($C_{нкпр}$), составит:

$$R_{НКПР} = 3,1501 \cdot \sqrt{K} \cdot \left(\sqrt{\frac{P_H}{C_{НКПР}}} \right)^{0,813} \cdot \left(\frac{m}{\rho_П \cdot P_H} \right)^{0,333},$$

где К - коэффициент принимается равным 1 в соответствии с требованиями п. 44 НПБ 105-03;

$C_{НКПР}$ – нижний концентрационный предел распространения пламени, равный 0,5;

m – масса паров, равная 4,9 кг;

$\rho_П$ - плотность паров дизельного топлива, рассчитанная по формуле:

$$\rho_П = \frac{M}{V_O \cdot (1 + 0.00367 \cdot t_P)},$$

где M – молекулярная масса дизельного топлива- 172,3 кг · кмоль$^{-1}$;

V_O – молярный объем, равный 22,4 м^3/кмоль;

t_P – расчетная температура для дизельного топлива , равная 33^0С.

$$\rho_П = \frac{172,3}{22.4 \cdot (1 + 0.00367 \cdot 33)} = 6,86 кг / м^3$$

Итак, горизонтальный размер зоны составит:

$$R_{НКПР} = 3,1501 \cdot \sqrt{1} \cdot \left(\sqrt{\frac{0,21}{0,6}} \right)^{0,813} \cdot \left(\frac{0,84}{6,86 \cdot 0,21} \right)^{0,333} = 1,2 м.$$

Поскольку расчетное избыточное давление при сгорании паровоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки не превышает 5 кПа и горизонтальный размер зоны, ограничивающей область концентраций выше нижнего концентрационного предела распространения пламени составляет 1,2 м, то в соответствии с положением п.33-35 и таблицы 7 НПБ 105-03, автомобильной сливо-наливной установки устанавливается **категория ВН** по пожарной опасности,

.

Приложение Л. Расчет категории взрывоопасности блоков

Расчет взрывоопасности технологических блоков приведен согласно приложениям 1 и 2 «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (ПБ 09-540-03).

Расчет категории взрывоопасности блока № 1, 2 для резервуаров поз. Е1, Е2

В рабочем проекте по техническому перевооружению открытого склада топлива зд. 122В-К ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова» рассмотрен случай разлития дизельного топлива из резервуара Е1,Е2, предназначенного для хранения дизельного топлива.

Площадь разлива дизельного топлива, ограниченная проектируемой ограждающей стеной равна 385м^2.

Свободная поверхность составляет

$$S_{своб.} = S - S_{рез} = 340 \text{ м}^2,$$

где $S_{рез} = S_1 = 45{,}1$ м^2.

Интенсивность испарения разлившегося дизельного топлива зависит от молекулярного веса и давления насыщенных паров и определяется по формуле:

$$w = 10^{-6} \cdot \sqrt{M} \cdot P_H = 10^{-6} \cdot \sqrt{172{,}3} \cdot 0.21 = .2{,}75 \cdot 10^{-6} \frac{кг}{м^2 \cdot с},$$

где М – молекулярный вес дизельного топлива 172,3 кг · кмоль$^{-1}$;

$P_н$ – давление насыщенных паров дизельного топлива.

Константы уравнения Антуана при расчете давления насыщенных паров для дизельного топлива «З» приняты по приложению №3 “Пособия по применению НПБ 105-95” .

Расчет производился при абсолютной максимальной температуре +33˚С.

Давление насыщенных паров рассчитывается по уравнению Антуана:

$$P_H = 10^{(A - \frac{B}{t_r + C})} = 10^{(5{,}07818 - \frac{1255.73}{33+199.523})} = 0.21 кПа .$$

Общая масса горючих паров равна:

$$m = w \cdot F \cdot t = 2{,}75 \cdot 10^{-6} \cdot 340 \cdot 3600 = 3{,}36 кг .$$

где t – время испарения, равное 3600 сек.

F- поверхность испарения разлившейся жидкости, м^2.

Тогда общий энергетический потенциал взрывоопасности (Е) будет равен:

$$E = m \cdot 46000 = 3{,}36 \cdot 46000 = 154560 кДж .$$

Относительный потенциал Q равен:

$$Q = \frac{\sqrt[3]{154560}}{16.534} = \frac{53,67}{16.534} = 3,35 .$$

Относительный потенциал Q равен 3,35<27 т.е. блок № 1,2 попадает в I I I категорию взрывоопасности.

Для оценки уровня воздействия взрыва применяется тротиловый эквивалент $W_т$.

Для парогазовых сред $$W_T = \frac{0,4q'}{0,9q_T} \cdot z \cdot m ,$$

где 0.4-доля энергии взрыва парогазовой среды, затрачиваемая непосредственно на формирование ударной волны;

0.9 - доля энергии взрыва тринитротолуола, затрачиваемая непосредственно на формирование ударной волны;

q' - удельная теплота сгорания дизельного топлива =43590кДж/кг,

q_T - удельная энергия взрыва ТНТ, кДж/кг =4520 кДж/кг,

z – доля приведенной массы парогазовых веществ, участвующих во взрыве = 0.1 (приложение 2 ПБ 09-540-03)

$$W_T = \frac{0.4}{0.9} \cdot \frac{43590}{4520} \cdot 0.1 \cdot 3,36 = 1,44 кг .$$

Определение радиусов зон разрушения:

$$R_0 = K \frac{\sqrt[3]{W_T}}{\left[1+\left(\frac{3180}{W_T}\right)^2\right]^{\frac{1}{6}}} \quad , \text{где}$$

К- безразмерный коэффициент, характеризующий воздействие взрыва на объект

$$R_0 = \frac{\sqrt[3]{1,44}}{\left[1+\left(\frac{3180}{1,44}\right)^2\right]^{\frac{1}{6}}} = \frac{1,12}{13} = 0,086 м..$$

$R_1 = 0,086 \cdot 3.8 = 0,32 м$, где R_1 – радиус полного разрушения.

$R_2 = 0,086 \cdot 5.6 = 0,48 м$, где R_2 – радиус сильного разрушения.

$R_3 = 0,086 \cdot 9.6 = 0,825 м$, где R_3 – радиус среднего разрушения.

$R_4 = 0,086 \cdot 28 = 2,4 м$, где R_4 – радиус умеренного разрушения.

$R_5 = 0,086 \cdot 56 = 4,80 м$, где R_5 – радиус малого разрушения.

Расчет категории взрывоопасности блока №3, 4 для насосов НД1,2 , перекачивающих дизельное топливо

В продуктовой насосной (площадью 4×5 м^2) предусмотрено размещение двух центробежных насосов поз. НД1,2 для перекачки дизельного топлива,

За расчетную аварию принимается разрыв напорного трубопровода на насосе поз. НД1,2 перекачивающего дизельное топливо.

Максимальная производительность насоса – 50 м^3/час.

Время закрытия запорной арматуры не более 300 сек.

Диаметр напорного трубопровода – 100 мм.

Объем дизельного топлива, поступившего в насосную в результате аварии составляет:

$$V = V_1 + V_2,$$

где V_1 – объем дизельного топлива, поступивший за время отключения запорной арматуры, равное 300 сек при расчетной производительности насоса;

V_2 – объем дизельного топлива поступивший из трубопровода после отключения насоса.

$$V_1 = (50 \cdot 300)/3600 = 4{,}16 \text{ м}^3;$$

$$V_2 = 0{,}785 d^2 \cdot L = 0{,}785 \cdot 0{,}1^2 \cdot 5 = 0{,}04 \text{ м}^3;$$

где L – длина трубопровода от насоса до задвижки.

$$V = 4.16 + 0{,}04 = 4{,}2 \text{ м}^3.$$

Площадь поверхности испарения принимается равной площади насосной

$$F_н = 5x4 = 20 \text{ м}^2$$

Интенсивность испарения разлившегося дизельного топлива зависит от молекулярного веса и давления насыщенных паров и определяется по формуле:

$$w = 10^{-6} \cdot \sqrt{M} \cdot P_H = 10^{-6} \cdot \sqrt{172{,}3} \cdot 0.21 = .2{,}75 \cdot 10^{-6} \frac{кг}{м^2 \cdot с},$$

где M – молекулярный вес дизельного топлива 172,3 кг · кмоль$^{-1}$;

$P_н$ – давление насыщенных паров дизельного топлива.

Константы уравнения Антуана при расчете давления насыщенных паров для дизельного топлива «З» приняты по приложению №3 “Пособия по применению НПБ 105-95” .

Расчет производился при абсолютной максимальной температуре +33˚С.

Давление насыщенных паров дизельного топлива рассчитывается по уравнению Антуана:

$$P_H = 10^{\left(A - \frac{B}{t_r + C}\right)} = 10^{\left(5{,}07818 - \frac{1255.73}{33+199.523}\right)} = 0.21 кПа .$$

Общая масса горючих паров равна:

$$m = w \cdot F \cdot t = 2{,}75 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 3600 = 0{,}2кг .$$

где t – время испарения, равное 3600 сек. F- поверхность испарения разлившейся жидкости, м^2.

Тогда общий энергетический потенциал взрывоопасности (Е) будет равен:

$$E = m \cdot 46000 = 0{,}2 \cdot 46000 = 9200кДж .$$

Относительный потенциал Q равен:

$$Q = \frac{\sqrt[3]{9200}}{16.534} = \frac{20{,}93}{16.534} = 1{,}26 .$$

Относительный потенциал Q равен 1,26<27 т.е. блок № 3,4 попадает в I I I категорию взрывоопасности.

Для оценки уровня воздействия взрыва применяется тротиловый эквивалент $W_т$.

Для парогазовых сред $$W_T = \frac{0{,}4q'}{0{,}9q_T} \cdot z \cdot m ,$$

где 0.4-доля энергии взрыва парогазовой среды, затрачиваемая непосредственно на формирование ударной волны;

0.9 - доля энергии взрыва тринитротолуола, затрачиваемая непосредственно на формирование ударной волны;

q' - удельная теплота сгорания дизельного топлива =43590кДж/кг,

q_T - удельная энергия взрыва ТНТ, кДж/кг =4520 кДж/кг,

z – доля приведенной массы парогазовых веществ, участвующих во взрыве = 0.1 (приложение 2 ПБ 09-540-03)

$$W_T = \frac{0.4}{0.9} \cdot \frac{43590}{4520} \cdot 0.1 \cdot 0{,}2 = 0{,}085кг .$$

Определение радиусов зон разрушения:

$$R_0 = K \frac{\sqrt[3]{W_T}}{\left[1 + \left(\frac{3180}{W_T}\right)^2\right]^{\frac{1}{6}}} \quad , где$$

К- безразмерный коэффициент, характеризующий воздействие взрыва на объект

$$R_0 = \frac{\sqrt[3]{0{,}085}}{\left[1 + \left(\frac{3180}{0{,}085}\right)^2\right]^{\frac{1}{6}}} = \frac{0{,}44}{33{,}44} = 0{,}013м..$$

$R_1 = 0{,}013 \cdot 3.8 = 0{,}05 м$, где R_1 – радиус полного разрушения.

$R_2 = 0{,}013 \cdot 5.6 = 0{,}072 м$, где R_2 – радиус сильного разрушения.

$R_3 = 0{,}013 \cdot 9.6 = 0{,}125 м$, где R_3 – радиус среднего разрушения.

$R_4 = 0{,}013 \cdot 28 = 0{,}364 м$, где R_4 – радиус умеренного разрушения.

$R_5 = 0{,}013 \cdot 56 = 0{,}728 м$, где R_5 – радиус малого разрушения.

Расчет категории взрывоопасности блока № 5 для автомобильной цистерны

При расчете энергетических показателей автомобильной сливо-наливной установки принимается аварийный разлив расчетной цистерны объемом 25 м^3 на площадке, ограниченной территорией площадью 85 м^{2}с пониженной отметкой глубиной 0,3 м.

Интенсивность испарения разлившегося дизельного топлива, рассчитанное выше при температуре окружающего воздуха равной 33°С будет составлять :

$$w = 10^{-6} \cdot \sqrt{M} \cdot P_H = 10^{-6} \cdot \sqrt{172{,}3} \cdot 0.21 = .2{,}75 \cdot 10^{-6} \frac{кг}{м^2 \cdot с},$$

где М – молекулярный вес дизельного топлива 172,3 кг · кмоль$^{-1}$;

$P_н$ – давление насыщенных паров дизельного топлива, определенное выше по уравнению Антуана , равное 0,21 кПа

Общая масса горючих паров равна:

$$m = w \cdot F \cdot t = 2{,}75 \cdot 10^{-6} \cdot 85 \cdot 3600 = 0{,}84 кг .$$

где t – время испарения, равное 3600 сек.

F- поверхность испарения разлившейся жидкости, м^2.

Тогда общий энергетический потенциал взрывоопасности (Е) будет равен:

$$E = m \cdot 46000 = 0{,}84 \cdot 46000 = 38640 кДж .$$

Относительный потенциал Q равен:

$$Q = \frac{\sqrt[3]{38640}}{16.534} = \frac{33{,}8}{16.534} = 2{,}04 .$$

Относительный потенциал Q равен 2,04<27 т.е. блок № 5попадает в I I I категорию взрывоопасности.

Для оценки уровня воздействия взрыва применяется тротиловый эквивалент $W_т$.

Для парогазовых сред $$W_T = \frac{0{,}4q'}{0{,}9q_T} \cdot z \cdot m ,$$

где 0.4-доля энергии взрыва парогазовой среды, затрачиваемая непосредственно на формирование ударной волны;

0.9 - доля энергии взрыва тринитротолуола, затрачиваемая непосредственно на формирование ударной волны;

q' - удельная теплота сгорания дизельного топлива =43590кДж/кг,

q_T - удельная энергия взрыва ТНТ, кДж/кг =4520 кДж/кг,

z – доля приведенной массы парогазовых веществ, участвующих во взрыве = 0.1 (приложение 2 ПБ 09-540-03)

$$W_T = \frac{0.4}{0.9} \cdot \frac{43590}{4520} \cdot 0.1 \cdot 0{,}84 = 0{,}36кг.$$

Определение радиусов зон разрушения:

$$R_0 = K \frac{\sqrt[3]{W_T}}{\left[1+\left(\frac{3180}{W_T}\right)^2\right]^{\frac{1}{6}}}, \text{ где}$$

К- безразмерный коэффициент, характеризующий воздействие взрыва на объект

$$R_0 = \frac{\sqrt[3]{0{,}36}}{\left[1+\left(\frac{3180}{0{,}36}\right)^2\right]^{\frac{1}{6}}} = \frac{0{,}71}{20.6} = 0{,}034м..$$

$R_1 = 0{,}034 \cdot 3.8 = 0{,}129м$, где R_1 – радиус полного разрушения.

$R_2 = 0{,}034 \cdot 5.6 = 0{,}19м$, где R_2 – радиус сильного разрушения.

$R_3 = 0{,}034 \cdot 9.6 = 0{,}326м$, где R_3 – радиус среднего разрушения.

$R_4 = 0{,}034 \cdot 28 = 0{,}95м$, где R_4 – радиус умеренного разрушения.

$R_5 = 0{,}034 \cdot 56 = 1{,}9м$, где R_5 – радиус малого разрушения.

Приложение М. Письмо 12/29-22/875ф от 12.04. 2012