

ООО «РНХП»

Саморегулируемая организация Ассоциация «Объединение проектировщиков
Южного и Северо-Кавказского округов», СРО-П-033-30092009, №00840

ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

**Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО
А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга
тит.711 по увеличению производительности до 125%**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании,
о сетях инженерно-технического обеспечения,
перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений»**

Подраздел 7 «Технологические решения»

Книга 1 Текстовая часть

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1

Том 5.7.1

ООО «РНХП»

Саморегулируемая организация Ассоциация «Объединение проектировщиков Южного и Северо-Кавказского округов», СРО-П-033-30092009, №00840

ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 7 «Технологические решения»

Книга 1 Текстовая часть

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1

Том 5.7.1

Главный инженер

А.Ф.Носков

Главный инженер проекта

Р.Л.Перепелицын

Согласовано	Эл. № документа	727733
	Н. контр	Хитрова
Взам. инв. №	Подп. и дата	11.02.2022
	Инд. № подл.	11-7794

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

Наименование отдела	Должность	Фамилия И.О.	Подпись
	Главный технолог	С.А. Байбаков	
Технологический	Начальник отдела	Н.Ю. Хлыстова	
	Заместитель начальника отдела	Н.В. Белоусова	
	Инженер 2 категории	Е.Ю. Микулин	
Контроля и автоматики	Начальник отдела	Г.М. Бабаева	
	Главный специалист	С.В. Огородников	
Монтажный	Начальник отдела	Т.И. Платонова	
	Заместитель начальника отдела	А.В. Калмынкин	
	Инженер I категории	А.А. Крицкий	
Комплексный	Заместитель начальника отдела	А.М. Рыжиков	

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа	727735	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ						Стадия	Лист	Листов
												Р	1	171
						Текстовая часть						ООО «РНХП»		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата									
Разраб.		Микулин			02.22									
Пров.		Белоусова			02.22									
Н. контр.		Хитрова			02.22									
Нач. отд.		Хлыстова			02.22									

Содержание

Обозначение	Наименование	Примечание
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ	1 Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции	4
	2 Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд	10
	3 Описание источников поступления сырья и материалов	12
	4 Описание требований к параметрам и качественным характеристикам сырья, получаемой продукции и вспомогательных материалов	16
	5 Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования	22
	6 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов	62
	7 Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах	65
	8 Сведения о наличии сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешений на применение используемого технологического оборудования и технических устройств	95

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

2

Обозначение	Наименование	Примечание
	9 Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности	96
	10 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства	142
	11 Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе	144
	12 Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)	163
	13 Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	164
	14 Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов	165
	15 Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов	168

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
11-7794						
Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа				
		727735				

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

1 Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

1.1 Основание для проектирования

Основанием для разработки проектной документации является:

- Задание на разработку документации на «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», утвержденное первым заместителем генерального директора – Главным инженером ООО"ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка" П.А. Наумовым 17.02.2021г.

1.2 Назначение объекта

Установка гидрокрекинга (ГК) предназначена для переработки смеси вакуумных дистиллятов, тяжелого газойля коксования, а также экстракта, петролатума, гача и деасфальтизата.

Установка гидрокрекинга входит в состав комплекса технологических установок глубокой переработки вакуумного газойля.

Установка введена в эксплуатацию в 2016 году и предназначена для получения следующих продуктов:

- фракции бензиновые;
- фракция керосиновая;
- фракция дизельного топлива;
- фракция бутановая;
- фракция пропановая;
- непревращенный остаток.

Схемой предусмотрена одна технологическая линия, включающая в себя:

- Узел ввода присадок тит.1012.
- Блок фильтрации сырья с обратной промывкой тит.1013
- реакторный блок:
 - секция подачи сырья;
 - секция гидроочистки и гидрокрекинга;
 - секция горячей и холодной сепарации;

Инд. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа
11-7794			727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

- секция циркулирующего газа;
- секция подпиточного газа;
- секция подготовки промывочной воды;
- секция очистки отходящих газов испарителя;
 - блок фракционирования:
- секция отпарки;
- секция фракционирования продуктов;
- секция деэтанзации;
- секция дебутанизации;
- секция депропанации;
- секция очистки отходящего газа НД;
- секция извлечения СУГ;
- секция очистки пропана;
 - вспомогательные блоки (дренажные емкости, факельные сепараторы, аварийная емкость, емкость промывной жидкости, емкости раствора щелочи, деэмульгатора, ингибитора коррозии, нейтрализатора, масла, ресиверы воздуха КИП и А).
 - блок короткоциклового адсорбции Polybed (КЦА);

После проведения реконструкции мощность установки ГК по сырью составляет 4381250 тонн/год по сырью.

Число часов работы в год составляет 8400.

Межремонтный пробег установки–4 года.

1.3 Характеристика и состав проектируемого объекта

В соответствие с базовым проектом компании УОР предусматривается использование существующего и установка нового оборудования.

1.3.1 Реакторный блок

В состав реакторного блока входит следующее оборудование:

- Подогреватель холодного сырья коагулятора 111-Т-101 (новый);
- Предварительные фильтры коагулятора 111-Ф-102А/В (новые);
- Коагулятор сырья 111-МЕ-1 (модернизация);
- Сырьевая емкость 111-Е-1;
- Сырьевые насосы 111-Н-1А/В (новый);
- Блок кожухотрубчатых теплообменников 111-Т-1, 111-Т-2А/В, 111-Т-3, 111-Т-4А/В, 111-Т-5А/В, 111-Т-6А/В, 111-Т-7, 111-Т-8А/В, 111-Т-9, 111-Т-10А/В, 111-Т-11;

Инв.№подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам.инв.№	Эл.№документа	727735
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ					Лист
					5

- Сырьевая печь реакторного блока 111-П-1;
- Реактор гидроочистки 111-Р-1 (модернизация);
- Реактор гидрокрекинга 111-Р-2 (модернизация);
- Горячий сепаратор 111-Е-2;
- Конденсатор паров горячего испарителя 111-АВО-2;
- Горячий испаритель 111-Е-3;
- Конденсатор паров горячего испарителя 111-АВО-1 (заменяемый);
- Холодный сепаратор 111-Е-4;
- Холодный испаритель 111-Е-5;
- Холодильник газа холодного испарителя 111-Х-2 (заменяемый);
- Скруббер аминовой очистки ВСГ 111-К-1 (модернизация);
- Насосы свежего амина 111-Н-3А/В;
- Отбойник компрессора циркулирующего газа 111-Е-6;
- Компрессора циркулирующего газа 111-ЦК-1;
- Холодильник подпиточного газа 111-Х-15 (новый);
- Отбойная емкость I ступени 111-Е-7;
- Компрессора подпиточного газа 111-ДК-1А/В;
- Аппарат воздушного охлаждения нагнетания I ступени 111-АВО-3;
- Холодильник нагнетания I ступени 111-Х-3 (заменяемый);
- Отбойная емкость II ступени 111-Е-8;
- Холодильник промывной воды 111-Х-1;
- Буферная емкость промывной воды 111-Е-9;
- Насосы подачи промывной воды 111-Н-4А/В;
- Насосы промывной воды 111-Н-2С/Д (111-Н-2D – новый);
- Емкость хранения сульфидирующего агента 111-Е-10;
- Насос подачи сульфидирующего агента 111-Н-9;
- Емкость керосиновой фракции 111-Е-11;
- Насос легкого промывного масла 111-Н-5А/В;
- Емкость дизельной фракции 111-Е-12;
- Насос тяжелого промывного масла 111-Н-6А/В;
- Резервуар хранения нейтрализующего агента 111-РВ-1;
- Насос подачи нейтрализующего агента 111-Н-7.

1.3.2 Блок фракционирования

- Печь нагрева сырья колонны фракционирования 112-П-1;
- Отпарная колонна 112-К-1 (модернизация);

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа	727735	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ						Лист
						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	6

- Скруббер отходящих газов 112-К-2;
- Абсорбер сухого газа 112-К-3;
- Основная фракционирующая колонна 112-К-4;
- Отпарная колонна дизельной фракции 112-К-5 (модернизация);
- Колонна вакуумного осушения дизельного топлива 112-К-6;
- Отпарная колонна керосиновой фракции 112-К-7;
- Дезтанизатор 112-К-8;
- Депропанизатор 112-К-9;
- Дебутанизатор 112-К-10;
- Абсорбер пропана 112-К-11;
- Емкость орошения отпарной колонны 112-Е-1;
- Сепаратор отходящих газов 112-Е-2;
- Сепаратор жидких продуктов реакции 112-Е-3;
- Емкость орошения колонны 112-К-4 - 112-Е-4;
- Емкость орошения дезтанизатора 112-Е-5;
- Емкость орошения депропанизатора 112-Е-6;
- Емкость орошения дебутанизатора 112-Е-7;
- Барометрическая емкость 112-Е-8;
- Теплообменник регенерированного амина 112-Т-1(заменяемый);
- Теплообменник кубового остатка отпарной колонны и кубового остатка колонны фракционирования 112-Т-2;
- Парогенератор пара СД циркулирующего орошения дизтоплива 112-Т-3;
- Парогенератор пара СД кубового остатка ГК 112-Т-4;
- Парогенератор пара НД товарного керосина 112-Т-5;
- Парогенератор пара НД циркулирующего орошения керосина 112-Т-6;
- Подогреватель котловой воды СД циркулирующего орошения керосина 112-Т-7;
- Рибойлер отпарной колонны керосина 112-Т-8;
- Теплообменник сырья кубового остатка дезтанизатора 112-Т-9;
- Теплообменник товарного керосина и сырья дезтанизатора 112-Т-10;
- Теплообменник товарного дизеля и сырья дезтанизатора 112-Т-11;
- Рибойлер дезтанизатора 112-Т-12;
- Рибойлер дебутанизатора 112-Т-13;
- Рибойлер депропанизатора 112-Т-14;
- Холодильник отходящих газов 112-Х-1;
- Концевой холодильник товарного дизеля 112-Х-2;
- Концевой холодильник товарного керосина 112-Х-3;

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа			
11-7794			727735			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ
						Лист 7

- Конденсатор деэтанализатора 112-Х-4;
- Концевой холодильник товарной бензиновой фракции 112-Х-5;
- Холодильник товарного бутана 112-Х-6;
- Конденсатор депропанализатора 112-Х-7;
- Холодильник сжиженного газа 112-Х-8;
- Холодильник пропана 112-Х-9;
- Холодильник конденсата 112-Х-10;
- Предварительный конденсатор 112-Х-12 (модернизация);
- Барометрический конденсатор 1 степени 112-Х-13 (модернизация);
- Барометрический конденсатор 2 степени 112-Х-13а (новый);
- Холодильник для охлаждения фракции НК-80 °С 112-Х-14;
- Холодильник суммарного потока дизельной и керосиновой фракций 112-Х-15А;
- Холодильник суммарного потока дизельной и керосиновой фракций 112-Х-15В;
- Холодильник товарной нефти 112-Х-17(новый);
- Холодильник товарного дистиллята 112-Х-18(новый);
- Конденсатор отпарной колонны 112-АВО-1;
- Конденсатор колонны фракционирования 112-АВО-2;
- Холодильник товарного керосина 112-АВО-3;
- Конденсатор дебутанизатора 112-АВО-4;
- Холодильник товарной бензиновой фракции 112-АВО-5;
- Холодильник товарного дизтоплива 112-АВО-6;
- Холодильник непревращенного сырья 112-АВО-7;
- Холодильник ЦО керосина 112-АВО-8(новый);
- Холодильник товарного дистиллята 112-АВО-9/1,2(новый);
- Холодильник ЦО дизеля 112-АВО-10(новый);
- Холодильник куба отпарной колонны дизеля 112-АВО-11/1,2(новый);
- Насосы верхнего продукта отпарной колонны 112-Н-1А/В;
- Насосы скруббера отходящих газов 112-Н-2А/В;
- Насосы насыщенного промывочного масла 112-Н-3А/В;
- Насосы сепаратора жидких продуктов реакции 112-Н-4А/В(модернизация);
- Насосы отбойной ёмкости отходящих газов 112-Н-5А/В;
- Насосы кубового остатка колонны фракционирования 112-Н-6А/В(модернизация);
- Насосы циркулирующего орошения дизтоплива 112-Н-7А/В(модернизация);
- Насосы товарного дизтоплива 112-Н-8А/В (заменяемый);
- Насосы товарного керосина 112-Н-9А/В(заменяемый);
- Насосы циркулирующего орошения керосина 112-Н-10А/В;

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	727735	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ					Лист
											8
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

- Насосы верхнего продукта колонны фракционирования 112-Н-11А/В;
- Насосы воды верха колонны фракционирования 112-Н-12А/В;
- Насосы рефлюкса деэтанатора 112-Н-13А/В;
- Насосы верхнего продукта депропанатора 112-Н-14А/В;
- Насосы товарного бутана 112-Н-15А/В;
- Насосы верхнего продукта дебутанизатора 112-Н-16А/В;
- Насосы кубового остатка дебутанизатора 112-Н-17А/В;
- Насосы вакуумного осушителя дизеля 112-Н-18А/В(заменяемый);
- Насосы циркуляции воды 112-Н-19А/В;
- Насосы барометрической емкости 112-Н-20А/В;
- Насос подачи ингибитора в отпарную колонну 112-Н-22А (112-Н-22В – новый);
- Насосы подачи ингибитора деэтанатора 112-Н-23А (112-Н-23В – новый);
- Насос подачи ингибитора дебутанизатора 112-Н-24А (112-Н-24В – новый);
- Насос подачи ингибитора депропанатора 112-Н-25А (112-Н-25В – новый);
- Насос повысительный оборотной воды 112-Н-28А/В (новые).

1.4 Технологические решения, принятые в проектной документации

Задачами разработанной проектной документации является увеличение производительности установки гидрокрекинга до 125 % от проектной мощности по сырью.

В основу технологических и технических решений, принятых в проектной документации, лежат следующие решения:

- Базовый проект компании UOP.

1.5 Требования к организации производства

В разработанной проектной документации требования к организации производства остаются без изменения.

1.6 Данные о трудоемкости изготовления продукции

При реализации проекта «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» трудоемкость существующего технологического процесса остается без изменения.

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа	727735	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ						Лист
						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	9

2 Описание мест расположения приборов учета, используемых в производственном процессе, энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

Приборы учета энергоносителей (природного газа, водяного пара, воздуха КИПиА, технического воздуха, азота низкого и высокого давления) – существующие, расположены на соответствующих существующих трубопроводах на входе на установку гидрокрекинга.

2.1 Основные виды энергоресурсов для технологических нужд

Для технологических нужд на установке гидрокрекинга используются следующие энергоресурсы и вспомогательные материалы:

- перегретый водяной пар высокого давления из сети завода к паровым турбинам сырьевого насоса 111-Н-1А/В и компрессора ЦВСГ 111-ЦК-1;
- водяной пар среднего давления собственной выработки из парогенераторов пара СД, из сети завода, из сборника парового конденсата 110-Е-9;
- водяной пар низкого давления собственной выработки из парогенераторов пара НД, из сети завода, из сборника парового конденсата 110-Е-10;
- питательная вода НД из сетей завода, для использования в качестве промывочной;
- питательная вода СД из сетей завода для генерации пара НД в парогенераторах;
- питательная вода ВД из сетей завода для генерации пара СД в парогенераторах;
- вода оборотная I системы из сети завода в водяные холодильники, для охлаждения к бачкам торцевых уплотнений насосов, к пробоотборникам, к энергопостам;
- вода оборотная II системы из сети завода в водяные холодильники;
- азот низкого давления из сетей завода на продувку оборудования;
- азот высокого давления из сетей завода для пуска реактора;
- воздух КИП из сети завода к приборам КИП;
- топливный газ из заводского кольца к основным горелкам печей 111-П-1, 112-П-1;
- воздух технический из сети завода для пневмоинструмента;
- вода теплофикационная из сети завода на обогрев помещений;
- водород с УПВ;
- реагенты (присадки, ингибитор коррозии, сульфидирующий агент, нейтрализующий агент, насыщенный раствор амина).

Инв.№подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл.№документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

2.2 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Техничко-экономические показатели проектируемого объекта представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Наименование	Ед. изм.	Потребление		Выработка		Примечания
		Часовое	Годовое	Часовая	Годовая	
1	2	3	4	5	6	7
Электроэнергия	тыс. кВт*ч	-	95914,857			
ТФВ:						
РТП-11, тит.146/11	м ³	3,23	27132			
Установка ГК, тит. 711	м ³	50,5	212100			
Оборотная система водоснабжения I	м ³	930	7812000			
Оборотная система водоснабжения II	м ³	2360	19824000			
Питательная вода ВД	м ³	29,9	251479			
Питательная вода СД	тонн	9,5	79960			
Питательная вода НД	тонн	9,8	82345			
Питьевая вода	м ³	0,9	362,5			
Свежая вода:						
РТП-11, тит.146/11	м ³	1,2	1,2			При промывке системы отопления
Установка ГК, тит. 711	м ³	Н/П	Н/П			
Пар НД	тонн	30,3	254220	46,8	466500	
Пар СД	тонн	26,6	178537	28,6	239845	
Пар ВД	тонн	109,1	916440			Возможно кратковременное превышение при переходе на резервный сырьевой насос 111-Н-1А/В
Напорный конденсат	тонн			31,4	152260	Конденсат непрерывно выаб. на уст. ГК
Конденсат турбины	тонн			48	403200	Конденсат непрерывно выаб. на уст. ГК
Топливный газ	тонн	7,48	62870	4,04	33902	
Азот	нм ³	61,7	495902			
Воздух КИП	нм ³	554	4653600			
Воздух технический	нм ³	35	294000			
Сточные воды (ПЛК):						
РТП-11, тит.146/11	м ³			1,5	1,5	При промывке системы отопления
Установка ГК, тит. 711	м ³			31,88	267792	
Бытовые стоки	м ³			0,02	55	

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

11

3 Описание источников поступления сырья и материалов

3.1 Сырье

Производительность установки ГК по сырью составляет 4381250 тонн/год из расчета 8400 рабочих часов. Расчетная глубина конверсии установки 75%.

К установке гидрокрекинга подведены следующие линии сырья:

- Вакуумный газойль (ВГО) установок ЭЛОУ-АВТ (горячее сырьё);
- тяжелый газойль коксования (горячее сырьё);
- экстракты смазочных масел, петролатум (горячее сырьё);
- деасфальтизат с установки деасфальтизации (горячее сырьё);
- холодное сырьё из резервуаров хранения;
- водородсодержащий газ с установки производства водорода.

Основные характеристики сырья приведены в разделе 4

3.2 Топливоснабжение

В качестве основного топлива печей 111-П-1, 112-П-1 предусматривается использование топливного газа из общезаводской топливной сети.

Топливный газ также постоянно подается в начало факельного коллектора в качестве продувочного газа.

В качестве резервного топлива печей предусматривается использование природного газа из общезаводской сети.

Топливный газ, природный газ поступают из существующих на установке соответствующих трубопроводов.

Таблица 3.1 Рабочие параметры топливного газа на границе установки

Характеристика	Единица измерения	Величина			
		Минимальная	Нормальная	Максимальная	Расчетная
Давление	МПа	0,3	0,5	0,6	0,8
Температура	°С	5	40	50	120

Таблица 3.2 Рабочие параметры природного газа на границе установки

Характеристика	Единица измерения.	Величина			
		Минимальная	Нормальная	Максимальная	Расчетная
Давление	МПа	0,8	1,0	1,5	2,0
Температура	°С	-35	окр. среды	50	70

Эл.№ документа	727735
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

3.3 Снабжение воздухом и инертным газом.

3.3.1 Воздух КИП

Воздух КИП поступает на установку гидрокрекинга из общезаводской сети завода и используется для питания пневмоприводной регулирующей и отсечной трубопроводной арматуры.

На установке гидрокрекинга предусмотрен отдельный ресивер воздуха КИП 110-Е-7, объем которого обеспечивает подачу воздуха питание блока в течение 1 часа, что отвечает требованиям «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

Таблица 3.3 Рабочие параметры воздуха КИП на границе установки

Характеристика	Единица измерения.	Величина			
		Минимальная	Нормальная	Максимальная	Расчетная
Давление	МПа	0,4	0,45	0,5	0,8
Температура	°С	-35	окр. среды	50	70

Содержание масла – отсутствие

Точка росы – минус 45 °С

Класс загрязнённости (по ГОСТ 17433-80*) – 1 класс

Необходимость обогрева и изоляции трубопровода – нет.

3.3.2 Азот

Азот поступает на установку гидрокрекинга из общезаводской сети. Азот высокого давления дросселируется до P=6 МПа, используется для пуска реакторного блока проведения пневмоиспытаний аппаратуры и оборудования. Азот низкого давления используется для продувки оборудования перед ремонтом.

Таблица 3.4 Рабочие параметры азота низкого давления на границе установки

Характеристика	Единица измерения.	Величина			
		Минимальная	Нормальная	Максимальная	Расчетная
Давление	МПа	0,4	0,4–0,5	0,5	0,8
Температура	°С	-35	окр. среды	50	70

Таблица 3.5 Рабочие параметры азота высокого давления на границе установки

Характеристика	Единица измерения.	Величина			
		Минимальная	Нормальная	Максимальная	Расчетная
Давление	МПа	1,6	2,0/5,0	6,3	6,3
Температура	°С	-35	окр. среды	50	70

Содержание масла – отсутствие

Точка росы – минус 60 °С

Азот, мин – 99,95 % об.

Эл.Документа	727735
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Кислород, макс – 50 об. ppm

Оксид углерода, макс. – 20 об. ppm

Диоксид углерода, макс. – 20 об. ppm

Вода – 5 об. ppm

Необходимость обогрева и изоляции трубопровода – нет.

3.3.3 Технический воздух

Технический воздух поступает на установку гидрокрекинга из общезаводской сети. Используется для работы пневмоинструмента.

Таблица 3.6 Рабочие параметры технического воздуха на границе установки

Характеристика	Единица измерения.	Величина			
		Минимальная	Нормальная	Максимальная	Расчетная
Давление	МПа	0,4	0,5	0,6	0,8
Температура	°С	-35	окр. среды	50	70

Содержание масла – не более 25 мг/м³

Класс загрязнённости (по ГОСТ 17433-80*) – не ниже 12 класса

Необходимость обогрева и изоляции трубопровода – нет.

3.4 Реагенты

Антивспенивающая присадка Nalco EC9078A, ингибитор коррозии «Unicor M», «Unicor LHS», сульфидирующий агент (диметилдисульфид) поступает на установку из реагентного хозяйства (цех № 29) в бочках.

Нейтрализующий агент (сода кальцинированная) поступает на установку из реагентного хозяйства (цех № 29) в мешках.

Насыщенный раствор амина поступает с установки ГК в качестве сырья блока регенерации амина 152 – КУПС КТУ ГПВГ.

3.5 Водоснабжение

Оборотная вода I и II системы подается по трубопроводу из существующего блока обратного водоснабжения № 11.

Источником противопожарной воды служит существующая кольцевая сеть противопожарного водопровода, запитанная от собственного водозабора.

Эл.Документа	727735
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

3.6 Водород

Основной источник водорода для работы установки – водород с установки производства водорода.

Таблица 3.7 Рабочие параметры водорода на границе установки

Характеристика	Единица измерения.	Величина			
		Минимальная	Нормальная	Максимальная	Расчетная
Давление	МПа	3,0	3,1	3,2	3,5
Температура	°С	35	40	45	70

На пуск установки предусматривается подача водорода с установки КЦА существующей водородной установки.

Таблица 3.8 Рабочие параметры водорода на границе установки

Характеристика	Единица измерения.	Величина			
		Минимальная	Нормальная	Максимальная	Расчетная
Давление	МПа	3,1	3,1	3,1	3,5
Температура	°С	7	40	40	70

3.7 Пар водяной

Основной источник пара для работы установки – пар из общезаводской сети. Также водяной пар среднего и низкого давления вырабатывается в парогенераторах установки.

Таблица 3.9 Рабочие параметры пара НД на границе установки

Характеристика	Единица измерения.	Величина			
		Минимальная	Нормальная	Максимальная	Расчетная
Давление	МПа	0,4	0,5	0,55	0,6
Температура	°С	140	160	170	210

Таблица 3.10 Рабочие параметры пара СД на границе установки

Характеристика	Единица измерения.	Величина			
		Минимальная	Нормальная	Максимальная	Расчетная
Давление	МПа	1,05	1,08	1,1	1,6
Температура	°С	180	210	220	300

Таблица 3.11 Рабочие параметры пара ВД на границе установки

Характеристика	Единица измерения.	Величина			
		Минимальная	Нормальная	Максимальная	Расчетная
Давление	МПа	3,8	3,92	4,0	4,7
Температура	°С	370	380	390	427

Эл.Документа

727735

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

15

4 Описание требований к параметрам и качественным характеристикам сырья, получаемой продукции и вспомогательных материалов

4.1 Сырье

На установке гидрокрекинга перерабатывается сырьевая смесь, подаваемая непосредственно с соответствующих технологических установок (90%) и привозное сырье (10%).

Сырье технологических установок поступает из следующих источников: существующие установки ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» ЭЛОУ-АВТ-1,5,6, установка №26 селективной очистки масел фенолом, установка гидроочистки №39, установки замедленного коксования №59 и №60, установки деасфальтизации №23.

Физико-химические показатели сырья приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Физико-химические показатели сырья

Компонент		ВГО 1	ВГО 2	ВГО 3	ВГО 4	ВГО 5	ТГОК	Экстракт	Петролатум	Смесь
Удельный вес при темп. 15°C	г/мл	0,877	0,892	0,903	0,913	0,907	0,951	0,948	0,829	0,907
Плотность в градусах API	град.	29,85	27,13	25,2	23,48	24,51	17,29	17,76	39,19	24,5
Сера	% масс.	0,68	0,80	0,92	1,37	1,12	1,03	1,53	0,4	1,08
Азот	ppm	166	126	488	955	752	4576	1006	75	850
Ароматические углеводороды	% масс.	30,9	36,7	41,1	44,5		43,5	55,3		макс 40,5
Моно	% масс.	17,2	18,0	18,5	18,6		18,6	18,0		макс. 24,6
Ди	% масс.	9,1	11,5	13,1	14		13,98	17,3		макс. 11,2
Три (+)	% масс.	4,6	7,2	9,5	12		10,93	20,0		макс. 4,7
Содержание Ni+V	ppm	2,4	2,5	1,11	3,2	2,6	3,8	4,5	0,2	2,96
Кокс по Конрадсону	% масс.	0,008	0,014	0,150	0,590	0,370	0,090	3,280	0,11	0,45
Разгонка	D1160									
Нестабильный конденсат	°C	288	337	345	371	352	315	329	396	271
5	°C	---	---	---	---	---	---	---	---	366
10	°C	334	396	413	473	403	370	431	480	390
20	°C			---	---	---	---	---	---	410
30	°C	351	406	434	489	426	395	481	522	422
50	°C	358	418	446	500	449	410	517	551	445
70	°C	375	427	456	510	473	428	552	560	471
80	°C	---	---	---	---	---	---	---	---	498
90	°C	388	438	468	525	527	457	---	---	526
95	°C	---	---	---	---	---	473	---	---	545
КК	°C	394	445	475	530	560	---	586*	586*	586

Эл.№ документа

727735

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

16

Данные по параметрам «горячего» сырья, поступающему непосредственно с установок, приведены в таблице 4.2. Данные по «холодному» сырью (вакуумный газойль), поступающему из резервуаров хранения, приведены в таблице 4.2 отдельной строкой.

Потоки ВГО 1, 2, 3, 4, 5 поступают на установку по общему трубопроводу. Тяжелый газойль коксования (ТГОК) поступает по отдельному трубопроводу. Поступающий ТГОК обязательно должен пройти фильтрацию.

Экстракт, деасфальтизат и петролатум могут поступать на установку по общему трубопроводу. «Холодное сырье» из резервуаров поступает по отдельному трубопроводу.

Таблица 4.2 Параметры сырья установки гидрокрекинга КТУ ГПВГ

Наименование потока	Давление, МПа (изб)	Температура, С
Вакуумный газойль с установок АВТ	1,0	150
Тяжелый газойль с установок УЗК	1,0	200
Экстракт, петролатум	1,0	80
Холодное сырье	1,0	90
Деасфальтизат	1,0	170

4.2 Продукты

Требуемые условия для основных продуктов на границе установки приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 Параметры продуктов на границе установки

Продукт	Температура, °С	Давление, МПа
Нафта	40	1,0
Керосин	40	1,0
Дизельное топливо	40	1,0
Дистиллят (дизельное топливо+ керосин)	40	1,0
Непревращенный остаток с установки ГК	80	1,0
Пропан	40	2,0
Бутан	40	2,0
Углеводородный газ	40	0,5 не более 0,8

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Таблица 4.4 Характеристика продуктов

Показатель	Значение	
	Начало цикла	Конец цикла
C₅/C₆, легкая нефтя		
Плотность	0,6672	0,6672
Плотность в градусах API	80,58	80,58
Сера, ppm	<5	<5
Азот, ppm	<1	<1
C₇-141°C, тяжелая нефтя		
Плотность	0,7520	0,7538
Плотность в градусах API	56,68	56,21
Сера, ppm	<5	<5
Азот, ppm	<1	<1
141-250 °C, керосин		
Плотность	0,8124	0,8176
Плотность в градусах API	42,67	41,57
Сера, ppm	10	<10
Азот, ppm	0,5	0,5
Температура вспышки, °C	38	38
Температура застывания, °C	-48	-48
Высота некопящего пламени, мм	24,5	22,5
Нафталин, % масс	33	33
Ароматические углеводороды, % масс.	13	16
Вязкость при 40°C, сСт	1,291	1,310
250-379 °C, дизельное топливо		
Плотность	0,8290	0,8329
Плотность в градусах API	39,20	38,39
Сера, ppm	10	<10
Азот, ppm	0,5	0,5
Цетановое число	62,2	60,5
Вязкость при 40°C, сСт	4,143	4,224
Температура вспышки, °C	121	121
Полиароматические углеводор., % масс.	<8	<8
Предельная темп. фильтруемости, °C	-3	-3
Всего ароматических углеводор., % масс.	23	25
141-379 °C, дистиллят		
Плотность	0,8213	0,8255
Плотность в градусах API	40,79	39,9
Сера, ppm	10	<10
Азот, ppm	0,5	0,5
Цетановое число	54	52
Вязкость при 40°C, сСт	2,257	2,294
Предельная темп. фильтруемости, °C	-12	-12
379 °C +, непревращенный остаток		
Плотность	0,8462	0,8489
Плотность в градусах API	35,71	35,18
Сера, ppm	10	330
Азот, ppm	2	2
Азот, % масс.	14,35	14,26
Вязкость при 40 °C, сСт	26,301	26,671
Вязкость при 100 °C, сСт	5,032	5,058
Индекс вязкости (парафинистые)	119	118
Температура застывания, °C	31	31

Ивл.Методл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл.Документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

18

Таблица 4.5 Общие данные по фракционному составу продуктов

Продукт	Легкая нафта	Тяжелая нафта	Керосин	Дизельное топливо	Дистиллят	Непревращенный остаток
Темп. начала отделения фракции, °С	C ₅	C ₇	141	250	141	379
Темп. конца отделения фракции, °С	C ₆	141	250	379	379	Конец кипения
Тип разгонки	D86	D86	D86	D86	D86	D1160
Температура начала кипения	32	96	142	237	142	361
	38	104	156	257	162	381
10%	41	105	161	263	172	395
30%	49	НО	178	283	204	413
50%	54	114	192	300	261	427
70%	62	123	209	321	295	456
90%	74	137	234	353	337	503
95%	76	140	240	360	350	525
Температура конца кипения (кк), °С	87	153	253	367	367	558

4.3 Вспомогательные материалы и реагенты

Вспомогательные материалы и реагенты, используемые на установке гидрокрекинга, приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 Вспомогательные материалы и реагенты для установки гидрокрекинга

Показатель	Значение
Азот* ГОСТ 9293-74	
Плотность газа (0°С и 101,3 кПа), кг/м ³ :	1,25046
Коэффициент сжимаемости (15 °С и 101,3кПа):	0,9997
Вязкость (0°С и 101,3 кПа), сП:	0,01657
Температура плавления, °С:	-210
Температура кипения (101,3 кПа), °С:	-195,9
Растворимость в воде (0°С и 101,3 кПа):	0,0234 в объемном отношении
Сода кальцинированная (Na₂CO₃) ГОСТ 5100-85	
Плотность, кг/м ³ :	2530
Температура плавления, °С:	853
Температура кипения, °С:	1600
Содержание Na ₂ CO ₃ :	не менее 99 % (по массе)
Содержание NaCl:	не более 0,5% по массе
Содержание Fe ₂ O ₃ :	не более 0,003% по массе
Содержание Na ₂ SO ₄ :	0,05 % по массе
Нитрат натрия (NaNO₃) ГОСТ 828-77	
Плотность, кг/м ³ :	2257
Температура плавления, °С:	308
Температура разложения, °С:	380
Содержание NaNO ₃ :	не менее 99,8% масс.
Содержание воды:	не более 0,5% масс.
Содержание NaCl:	не более 0,15% масс.
Содержание Fe ₂ O ₃ :	не более 0,001% масс.
Содержание Cr ₂ O ₃ :	0,0001% масс.

Эл. Документа	727735
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

19

Продолжение таблицы 4.6

Показатель	Значение
<u>Диметилдисульфид ТУ-6-09-13 -439-75</u>	
Плотность, кг/м ³ :	1063
Содержание серы:	68% масс.
Температура плавления, °С:	-84,7
Рнасыщ. пара (20°С), кПа:	29,3
Температура кипения, °С:	109,6
Температура воспламенения, °С:	24,4
Температура самовоспламенения:	4300
Динамическая вязкость, МПа.с:	0,62
<u>Промывочное масло.</u>	
Получение: прямая перегонка дизельного топлива ГОСТ 17479.1-85, МОСТ 12.1.044	
Темп. начала кипения, °С:	230
Темп. конца кипения, °С мин.	315
Темп. конца кипения, °С макс.	370
Общее содержание азота:	не более 200 ppm.
Общее содержание серы:	не более 2% масс.
Температура воспламенения, °С	>35
Температура самовоспламенения, °С:	300
<u>Промывочное масло.</u>	
Получение: прямая перегонка керосина ГОСТ 17479.1-85	
Темп. конца кипения, °С макс.	232
Температура воспламенения, °С:	23-61
<u>Ингибитор коррозии Unicor M, Unicor LHS</u> Химреагенты UOP	
	Сертификат качества
<u>Метилдиэтиламин ТУ 301-02-66-90</u>	
Содержание МДЭА, % по массе:	45
Плотность (при 20°С), кг/м ³ :	1040
Температура кипения (атм. давление), °С:	247
Температура плавления, °С:	-21
Температура воспламенения, °С:	136
Температура самовоспламенения, °С:	265
Динамическая вязкость, кПа.с:	80
<u>Промывочная щелочь (NaOH) ГОСТ 2263-79</u>	
Содержание гидроксида натрия, %:	45 75
Плотность, кг/м ³ :	1472 — 1525
Температура кипения, °С:	140
Температура плавления, °С:	14
Коррозионность:	коррозионный
<u>Противопенная присадка</u> Технический сорт	
	Сертификат качества

Ивл.Методл.	Подп. и дата	Эл.Документа
11-7794		727735
Изм.	Колуч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Таблица 4.7 Требуемые объемы азота для периодического режима работы установки

При запуске секции реактора:	Объем, нм ³
Три продувки при давлении от 125 мм ртутн. столба (абс.) до 0,35 кг/см ² изб.	5513
Давление от 0,35 кг/см ² изб. до 17,5 кг/см ² изб.	26114
Потери и неподвиженные обстоятельства, 15%	4744
Всего	36371
При останове секции реактора:	
Три продувки при давлении от 125 мм ртутн. столба (абс.) до 0,35 кг/см ² изб.	5513
Потери и неподвиженные обстоятельства, 15%	827
Всего	6340

4.4 Катализаторы

Катализаторы гидрокрекинга UOP имеют соответствующие сертификаты качества. Катализаторы изготовлены с использованием солей никеля. Соли никеля считаются потенциально канцерогенными веществами. Рекомендуется максимально снизить воздействие таких катализаторов. Вдыхание пыли катализатора в концентрации свыше 1 мг Ni на кубический метр воздуха (в среднем) в течение 8-часового рабочего дня может вызвать раздражение и воспаление дыхательных путей.

Таблица 4.8 Характеристика катализаторов

Наименование и номер позиции реактора	Тип катализатора	Размер	Метод загрузки	Объем катализатора, м ³
Реактор очистки 111-P1				
Слой 1A	CATRAP-30		из доз. мешка	6,48
Слой 1B	CATRAP-50		из доз. мешка	6,48
Слой 1C	KF-648-3Q	3Q	из доз. мешка	27,51
Слой 1D	UF75 1.6E	1.6E	из доз. мешка	12,85
Слой 1E	KF-648-1.3Q	1.3Q	из доз. мешка	82,86
Слой 1F	KF-848	1.3Q	Плотн.	41,00
Слой 2	KF-848	1.3Q	Плотн.	125,46
Слой 3	KF-848	1.3Q	Плотн.	174,80
Всего катализатора				477,45
Реактор крекинга 111-P2				
Слой 1	HC-120LT	1/8	Плотн.	177,19
Слой 2A	HC-120LT	1/8	Плотн.	177,19
Слой 2B	KB-851	3Q	из доз. мешка	30,70
Всего катализатора				385,08

Указанное количество предназначено только для одной загрузки катализатора. Рекомендации по дополнительным резервным объемам, связанным с потерей катализатора в процессе загрузки, будут указаны поставщиком катализатора при размещении заказа.

Эл.Документа	727735
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

5 Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования

5.1 Показатели и характеристики принятых технологических процессов

Технологический процесс на установке гидрокрекинга после реконструкции существенно не меняется.

Установка гидрокрекинга является одноступенчатой. В одноступенчатых технологических схемах, сырье перерабатывают и конвертируют до нужной степени в секции реактора за один цикл. Продукты секции реактора затем разделяются в секции фракционирования.

Секция реактора установки гидрокрекинга включает семь основных блоков:

- блок сырья;
- блок гидроочистки и гидрокрекинга;
- блок «горячей» и «холодной» сепарации;
- блок циркулирующего газа;
- блок подпиточного газа;
- блок подготовки промывной воды;
- блок очистки водородсодержащего газа (испаритель СД).

Секция фракционирования установки гидрокрекинга включает восемь основных блоков:

- блок отпарной колонны;
- блок фракционирования продуктов;
- блок деэтанатора;
- блок депропанатора;
- блок дебутанизатора;
- блок очистки отходящего газа НД;
- блок улавливания СНГ;
- блок очистки пропана.

Короткоциклового адсорбер (КЦА) предусмотрен отдельным блоком для регенерации водорода.

5.1.1 Секция реактора

5.1.1.1 Блок сырья

Установка рассчитана на переработку смеси отфильтрованного газойля коксования, вакуумного газойля, деасфальтизата и экстракта. Вакуумный газойль подается как с установки вакуумной перегонки, так и из резервуаров хранения с газовой подушкой. Смешанное сырье фильтруются на блоке фильтрации сырья тит.711.1013.

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Для удаления воды из вакуумного газойля (ВГО), образующейся при его хранении в резервуарах с газовой подушкой, предусмотрен коагулятор сырья 111-МЕ-1 (модернизируемый).

Для очистки от возможных механических примесей перед коагулятором сырья предусмотрены фильтры поз. 111-Ф-102А/В (новые). Предусмотрена регистрация перепада давления поз. PDIRAH-0012 с сигнализацией при достижении максимального значения.

Для нагрева вакуумного газойля, поступающего из резервуаров хранения с азотной подушкой предусмотрен теплообменник нагрева холодного сырья 111-Т-101 (новый). Предусмотрена регистрация и регулирование температуры вакуумного газойля на выходе из 111-Т-101 (новый) прибором поз. TRC-0751, который управляет регулирующим клапаном поз. 111-TV-0751, установленным на линии подачи водяного пара в межтрубное пространство теплообменника 111-Т-101 (новый).

Уровень в сырьевой емкости 111-Е-1 поддерживается с помощью каскадного регулирования (LIC-0003 и FIC-0003А/В), которое управляет регулирующими клапанами поз. FV-0003А/В, расположенным на потоке ВГО, поступающего из резервуаров хранения с газовой подушкой. В сырьевой емкости предусмотрен буферный объем для выравнивания колебаний сырьевых потоков, поступающих на установку. Буферный объем обеспечивает постоянный расход сырья на установку, таким образом увеличивая срок службы катализатора и стабилизируя работу. Сырьевая емкость работает под давлением, достаточным для создания требуемого кавитационного запаса на всасе сырьевых насосов 111-Н1А/В (модернизируемые). Давление в сырьевой емкости 111-Е-1 поддерживается системой регулирования давления (PIC-0006). Это двухдиапазонное регулирование, которое управляет регулирующими клапанами топливного газа поз. PV-0006А и сброса на факел поз. PV-0006В. Давление в сырьевой емкости регулируют за счет двухтактной системы регулирования давления топливного газа. Сырье из сырьевой емкости подается на многоступенчатый высоконапорный сырьевой насос 111-Н1А/В(рабочий и резервный), который обеспечивает такое давление, которое позволяет подавать сырье в секцию реактора.

Насосы 111-Н-1А/В (новые) приводятся в движение паровыми турбинами 111-ТН-1А/В, привод которых осуществляется паром высокого давления (ВД). На трубопроводе подачи пара ВД установлены клапаны поз. FV-7000А/В при помощи которых регулируется расход пара к турбинам. На трубопроводе подачи пара ВД также установлены отсечные клапаны поз. XV-7001А/В, которые задействованы в системе ПАЗ. На линиях отвода пара установлены ППК поз. PSV-0018А/В сброс от которых предусмотрен в атмосферу.

5.1.1.2 Блок гидроочисткии гидрокрекинга

Сырье подается сырьевыми насосами в секцию реактора и нагревается в теплообменниках с последовательным подключением. Полученное тепло используется для нагревания холод-

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

ного сырья в теплообменниках паров горячего сепаратора и сырья 111-Т-8, продуктов реакции крекинга и холодного сырья 111-Т-6, продуктов реакции крекинга и умеренного сырья 111-Т-4 и продуктов реакции крекинга и горячего сырья 111-Т-2 путем прохождения через их трубное пространство. Предусмотрены отдельные перепускные линии с целью байпасирования отдельной части потока сырья в обход трубного пространства теплообменника паров горячего сепаратора и сырья 111-Т-8 и теплообменников продуктов реакции крекинга и холодного сырья, продуктов реакции крекинга и умеренного сырья и «продуктов реакции крекинга и горячего сырья» (111-Т-6, 111-Т-4 и 111-Т-2) вовремя пуска для регулирования температуры на выходе печи объединенного сырья 111-П-1. Таким образом, целью байпасирования части потока сырья, выходящего из сырьевых насосов и поступающего в теплообменник паров горячего сепаратора и сырья 111-Т-8 является регулирование расхода (FIC-0018) и температуры (TIC-0305) общего потока на выходе из теплообменника с помощью регулирующих клапанов FV-0018 и TV-0305, расположенных на входном потоке в теплообменник и на байпасной линии. Целью байпасирования отдельной части потока сырья в обход теплообменников продуктов реакции крекинга и холодного сырья, продуктов реакции крекинга и умеренного сырья и продуктов реакции крекинга и горячего сырья (111-Т-6, 111-Т-4 и 111-Т-2) является регулирование температуры потока, выходящего из горячего сепаратора 111-Е-2 (TIC-0302) и потока, входящего в печь объединенного сырья 111-П-1 (TIC-0299) с помощью регулирующих клапанов TV-0302А и TV-0302В.

В сырье перед теплообменником продуктов реакции крекинга и горячего сырья 111-Т-2 подаются небольшое количество циркулирующего газа, чтобы исключить коксоотложение. Расход газа контролируется с помощью регулятора FIC-0017.

Нагрев холодного циркулирующего газа из компрессора циркулирующего газа 111-ЦК-1 осуществляется в трубном пространстве нижеуказанных теплообменников: паров горячего сепаратора и холодного циркулирующего газа и паров горячего сепаратора и горячего циркулирующего газа 111-Т-10 и 111-Т-7, продуктов реакции крекинга и холодного циркулирующего газа и продуктов реакции крекинга и горячего циркулирующего газа 111-Т-3 и 111-Т-1. В начале цикла предусмотрены отдельные байпасные линии в обход стороны циркулирующего газа теплообменников продуктов реакции крекинга и горячего циркулирующего газа и продуктов реакции крекинга и холодного циркулирующего газа 111-Т-1 и 111-Т-3 для регулирования температуры на выходе печи объединенного сырья (TIC-0297) с помощью регулирующего клапана TV-0297.

Смесь подогретого сырья и циркулирующего газа поступает в печь объединенного сырья 111-П-1. Печь объединенного сырья имеет 6 секций. Поскольку смесь подогретого сырья и циркулирующего газа поступает в каждую секцию, расход регулируется на каждом из поступающих потоков. Расход циркулирующего газа контролируется регуляторами

Ив. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа					
11-7794			727735					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ		
						Лист		
						24		

FIC-0011A/B/C/D/E/F с регулирующими клапанами FV-0011A/B/C/D/E/F, расположенными на каждом газовом потоке. Расход сырья контролируется дифференциальными регуляторами давления PDIC-0009A/B/C/D/E/F с регулирующими клапанами PDV-0009A/B/C/D/E/F, расположенными на каждой входной линии.

Объединенное сырье проходит через печь объединенного сырья 111-П-1. Змеевик печи выполнен из аустенитной нержавеющей стали 347Н; печь рассчитана на рабочие условия с температурой трубной решетки 605°C и давлении 17,5 МПа. Печь работает только на топливном газе и имеет одну радиантную секцию. Для повышения эффективности горения дымовой газ, выходящий из печи, по газоходу подают в конвекционную секцию печи сырья колонны фракционирования 112-П-1. Температура объединенного сырья на входе в реактор очистки 111-Р-1 (модернизируемый) контролируется регулятором TIC-0008. Выходной сигнал регулятора посылается в систему контроля горения печи объединенного сырья 111-П-1.

Объединенное сырье из печи объединенного сырья обрабатывается в реакторе очистки 111-Р-1 (модернизируемый), а затем—в реакторе крекинга 111-Р-2 (модернизируемый). Каждый катализаторный слой в реакторе отличается по своему типу. Выбор типа катализатора зависит от его способности адсорбировать металлы в сырье, и обеспечивать надлежащий уровень десульфуризации и крекинга для получения продукции с соответствующими свойствами. Общее число слоев катализатора в реакторной системе - пять с тремя промежуточными точками охлаждения в реакторах и одной точкой охлаждения между реакторами. Так как протекающие реакции являются экзотермическими, для ограничения повышения температуры необходимо охлаждение, чтобы катализатор, с выбранной объемной скоростью, не вышел из строя преждевременно. Для контроля работы всех слоев реакторов предусмотрены 3-элементные термопары, устанавливаемые на одинаковом расстоянии в слоях катализаторов, а также многоточечные термопары, устанавливаемые в нижней части каждого катализаторного слоя. Таким образом, достигается контроль на входе во второй и третий катализаторные слои реактора очистки с помощью регуляторов (TIC-0096 и TIC-0097), управляющим клапанами TV-0096 и TV-0097, расположенными на линиях закалки водорода. Регулятор температуры (TIC-0161) на входе в реактор крекинга управляет регулирующим клапаном TV-0161. Регулятор температуры (TIC-0226) на входе во второй катализаторный слой реактора крекинга управляет регулирующим клапаном TV-0226, расположенным на линии закалки водорода.

При прохождении потока из реактора крекинга через теплообменники 111-Т-1, 111-Т-2, 111-Т-3, 111-Т-4, 111-Т-5 и 111-Т-6 происходит теплоотдача. После охлаждения до соответствующей температуры, регулируемое TIC-0302, поток подается в горячий сепаратор 111-Е-2.

С целью перепуска некоторой части продукта, выходящего из нижней части отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая) в обход теплообменника продуктов реакции крекинга и кубового остатка отпарной колонны 111-Т-5, предусмотрена байпасная линия. Целью байпаси-

Ив. Методл.	11-7794	Подп. и дата	Эл. № документа	727735
Взам. инв. №				

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

рования является постоянный контроль температуры печи сырья колонны фракционирования 112-П-1 с помощью регулятора ПИС-0013, управляющего клапаном HV-0013А/В.

5.1.1.3 Блок «горячей»и«холодной»сепарации

Назначением горячего сепаратора 111-Е-2 является удаление тяжелых углеводородов из потока, выходящего из реактора с последующей подачей этого горячего потока на фракционирование. Тяжелые углеводороды образуют водные эмульсии, которые нарушают работу оборудования фракционирования. Таким образом, горячий сепаратор повышает эффективность теплоиспользования установки, одновременно исключая потенциальные проблемы разделения в блоке холодного сепаратора.

Пары из горячего сепаратора 111-Е-2 охлаждаются в теплообменниках паров горячего сепаратора и горячего циркулирующего газа, паров горячего сепаратора и сырья, паров горячего сепаратора и горячего кубового остатка отпарной колонны, паров горячего сепаратора и холодного циркулирующего газа и паров горячего сепаратора и холодного сырья отпарной колонны 111-Т-7, 111-Т-8, 111-Т-9, 111-Т-10 и 111-Т-11. Во избежание образования солей бисульфида аммония предусмотрен постоянный ввод воды перед конденсатором паров горячего сепаратора (111-АВО-2). Этот процесс контролируется регулятором FIC-0038, который управляет регулирующим клапаном FV-0038 на линии нагнетания насоса подачи промывной воды. Промывная вода также может подаваться перед теплообменником паров горячего сепаратора и холодного сырья отпарной колонны 111-Т-11, используя расположенный на линии клапан с ручным управлением. Температура холодного сепаратора 111-Е-4 регулируется изменением скорости вращения вентилятора конденсатора паров горячего сепаратора 111-АВО-2. Контроль температуры технологической среды осуществляется регулятором TIC-0309 с использованием электропривода с частотным регулированием (50% переменная скорость/50% постоянная скорость). Температура воздуха на входе в трубные секции не регулируется, но может быть изменена с помощью смены позиции жалюзи.

Вывод жидкого продукта из горячего сепаратора 111-Е-2 контролируется с помощью регулятора уровня LIC-0005А/В, который управляет регулирующим клапаном LV-0005А или В (один из них резервный). Жидкий продукт горячего сепаратора затем подается в горячий испаритель 111-Е-3, где происходит отделение паров, образующихся в результате перепада давления. Данный процесс контролируется регулятором LIC-0009А/В, который управляет регулирующим клапаном LV-0009 на потоке из горячего испарителя в отпарную колонну 112-К-1 (модернизируемая). Пары из горячего испарителя охлаждаются и частично конденсируются в конденсаторе паров горячего испарителя 111-АВО-1 (заменяемый). Температура потока контролируется регулятором TIC-0311 с использованием электропривода с частотным регулированием (50 %

Ив. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа	727735
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ					Лист
					26

ки кислых стоков контролируется регулятором LIC-0010A/B, который управляет регулирующим клапаном LV-0010.

Дренаж жидких углеводородов из холодного испаритель контролируется регулятором уровня LIC-0011A/B, который управляет регулирующим клапаном LV-0011. Поток, проходящий через этот клапан, нагревают за счет теплообмена в ТО «паров горячего сепаратора и горячего кубового остатка отпарной колонны» и «паров горячего сепаратора и холодного сырья отпарной колонны» 111-T-9 и 111-T-11 и подают в отпарную колонну 112-K-1 (модернизируемая) секции фракционирования.

Между ТО «паров горячего сепаратора и горячего кубового остатка отпарной колонны» и «паров горячего сепаратора и холодного сырья отпарной колонны» 111-T-9 и 111-T-11 предусмотрена линия байпасирования с регулирующим клапаном HV-0015 (ручное управление в РСУ), обеспечивающая перепуск некоторой части потока жидких углеводородов, выходящей из холодного испарителя в обход теплообменников. Целью байпасирования является непрерывное регулирование температуры TE-0356 на выходе ТО «паров горячего сепаратора и горячего кубового остатка отпарной колонны» 111-T-9.

5.1.1.4 Блок циркулирующего газа

Циркулирующий газ из холодного сепаратора 111-E-4 подается в отбойник компрессора циркулирующего газа 111-E-6 и затем на линию всаса компрессора циркулирующего газа 111-ЦК-1. Компрессор циркулирующего газа представляет собой центробежный компрессор с приводом от конденсационной турбины. Компрессор циркулирующего газа подает газ в реактор очистки 111-P-1 (модернизируемый) и на многочисленные точки охлаждения реактора очистки и реактора крекинга 111-P-1(модернизируемый) и 111-P-2 (модернизируемый). Поток газа контролируется регулятором расхода на всасе компрессора циркулирующего газа, который управляет регулирующим клапаном FV-0032, расположенным на линии подачи циркулирующего газа на конденсатор паров горячего сепаратора. Дренаж отбойника компрессора циркулирующего газа 111-E-6 контролируется регулятором уровня LIC-0017A/B, который управляет регулирующим клапаном LV-0017A или B (один из них резервный). Продувочная свеча и регулирующий клапан FV-0022 расположены на входе в сепаратор для сброса газов, отходящих из контура реактора на случай, если концентрация водорода в циркулирующем газе понизится. На этой линии расположен регулятор расхода FIC-0022. В случае, если высокое давление в контуре реактора не сможет контролироваться подпиточными компрессорами, вместо регулятора FIC-0022 управлять регулирующим клапаном FV-0022 будет регулятор давления PIC-0023 (давление циркулирующего газа из холодного сепаратора).

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

5.1.1.5 Блок подпиточного газа.

Подпиточный газ из коллектора водорода сжимается двумя блоками компрессоров с параллельным подключением (один рабочий, один резервный) до давления, соответствующего рабочему давлению установки. Компрессоры подпиточного газа 111-ДК-1А/В представляют собой 2-ступенчатые поршневые компрессоры. В работающем компрессорном блоке размер компрессоров позволяет обеспечить потребности установок гидрокрекинга и гидрокаталитического производства масел III группы в водороде на 100%. На линии всаса первой ступени компрессора предусмотрена холодильная установка подпиточного газа 111-Х-15 (новый) и отбойная ёмкость первой ступени 111-Е-7 для удаления конденсата. Для подготовки реакторной секции к пуску на линии всаса первой ступени необходим паровой эжектор 111-Э 1.

На линии всаса второй ступени компрессора предусмотрена отбойная ёмкость второй ступени 111-Е-8 для удаления конденсата, а также промежуточные АВО и водяной холодильник 111-АВО-3 и 111-Х-3 (заменяемый) для отвода тепла, производимого на первой ступени компрессора. Температура водорода в этих АВО контролируется регулятором ТИС-0327 с использованием электропривода с частотным регулированием (50% переменная скорость и 50% постоянная скорость).

Дренажный поток из 111-Е-7 и 111-Е-8 содержит главным образом воду, контролируется регуляторами уровня LIC-0019 и LIC-0020 и смешивается с дренажами из холодного испарителя.

Перепускной клапан PV-0031 на первой ступени компрессора, перепускной клапан PV-0023 на второй ступени компрессора и регуляторы производительности ступеней компрессора используются для контроля давления на всасе (PIC-0030 и PIC-0031) и на выкиде (PIC-0023) каждой ступени компрессора. Регулятор давления на выкиде расположен на линии выхода газа из холодного сепаратора. Данный регулятор также гарантирует защиту компрессора от слишком большого перепада давления на любой из его ступеней. Кроме того, расход подпиточного газа также контролируется регулятором давления на входе в холодный сепаратор 111-Е-4.

В случае недостаточной подачи водорода давление в контуре реактора снизится (PIC-0023). Для регулирования производительности компрессора предусмотрены две системы. Первая система представляет собой бесступенчатый регулятор производительности. Регулирующий сигнал снижения, поступающий на бесступенчатый регулятор производительности принуждает его снизить производительность компрессора, например когда давление на всасе или в контуре реактора повышается. Регулирующий сигнал увеличения, поступающий на бесступенчатый регулятор производительности принуждает его увеличить производительность компрессора, например когда давление на всасе или в контуре реактора понижается. Бесступенчатый

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа
				727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

регулятор производительности способен контролировать производительность компрессора в пределах от 25% до 100% его расчетной производительности. Вторая система регулирования производительности компрессора представляет собой наружный перепускной клапан на каждой ступени компрессора (PV-0031 и PV-0023).

Расчетная производительность компрессора выше потребности технологической установки в газе. В целях регулирования количества газа, подаваемого компрессором, предусмотрены управляющие сигналы с разделением диапазона для снижения производительности компрессора. Так, производительность компрессора снимается, во-первых, за счет подачи малых сигналов на бесступенчатый регулятор производительности для того, чтобы снизить производительность каждой ступени компрессора, при этом регулирующий клапан с противодавлением каждой ступени остается закрытым. Во-вторых, если же бесступенчатый регулятор производительности не работает, то усилители с разделением диапазона подают малые сигналы на перепускной клапан каждой ступени, чтобы открыть перепускные клапаны PV-0031 и PV-0023. В случае возникновения избыточного давления на всасе компрессора, регулятор давления PIC-0030 воздействует на выпускной клапан PV-0030В сброса на факел.

В случае, если давление на всасе компрессора упадет или потребность компрессора в подпиточном потоке возрастет, степень сжатия может повысится настолько, что нагрузка на ось компрессора или температура на выкиде выйдут за допустимые расчетные пределы. Чтобы избежать повышение степени сжатия на ступенях, давление всасывания на каждой ступени контролируется таким же способом.

Для того, чтобы избежать использование дополнительной ступени сжатия, подпиточный водород со второй ступени работающего компрессора подпиточного газа подается на линию всаса компрессора циркулирующего газа 111-ЦК-1 через отбойник компрессора циркулирующего газа 111-Е-6.

Водород, выходящий из компрессора подпиточного газа, поступает на установку гидрокаталитического производства масел III группы. На линии нагнетания компрессора подпиточного газа расположен регулирующий клапан для контроля расхода водорода, требуемого для установки гидрокаталитического производства масел III группы.

Установочное значение регулятора расхода определяется сигналом, поступающим с установки гидрокаталитического производства масел III группы.

5.1.1.6 Блок подготовки промывной воды

Назначением данного блока является подготовка смеси имеющейся технической воды из ресивера колонны фракционирования 112-Е-4 и подпиточной воды для использования в качестве промывной воды в секции реактора. Весь конденсат, образующийся в ресивере колонны фракционирования 112-Е-4 из пара НД подают с помощью насоса воды верха колонны фракци-

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

онирования 112-Н12А/В на охлаждение в холодильник промывной воды 111-Х-1, а затем в буферную емкость воды 111-Е-9. Необходимое количество котловой воды НД добавляют, как промывную воду. Этот процесс контролируется двухдиапазонным регулятором уровня LIC-0022 на буферной емкости воды. Сигнал высокого уровня открывает регулирующий клапан уровня LV-0022А, расположенный на дренаже ёмкости, а сигнал низкого уровня закрывает этот клапан и открывает клапан LV-0022В для подачи добавочного количества питательной воды.

В буферной емкости воды предусмотрен буферный объем для выравнивания колебаний в промывной воде, поступающей в реакторный блок, она также служит буфером между секцией реактора высокого давления и коллектором энергосредств низкого давления. Буферная емкость воды работает при давлении, достаточном для создания необходимого кавитационного запаса на всасе насосов промывной воды 111-Н-2С/Д. Давление в буферной емкости поддерживается двухтактной системой регулирования давления топливного газа PIC-0034. Это двухдиапазонное регулирование, которое управляет регулируемыми клапанами топливного газа PV-0034А и сброса на факел PV-0034В.

Промывную воду из буферной емкости воды делят на два потока. Один поток идет на центробежный насос промывной воды 111-Н-2С/Д с электроприводом, при помощи которого давление промывной воды увеличивается с целью подачи ее в секцию реактора. Второй поток идет на насосы подачи промывной воды 111-Н-4А/В, при помощи которых давление увеличивается с целью смешения промывной воды с пропаном в статическом смесителе 112-МЕ-6 в секции фракционирования. Поскольку это объемный насос, регулирование расхода не производится.

5.1.1.7 Блок очистки водородсодержащего газа (испаритель СД).

Водородсодержащий газ холодного испарителя 111-Е-5 содержит значительное количество водорода и легких углеводородов. Поток водородсодержащего газа вместе с циркулирующим газом продувки (в нормальных условиях данный поток отсутствует) подают в холодильник газа холодного испарителя 111-Х-2. Назначением холодильника является снижение точки росы водородсодержащего газа так, чтобы максимально исключить вероятность конденсации углеводородов в скруббере газа холодного испарителя 111-К-1, поскольку конденсация углеводородов приводит к вспениванию амина и последующему сбою в работе скруббера газа холодного испарителя.

Водородсодержащий газ холодного испарителя из холодильника газа холодного испарителя проходит через зону отбойника скруббера газа холодного испарителя, в котором образовавшийся в холодильнике газа, конденсат отделяют и затем подают в нижнюю часть скруббера газа холодного испарителя. Углеводородные стоки контролируются регулятором уровня LIC-0015, который управляет регулирующим клапаном LV-0015. В скруббере газа используют

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

амин (45% масс. МДЭА) для абсорбции в потоке водородсодержащего газа сероводорода, образующегося в реакторах в результате реакций десульфуризации. За счет удаления сероводорода из водородсодержащего газа снижаются выбросы SOx.

Дренаж насыщенного амина из отбойника скруббера газа холодного испарителя в секцию регенерации амина контролируется регулятором уровня LIC-0014 и LIC-0012.

Очищенный газ из отбойника, расположенного в верхней части скруббера газа холодного испарителя, подается на блок КЦА для получения водорода.

Свежий амин из секции регенерации амина подается насосом 111-Н-3А/В в верхнюю часть скруббера газа холодного испарителя. Поток свежего амина контролируется регулятором расхода FIC-0025, управляющим регулирующим клапаном FV-0025, расположенным на входе в скруббер. Собранный в зоне отбойника амин направляется самотёком в линию насыщенного амина.

Давление газа в данной секции контролируется регулятором PIC-0024 на выходе холодного испарителя. Это двухдиапазонная система регулирования, обычно действующая на регулирующий клапан PV-0024А, расположенный на линии выхода водорода из КЦА. Однако, в случае избыточного давления, этот регулятор дает команду на понижение установочного давления предыдущей настройки регулятора PIC-0026 и этот регулятор подает сигнал клапану PV-0026 сброса на кислый факел.

5.1.2 Секция фракционирования

5.1.2.1 Блок отпарной колонны.

Назначением отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая) является удаление сероводорода из углеводородных потоков из горячего и холодного испарителей в целях исключения присутствия сероводорода в среде печи сырья колонны фракционирования и в колонне фракционирования. Это позволит применять более дешевые материалы изготовления и в большей степени гарантирует бесперебойную работу. Для отпарки сероводорода из жидкого продукта, выходящего со дна отпарной колонны, туда добавляют соответствующее количество пара СД. Расход пара СД измеряется FE-0001 и контролируется регулирующим клапаном расхода FV-0001. Пары, отбираемые с верха отпарной колонны, конденсируются в конденсаторе отпарной колонны 112-АВО-1 и подаются в ресивер отпарной колонны 112-Е-1.

Для мониторинга точки росы на шлемовом трубопроводе колонны 112-К-1 предусматривается установка поточного анализатора точки росы AR-0050. Для возможного отключения системы анализатора точки росы AR-0050 предусмотрена установка отсечного клапана 112-XV-0201. Управление отсечным клапаном – дистанционно из операторной.

Температура конденсата контролируется регулятором TIC-0006, изменяющем скорость вентилятора 112-АВО-1. Предусмотрено добавление ингибитора коррозии в верхнюю линию

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

отпарной колонны насосами 112-Н-22А (насос 112-Н-22В – новый). В ресивере отпарной колонны неконденсирующиеся пары, в значительной степени насыщенные сероводородом, отделяются от жидких углеводородов и кислой воды. Давление в ресивере контролируется клапаном PV-0004, корректирующим производство обессеренного топливного газа на установке. Пары отпарной колонны, направляемые в скруббер отходящих газов 112-К-2, с целью удаления H_2S , проходят через блок улавливания СНГ, после чего их используют как топливный газ. Жидкий продукт, отбираемый с верха колонны, насосами верхнего продукта отпарной колонны 112-Н-1А/В подают обратно в отпарную колонну для орошения, и чистый жидкий продукт, отбираемый с верха колонны, насосом подают в деэтанализатор 112-К-8. Контроль температуры верха колонны (TIC-0003) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0003 (орошение колонны), в то время как уровень в ресивере отпарной колонны (LIC-0003) контролируется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0004 (жидкий продукт с верха колонны в деэтанализатор). С помощью регулятора уровня кислую воду из ресивера выводят в секцию очистки кислых стоков.

5.1.2.2 Блок фракционирования продуктов.

Жидкие кубовые остатки отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая) выводят с помощью регулятора уровня (LIC-0001) и нагревают в теплообменнике кубового остатка отпарной колонны и кубового остатка колонны фракционирования 112-Т-2, затем в теплообменнике продуктов реакции крекинга и кубового остатка отпарной колонны 111-Т-5 секции реактора и подают в ёмкость однократного испарения 112-Е-3. Назначением ёмкости однократного испарения является разделение паров и жидкого продукта из предварительно нагретого сырья колонны фракционирования и снижение производительности печи сырья колонны фракционирования. Давление в Емкости однократного испарения регулируют при помощи регулятора обратного давления (PIC-0008) на линии паров. Пары из ёмкости однократного испарения подают прямо в колонну фракционирования 112-К-4. Жидкий продукт из ёмкости однократного испарения перекачивается насосами ёмкости однократного испарения 112-Н-4А/В (модернизация), (рабочий с э/приводом, резервный с приводом от паровой турбины), распределяется по многочисленным отдельным секциям печи, нагревается до заданной температуры в печи сырья колонны фракционирования 112-П-1 и подается в колонну фракционирования. Контроль уровня (LIC-0001) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующих клапанов на каждой секции 112-П-1 (FV-0013А Н). Температура сырья колонны фракционирования контролируется с помощью регулирования расхода потока топливного газа к горелкам печи (TIC-020).

Дымовые газы из печи объединенного сырья 111-П-1 секции реактора движутся по газоходам под конвекционной секцией печи сырья колонны фракционирования 112-П-1, таким образом максимально увеличивая общую эффективность горения печей.

Ив. Методл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	727735
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ					Лист
					33

В колонне фракционирования происходит разделение широкой фракции нефти, керосина, дизельного топлива и непревращенного сырья колонны фракционирования. В целях удержания паров в движении на дне колонны, туда добавляется соответствующее количество пара НД. Расход пара НД измеряется FE-0017 и регулируется FV-0017. В сепараторе пара НД 112-МЕ-4 удаляются любые капли воды (>8 микрон), которые могут быть в паре НД, подаваемом в колонну фракционирования.

Пары, отбираемые с верха колонны фракционирования, конденсируются в конденсаторе колонны фракционирования 112-АВО-2. Поскольку все легкие продукты в отпарной колонне были удалены, продукт, отбираемый с верха колонны фракционирования продукта, полностью конденсируется. Температура жидкого конденсата регулируется ПИС-0006 путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-2. Для поддержания давления в ресивере колонны фракционирования 112-Е-4, предусмотрена двухтактная система регулирования давления (ПИС-0027). Эта система представляет собой двухдиапазонное регулирование подачи топливного газа (PV-0027А) или сброса на факел (PV-0027В). Жидкий продукт насосами верхнего продукта колонны фракционирования 112-Н-11А/В подается обратно на верхнюю тарелку колонны фракционирования для орошения. Чистый продукт, отбираемый с верха колонны, (нафта) охлаждается в концевом холодильнике товарной нефти 112-Х-5 и подается на хранение. Контроль температуры верха колонны (ПИС-0022) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0044 (орошение колонны фракционирования), а контроль уровня в ресивере колонны фракционирования (LIC-0031) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана FV-0045 (жидкий продукт в концевой холодильник товарной нефти 112-Х-5). Вода из ресивера колонны фракционирования выводится регулятором уровня LIC-0030 в холодильник промывной воды в секцию реактора.

Товарный керосин отводится с общей сборной тарелки, расположенной в верхней боковой части колонны фракционирования 112-К-4. Жидкий продукт сборной тарелки подают по двум направлениям. Часть жидкого продукта отводится как товарный керосин, а часть жидкого продукта прокачивают по контуру циркуляционного орошения керосина для использования вторичного тепла.

Товарный керосин отпаривается в отпарной колонне керосина 112-К-7. Назначением отпарной колонны керосина— является удаление легких продуктов, присутствующих в керосине, отобранном с колонны фракционирования. Такие легкие продукты подают обратно в колонну фракционирования 112-К-4. Для обеспечения паром для отпарки используют ребойлер отпарной колонны керосина 112-Т-8, обогреваемый кубовыми остатками колонны фракционирования. Производительность ребойлера регулируется соотношением потока кубового остатка колонны фракционирования и общим количеством товарного керосина. Оставшаяся часть потока кубового остатка колонны фракционирования байпасирует ребойлер отпарной колонны керо-

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

сина 112-Т-8 с помощью PDV-023. Товарный керосин удаляют из нижней части отпарной колонны керосина насосами товарного керосина 112-Н-9А/В (заменяемый). Уровень регулируется подачей керосина в отпарную колонну керосина (с помощью LIC-0026). В парогенераторе пара НД товарного керосина 112-Т-5 и теплообменнике товарного керосина и сырья деэтанатора 112-Т-10 происходит использование вторичного тепла товарного керосина, после чего товарный керосин подвергается воздушному охлаждению в холодильнике товарного керосина 112-АВО-3 с последующим водяным охлаждением в концевом холодильнике товарного керосина 112-Х-3 до соответствующей температуры хранения. Температура керосина, направляемого в хранилище, контролируется регулятором ПИС-0061, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-3.

Предусмотрена линия вывода товарного керосина в линию дистиллята. Товарный керосин направляется на смешение с дизельным топливом через регулятор расхода FRC-0154. Товарный дистиллят (керосин + дизельное топливо) подвергается воздушному охлаждению в холодильнике товарного дистиллята 112-АВО-9 (новый) с последующим водяным охлаждением в концевом холодильнике товарного дистиллята 112-Х-18 (новый). Температура дистиллята, контролируется регулятором ПИС-0320, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-9 (новый).

В целях отведения и использования большего количества избыточного вторичного тепла из колонны фракционирования предусмотрен поток циркуляционного орошения керосина (регулируемый FV-0029). Часть жидкого продукта со сборной тарелки керосина прокачивается насосами циркуляционного орошения керосина 112-Н-10А/В. В парогенераторе пара НД циркулирующего орошения керосина 112-Т-6, ребойлере депропанатора 112-Т-14, подогревателе котловой воды СД циркулирующего орошения керосина 112-Т-7 и холодильнике циркулирующего орошения керосина 112-АВО-8 (новый) поток циркуляционного орошения керосина охлаждается и возвращается обратно на три тарелки колонны фракционирования, которые расположены над сборной тарелкой керосина.

Температура циркулирующего орошения керосина, возвращаемого в колонну фракционирования 112-К-4, контролируется регулятором ПИС-0311, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-8 (новый).

За счет теплообмена в подогревателе котловой воды СД циркулирующего орошения керосина 112-Т-7, парогенераторе пара НД циркулирующего орошения керосина 112-Т-6 и парогенераторе пара НД товарного керосина (112-Т-5) вырабатывается пар НД для заводских нужд.

Товарное дизтопливо отбирают со сборной тарелки дизтоплива, расположенной на нижней боковой части колонны фракционирования 112-К-4. Жидкий продукт со сборной тарелки подают по двум направлениям. Часть жидкого продукта отбирают как товарный продукт, а

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

часть жидкого продукта прокачивают насосом по контуру зоны циркуляционного орошения дизтоплива для использования вторичного тепла.

Товарное дизтопливо отпаривают в отпарной колонне дизтоплива 112-К-5 (модернизируемая). Назначением отпарной колонны дизтоплива является удаление легких продуктов, присутствующих в дизтопливе, отобранном с колонны фракционирования. Такие легкие продукты подаются обратно в колонну фракционирования. В целях удержания паров в движении на дне колонны, туда добавляют соответствующее количество пара НД. Расход пара НД измеряется FE-0023 и регулируется FV-0023. В сепараторе пара НД 112-МЕ-5 удаляются любые капли воды (> 8 микрон), которые могут быть в паре НД, подаваемом в отпарную колонну дизтоплива. Товарное дизтопливо удаляют из нижней части отпарной колонны дизтоплива насосами товарного дизтоплива 112-Н-8А/В (заменяемый) и охлаждают в ребойлере деэтанизатора 112-Т-12, теплообменнике товарного дизеля и сырья деэтанизатора 112-Т-11, холодильнике куба отпарной колонны дизеля 112-АВО-11 (новый) и подают в вакуумный осушитель дизеля 112-К-6. Уровень контролируется регулированием потока дизеля на входе в колонну (с помощью LIC-0019). Температура дизеля, направляемого в вакуумный осушитель дизеля 112-К-6, контролируется регулятором TIC-0306, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-11 (новый).

Назначением вакуумного осушителя дизеля 112-К-6 является удаление воды из потока для приведения к требованиям спецификаций на товарное дизтопливо. Контроль уровня кубового остатка (LIC-0021) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0060 (на входе в осушитель). Вакуум создается 2-х ступенчатым эжектором 112-МЕ-7. Уровень вакуума поддерживается циркуляцией через эжектор с помощью регулирующего клапана PV-0019.

Для устойчивой работы вакуумсоздающей системы предусмотрены повысительные насосы оборотной воды 112-Н-28А/В (новые).

Конденсированные углеводороды скапливаются в ресивере эжектора 112-Е-8 и затем насосами ресивера эжектора 112-Н-20А/В подаются обратно в вакуумный осушитель дизеля, воду дренируют в закрытую дренажную систему кислой воды, уровень углеводородов и кислой воды в ресивере эжектора контролируется LIC-0023/LIC-0024, соответственно. Неконденсирующиеся пары сжигают в камере печи сырья колонны фракционирования. Осушенный товарный дизель из вакуумного осушителя дизеля подают насосами вакуумного осушителя дизеля 112-Н-18А/В (заменяемый) на воздушное охлаждение в холодильник товарного дизтоплива 112-АВО-6, а затем на водяное охлаждение в концевой холодильник товарного дизеля 112-Х-2. Товарный дизель отправляют в хранилище. Температура товарного дизеля на выходе контролируется TIC-0039 путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-6.

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Предусмотрена линия вывода товарного дизеля в линию дистиллята. Товарный дизель направляется на смешение с керосином через регулятор расхода FRC-0153. Товарный дистиллят (керосин + дизельное топливо) подвергается воздушному охлаждению в холодильнике товарного дистиллята 112-АВО-9 (новый) с последующим водяным охлаждением в концевом холодильнике товарного дистиллята 112-Х-18 (новый). Температура дистиллята, контролируется регулятором ТИС-0320, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-9 (новый).

Для удаления и использования большего количества избыточного вторичного тепла с колонны фракционирования предусмотрен поток циркулирующего орошения дизтоплива (регулируется FV-0022).

Часть жидкого продукта со сборной тарелки дизтоплива откачивают насосами циркулирующего орошения дизтоплива 112-Н-7А/В (модернизация). Поток циркулирующего орошения дизтоплива охлаждается в парогенераторе пара СД и циркулирующего орошения дизтоплива 112-Т-3, рибойлере дебутанизатора 112-Т-13 и холодильнике циркулирующего орошения дизеля 112-АВО-10 (новый), после чего возвращается обратно на три тарелки колонны фракционирования 112-К-4, расположенные над сборной тарелкой дизтоплива.

Температура циркулирующего орошения дизельного топлива, возвращаемого в колонну фракционирования 112-К-4, контролируется регулятором ТИС-0303, путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-10 (новый).

Со дна колонны фракционирования удаляют непревращенное сырье при помощи насосов кубового остатка колонны фракционирования 112-Н-6А/В (модернизация)(рабочий насос с э/приводом, а резервный— с приводом от паровой турбины) и охлаждается в теплообменнике кубового остатка отпарной колонны и кубового остатка колонны фракционирования 112-Т-2, рибойлере отпарной колонны керосина 112-Т-8.

После этого горячее непревращенное сырье можно подавать на установку каталитического крекинга, и весь поток или часть потока охлаждать в парогенераторе пара СД непревращенного сырья 112-Т-4 и в холодильнике непревращенного сырья 112-АВО-7, и подавать либо на установку гидрокаталитического производства масел III группы, либо на хранение. Контроль уровня (LIC-0016) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующих клапанов на выходе из каждой секции холодильника непревращенного сырья. Используется двухдиапазонная система регулирования между потоком непревращенного сырья в хранилище (FV-0070) и потоком непревращенного сырья на установку гидрокаталитического производства масел III группы (FV-0040).

Температура кубового остатка колонны фракционирования регулируется клапанами TV-0030А/В (регулятором ТИС-0030). Сигнал высокой температуры закрывает клапан TV-0030В, а сигнал низкой температуры закрывает клапан TV-0030А. Пар СД получают из питательной воды ВД за счет теплообмена в парогенераторе пара СД циркулирующего орошения

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

дизтоплива 112-Т-3 и парогенераторе пара СД непревращенного сырья 112-Т-4. Этот пар подают на змеевик печи сырья колонны фракционирования 112-П-1, чтобы использовать тепло, содержащееся в дымовом газе печей. После этого, параметры пара в пароохладителе пара СД 112-МЕ-3 приводят к параметрам пара СД для заводских нужд. Давление на выходе парогенераторов пара СД 112-Т-3 и 112-Т-4 регулируется с помощью клапана PV-0009, а температура пара СД контролируется регулятором TIC-0015 (регулирует поток питательной воды в пароохладитель пара СД 112-МЕ-3). Давление на выходе парогенераторов пара НД товарного керосина и пара НД циркулирующего орошения керосина 112-Т-5 и 112-Т-6 регулируется с помощью клапана PV-0024. Контроль уровня парогенераторов (LIC-0017/0025/0028/0029) осуществляется каскадным регулированием с помощью регуляторов (FIC-0019/0026/0032/0036А и В). На сигнал регулятора расхода влияет пар, производимый в парогенераторах.

5.1.2.3 Блок деэтанизатора

Назначением блока деэтанизатора является стабилизация сырья, подаваемого в дебутилизатор.

Жидкий продукт, отбираемый с верха отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая), по межтрубному пространству теплообменников (ТО) сырья кубового остатка деэтанизатора 112-Т-9, товарного керосина и сырья деэтанизатора 112-Т-10, и ТО товарного дизеля и сырья деэтанизатора 112-Т-11 подается в деэтанизатор 112-К-8.

Предусмотрено добавление ингибитора коррозии в верхнюю линию деэтанизатора насосами 112-Н-23А (насос 112-Н-23В – новый).

Продукт, отбираемый с верха деэтанизатора, частично конденсируется в конденсаторе деэтанизатора 112-Х-4. Пары из ресивера деэтанизатора 112-Е-5 подают в скруббер отходящих газов 112-К-2 с целью удаления сероводорода. Давление в скруббере контролируется с помощью регулирующего клапана PV-0032, управляющего потоком отходящего газа деэтанизатора к скрубберу отходящих газов. Жидкие углеводороды насосами рефлюкса деэтанизатора 112-Н-13А/В прокачивают обратно на верхнюю тарелку деэтанизатора для орошения. Контроль уровня (LIC-0035) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0047. В верхней части деэтанизатора жидкого продукта не образуется. С помощью регулятора уровня кислую воду из ресивера деэтанизатора 112-Е-5 выводят в секцию очистки кислых стоков.

Подвод тепла деэтанизатора регулируют в рибойлере деэтанизатора, 112-Т-12, потоком товарного дизтоплива. Контроль температуры на тарелке 8 (TIC-0105) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0046. Оставшаяся часть потока дизеля байпасирует 112-Т-12 с помощью PDV-031. С помощью регулятора уровня кубовые остатки деэтанизатора выводят и охлаждают в теплообменнике сырья кубового остатка де-

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

этанизатора, 112-Т-9, соединяют с бутанами с НПЗ и подают в дебутанизатор 112-К-10. Для ТО сырья кубового остатка деэтанизатора предусмотрена отдельная линия байпасирования для перепуска некоторой части продукта, поступающего со дна деэтанизатора 112-К-8 в обход. Цель байпасирования - непрерывное регулирование температуры на выходе ТО сырья кубового остатка деэтанизатора 112-Т-9.

5.1.2.4 Блок дебутанизатора

Назначением блока дебутанизатора является производство нафты смешанного потока C_3-C_4 .

Жидкие кубовые остатки деэтанизатора 112-К-8 подают в дебутанизатор 112-К-10. Пары, отбираемые с верха дебутанизатора, полностью конденсируются в конденсаторе дебутанизатора 112-АВО-4 и подаются в ресивер дебутанизатора 112-Е-7. Давление в дебутанизаторе контролируется с помощью клапана PV-0044, регулирующего количество газа, поступающего в 112-АВО-4, а температура жидкого конденсата контролируется TIC-0084 путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-4.

Предусмотрено добавление ингибитора коррозии в верхнюю линию дебутанизатора насосами 112-Н-24А (насос 112-Н-24В – новый).

В ресивере дебутанизатора паров нет. Жидкие углеводороды насосами верхнего продукта дебутанизатора 112-Н-16А/В частично возвращают на верхнюю тарелку дебутанизатора для орошения. Контроль температуры на тарелке 26 (TIC-0079) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0050 (орошение дебутанизатора). Чистый жидкий продукт, отбираемый с верха, (смесь C_3-C_4), подают в депропанализатор 112-К-9. Контроль уровня (LIC-0039) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0051 (жидкий продукт в депропанализатор). Обычно в отстойнике ресивера дебутанизатора кислая вода не накапливается. 112-Е-7. Образование кислой воды в отстойнике определяется с помощью указателя уровня, в этом случае воду выводят в секцию очистки кислых стоков.

Подвод тепла дебутанизатора регулируют в рибойлере дебутанизатора 112-Т-12 потоком циркулирующего орошения дизтоплива. Производительность рибойлера управляется регулятором соотношения потока циркулирующего орошения дизтоплива и общего количества кубового остатка дебутанизатора. Остаточная часть потока циркулирующего орошения дизтоплива байпасирует рибойлер дебутанизатора 112-Т-13 с помощью FV-022. Кубовые остатки дебутанизатора подают насосами кубового остатка дебутанизатора 112-Н-17А/В на охлаждение в холодильник товарной нафты 112-АВО-5, и далее в холодильник товарной нафты 112-Х-17 (новый), после которого кубовый остаток дебутанизатора соединяют с жидким продуктом, отобранном с верха колонны фракционирования, охлаждают в концевом холодильнике товарной нафты 112-Х-5 и

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

отправляют на хранение. Также предусмотрена линия вывода кубового остатка дебутанизатора после 112-X-17 (новый) через холодильник 112-X-14 на АССБ

Часть кубового остатка дебутанизатора отбирают на выходе из холодильника товарной нефти и используют в качестве абсорбционного масла в абсорбере 112-К-3. Температура на выходе стабилизированной товарной нефти контролируется ТИС-0076 путем изменения скорости вентилятора 112-АВО-5.

5.1.2.5 Блок депропанизатора.

Назначением блока депропанизатора является образование потоков С₃ и С₄.

Жидкий продукт, отбираемый с верха дебутанизатора 112-К-10 подают в депропанизатор 112-К-9. Продукт, отбираемый с верха депропанизатора, полностью конденсируется в конденсаторе депропанизатора 112-X-7 и подается в ресивер депропанизатора 112-Е-6. Давление в депропанизаторе контролируется РV-0038, регулируя количество газа, поступающего в 112-X-7.

Предусмотрено добавление ингибитора коррозии в верхнюю линию депропанизатора насосами 112-Н-25А (насос 112-Н-25В – новый).

В ресивере депропанизатора паров нет. Жидкие углеводороды насосами верхнего продукта депропанизатора 112-Н-14А/В частично возвращают обратно на верхнюю тарелку депропанизатора для орошения. Контроль температуры на тарелке 19 (ТИС-0088) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0055 (орошение депропанизатора). Чистые жидкие продукты, отбираемые с верха колонны (пропаны), охлаждают в холодильнике сжиженного газа 112-X-8 и подают в абсорбер пропана 112-К-11. Контроль уровня (LIC-0044) осуществляется каскадным регулированием с помощью регулирующего клапана расхода FV-0056 (жидкий продукт в абсорбер пропана). Обычно в отстойнике ресивера депропанизатора 112-Е-6 кислая вода не скапливается. Образование кислой воды в отстойнике определяют с помощью указателя уровня, в этом случае воду выводят в секцию очистки кислых стоков.

Подвод тепла депропанизатора регулируют с помощью рибойлера депропанизатора 112-Т-14, используя поток циркулирующего орошения керосина. Производительность рибойлера управляется регулятором соотношения потока циркулирующего орошения керосина и общего количества кубового остатка депропанизатора. Остаточная часть потока циркулирующего орошения керосина байпасирует рибойлер депропанизатора 112-Т-14 с помощью FV-0029. Кубовой остаток депропанизатора прокачивают насосами товарного бутана 112-Н-15А/В, охлаждают водой в холодильнике товарного бутана 112-X-6 и отправляют на хранение.

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

5.1.2.6 Блок очистки отходящего газа НД

Назначением блока очистки отходящего газа низкого давления является удаление сероводорода из потоков отходящего газа НД, отходящего газа ресивера отпарной колонны и отходящего газа ресивера деэтанизатора. Все потоки отходящего газа НД, полученные на установке, соединяются перед скруббером отходящих газов 112-К-2. Потоки отходящего газа в зависимости от атмосферных условий могут включать некоторое количество конденсированных углеводородов. В нижней части скруббера отходящих газов находится отстойник. Назначением отстойника является удаление конденсированных жидких продуктов из отходящего газа в целях максимального снижения вероятности конденсации углеводородов в скруббере отходящих газов. Конденсация углеводородов способствует пенообразованию аминов, что отрицательно сказывается на работе скруббера отходящих газов. Конденсированные жидкие углеводороды периодически откачивают поршневыми насосами скруббера отходящих газов 112-Н-2А/В и после смешения с потоком чистого жидкого продукта, отобранного с верха отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая), отправляют в деэтанизатор 112-К-8. Уровень (LI-0006) контролируется путем регулирования скорости насосов. Отходящий газ, не содержащий жидких углеводородов, подают на нижнюю тарелку скруббера отходящих газов 112-К-2. Очищенный отходящий газ с верха скруббера отходящих газов подается в блок улавливания сжиженных нефтяных газов (СНГ).

Свежий амин из секции регенерации аминов нагревают в межтрубном пространстве подогревателя свежего амина 112-Т-1 (заменяемый), а затем отправляют на верхнюю тарелку скруббера отходящих газов. Расход свежего амина измеряется FE-0006 и регулируется FV-0006. Горячий поток жидкости в трубном пространстве подогревателя свежего амина представляет собой пар низкого давления с НПЗ, параметры которого регулируют в пароохладителе пара НД 112-МЕ-1 прежде, чем подать в подогреватель 112-Т-1 (заменяемый). Давление регулируется клапаном PV-0005, а температура на выходе пароохладителя пара НД контролируется с помощью регулирующего клапана TV-0097 (поток питательной воды в пароохладитель пара НД (112-МЕ-1)). С помощью регулятора уровня насыщенный амин из скруббера отходящих газов выводится под давлением в секцию регенерации аминов.

5.1.2.7 Блок улавливания СНГ

Назначением блока улавливания СНГ является максимальное улавливание компонентов С₃-С₄ и увеличение рентабельности установки.

Очищенный отходящий газ из скруббера отходящих газов 112-К-2, насыщенный компонентами С₃ и С₄, проходит через сепаратор, расположенный внизу абсорбера 112-К-3, для удаления амина. Затем этот поток подают под нижнюю тарелку абсорбера. Для абсорбции С₃ и более тяжелых компонентов из отходящего газа используют абсорбционное масло. Непоглощен-

Ивл. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

41

ная часть отходящего газа из верхней части абсорбера проходит через холодильник отходящих газов 112-Х-1, а затем через отбойную емкость отходящих газов 112-Е-2 в целях удаления капель тяжелых компонентов, а затем его подают в коллектор топливного газа НПЗ. Жидкие кубовые остатки отбойной емкости отходящих газов прокачивают насосами отбойной емкости отходящих газов, 112-Н-5А/В, регулируя уровень. Уровень контролируется (LIC-0010) путем регулирования скорости насоса.

Промывочное масло (абсорбент) насосами кубового остатка дебутанизатора 112-Н-17А/В через холодильник товарной нефти 112-АВО-5 подают на верхнюю тарелку абсорбера. Поток промывочного масла измеряется FE-0008 и регулируется FV-0008. Насыщенное промывочное масло из нижней части абсорбера подают насосами насыщенного промывочного масла 112-Н-3А/В, соединяют с жидким продуктом, отбираемым с верха отпарной колонны 112-К-1 (модернизируемая), с жидкими продуктами скруббера отходящих газов и отбойной емкости отходящих газов 112-К-2 и 112-Е-2 и подают в деэтанализатор 112-К-8. Контроль уровня насыщенного промывочного масла (LIC-0009) осуществляется с помощью клапана LV-0009, а контроль уровня насыщенного амина абсорбера (LIC-0007) осуществляется с помощью клапана LV-0007.

5.1.2.8 Блок очистки пропана

Назначением блока очистки пропана является удаление сероводорода из жидкого продукта, отбираемого с верха депропанализатора. Жидкие углеводороды подают на нижнюю тарелку, где они непосредственно взаимодействуют со свежим амином в абсорбере пропана 112-К-11. Свежий амин насосами свежего амина 111-Н-3А/В из секции реактора подают на верхнюю тарелку абсорбера пропана.

Очищенный пропан с верха абсорбера пропана смешивают с водой статическим смесителем 112-МЕ-6 с целью промывки амином, охлаждают водой в холодильнике пропана 112-Х-9 и подают в коагулятор пропана 112-МЕ-2 на отделение углеводородов, затем подают на хранение. Часть этого пропана возвращают обратно на вход ресивера депропанализатора. Расход пропана измеряется FE-0062 и контролируется FV-0062.

В целях промывки амином осуществляют непрерывную циркуляцию воды из сепаратора коагулятора пропана насосами циркуляции воды 112-Н-19А/В. Чтобы исключить скопление амина в циркулирующей воде некоторую часть этой воды постоянно удаляют, регулируя уровень (LIC-0048), одновременно добавляя такое же количество свежей воды в систему насосами подачи промывной воды 111-Н-4А/В из секции реактора.

Насыщенный амин с нижней части абсорбера пропана под давлением выводят в секцию регенерации амина, регулируя уровень по регулятору (LIC-0047). Поток отработанной воды из

Ив. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа	727735
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ					Лист
					42

коагулятора пропана подают в линию насыщенного амина, выходящую из регулирующего клапана уровня абсорбера пропана.

5.2 Краткая характеристика технологического оборудования

Выбор технологического и вспомогательного оборудования выполнен исходя из требований по обеспечению новой технологической схемы установки, определенной Базовым проектом. Оборудование, применяемое в проекте, имеет сертификаты соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешения на применение. Краткая характеристика дополнительно устанавливаемого и дооборудуемого основного технологического оборудования представлена в таблице 5.1.

Инв.Методл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Эл.№документа				00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ	Лист		
11-7794			727735	Изм.	Колуч.	Лист		№ док.	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

47

Таблица 5.1 Краткая характеристика дополнительно устанавливаемого и дооборудуемого основного технологического оборудования

Наименование оборудования, (тип наименование аппарата, назначение)	Позиция по схеме, индекс	Кол. шт.	Техническая характеристика оборудования	Примечание
Секция реактора				
Реактор гидроочистки	111-Р-1	1	Диаметр -5200 мм Высота -25300 мм Объем – 616 м ³ Расчетные параметры: Давление – 17,358 МПа Температура – 454 °С	Технический проект дооборудования П-5775-ПП
Реактор гидрокрекинга	111-Р-2	1	Диаметр-5200 мм Высота-19400 мм Объем-490,5 м ³ Расчетные параметры: Давление – 16,72 МПа Температура - 454 °С	Технический проект дооборудования № П-5776
Скруббер аминовой очистки ВСГ	111-К-1	1	Диаметр -700/1200 мм Высота -27790 мм Объем -13 м ³ Контактные устройства - насадка Высота уплотнит. слоя (м) -5,5 м Расчетные параметры: Давление – 4,167 МПа Температура – 300°С	Технический проект дооборудования № П-5777
Теплообменник подогрева привозного сырья	111-Т-101	1	Поверхность теплообмена = 302,4 м ² D _{вн.} =1000 мм, L =7870 мм Трубное пространство – вакуумный газойль P _{раб.} = 1,88 МПа (изб.) T _{раб.} =55 °С/110 °С (вход/выход) Межтрубное пространство – водяной пар P _{раб.} =0,5 МПа (изб.) T _{раб.} =161,1 °С/155°С (вход/выход)	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ТХ.ТЗ 111-Т-101

Изм.	Колуч.	Лист	№доку.	Подл.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

44

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№ документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 5.1

Наименование оборудования, (тип наименование аппарата, назначение)	Позиция по схеме, индекс	Кол. шт.	Техническая характеристика оборудования	Примечание
1	2	3	4	5
Холодильник газа холодного испарителя	111-X-2	1	Диаметр - 400 мм Длина - 4887 мм Поверхность теплообмена - 29,7 м ² Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление - 4,25/3,3 МПа Температура - 300°С /120 °С	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.Т3 111-X-2
Концевой холодильник на выкиде первой ступени	111-X-3	1	Диаметр - 600 мм Длина - 7485 мм Поверхность теплообмена - 100,6 м ² Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление - 7,6/5,85 МПа Температура - 120/120 °С	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.Т3 111-X-3
Холодильник подпиточного газа	111-X-15	1	Поверхность теплообмена - 77,8 м ² Диаметр - 600 мм Длина - 6860 мм Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление - 3,75/2,9 МПа Температура - 120/120 °С	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.Т3 111-X-15
Конденсатор паров горячего испарителя	111-AVO-1	1	Поверхность теплообмена - 1933 м ² с жалози на раме. Расчетные параметры: Давление - 4,3 МПа. Температура - минус 35/420°С Мощность электродвигателя - (15x3) кВт Исполнение взрывозащиты двигателя - Exde IIC T4	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.Т3 111-AVO-1
Холодильник обратной промывки	111-AVO-5	1	Поверхность теплообмена - 4866 м ² с жалози на раме. Расчетные параметры: Давление - 1,9 МПа.	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.Т3 111-AVO-5

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 5.1

Наименование оборудования, (тип наименование аппарата, назначение)	Позиция по схеме, индекс	Кол. шт.	Техническая характеристика оборудования	Примечание
1	2	3	4	5
Коагулятор сырья	111-МЕ-1	1	Температура - минус 35/320°C Мощность электродвигателя – (30 х2) кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – Exde IIC T4 Диаметр -1474 мм, Длина - 6349 мм, Объем -10,4 м³ Расчетные параметры: Давление – 3,68 МПа Температура - минус 35/120 °С	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ТХ.ТЗ 111-МЕ-1
Предварительный фильтр коагулятора 111-МЕ-1	111-Ф-102А/В	2	Диаметр -700 мм, Длина цилиндрической части-1200 мм Расчетные параметры: Давление – 3,68 МПа Температура - 120 °С	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ТХ. ТЗ Ф-102А/В
Секция фракционирования				
Отпарная колонна	112-К-1	1	Диаметр -2400/3600 мм Высота -29000 мм Объем -214,2 м³ Число тарелок = 30 шт. Расстояние между тарелками -600 мм Расчетные параметры: Давление – 1,127 МПа Температура - 420 °С	Чертеж дооборудования фирмы SULZER
Отпарная колонна дизельной фракции	112-К-5	1	Диаметр -2200 мм Высота -9200 мм Объем -44 м³ Число тарелок = 6 шт. Расстояние между тарелками -600 мм Расчетные параметры:	Чертеж дооборудования фирмы SULZER

Изм.	Колуч.	Лист	№доку	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

50

Продолжение таблицы 5.1

Наименование оборудования, (тип наименование аппарата, назначение)	Позиция по схеме, индекс	Кол. шт.	Техническая характеристика оборудования	Примечание
1	2	3	4	5
Теплообменник регенерированного амина	112-Т-1	1	Давление – 0,441 МПа Температура - 330 °С Диаметр - 600 мм Длина – 1200 мм Поверхность теплообмена - 18,7 м ² Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление – 1,35/1,05 МПа Температура - 120/205 °С	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112-Т-1
Концевой холодильник легкой нафты	112-Х-17	1	Поверхность теплообмена - 134,8 м ² Диаметр - 600 мм Длина – 6000 мм Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление – 2,15/1,7 МПа Температура - 165/120 °С	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112-Х-17
Концевой холодильник товарного дистиллята	112-Х-18	1	Поверхность теплообмена - 238,8 м ² Диаметр - 900 мм Длина – 6000 мм Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление – 2,55/2,0 МПа Температура - 120/120 °С	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112- Х-18
Холодильник циркулирующего орошения керосина колонны фракционирования 112-К-4	112-АВО-8	1	Поверхность теплообмена – 1450 м ² с жалюзи на раме. Расчетные параметры: Давление - 0,8 МПа. Температура - минус 35/195°С Мощность электродвигателя – (37х2) кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – Exde IIC T4	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112- АВО-8
Холодильник товарного дистиллята	112-АВО-9/1,2	2	Поверхность теплообмена – (6995 х2) = 13990 м ² Расчетные параметры:	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112-АВО-9/1,2

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

47

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

51

Продолжение таблицы 5.1

Наименование оборудования, (тип наименование аппарата, назначение)	Позиция по схеме, индекс	Кол. шт.	Техническая характеристика оборудования	Примечание
1	2	3	4	5
Холодильник циркулирующего орошения дизеля	112-АВО-10	1	Давление - 2,55 МПа. Температура - минус 35/185°С Мощность электродвигателя – (37 х4) кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – Exde IIC T4 Поверхность теплообмена – 1450 м ² с жалози на раме. Расчетные параметры: Давление - 0,7 МПа. Температура - минус 35/260°С Мощность электродвигателя – (37 х2) кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – Exde IIC T4	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ТХ.Т3 112-АВО-10
Холодильник куба отпарной колоны дизеля	112-АВО-11/1,2	2	Поверхность теплообмена – (6473х 2) = 12946 м ² Расчетные параметры: Давление - 1,2 МПа. Температура - минус 35/255°С Мощность электродвигателя – (37 х4) кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – Exde IIC T4	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ТХ.Т3 112-АВО-11/1,2
Барометрическая емкость (ресивер эжектора)	112-Е-8	1	Диаметр -800 мм, Длина -3400 мм, Объем -1,8 м ³ Расчетные параметры: Давление – 0,49 МПа Температура - 220 °С	Технический проект дооборудования № П-5778
	112-МЕ-7		Вакуумсоздающая система ВСС, в составе:	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ТХ.Т3 ВСС
Холодильник-конденсатор первой ступени ВСС	112-Х-12	1	Диаметр - 488 мм Длина - 4300 мм Поверхность теплообмена - 37,9 м ² Расчетные параметры корпуса/трубок:	Техническое задание ЗАО «ИЦ Технохим» 0269-000-ТХ.Т3 112-Х-12

Лист

48

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Изм. Колуч. Лист № док. Подл. Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

52

Продолжение таблицы 5.1

Наименование оборудования, (тип наименование аппарата, назначение)	Позиция по схеме, индекс	Кол. шт.	Техническая характеристика оборудования	Примечание
1	2	3	4	5
Холодильник-конденсатор второй ступени ВСС	112-Х-13	1	Давление – 0,49/0,69 МПа Температура - 300/120 °С Диаметр - 300 мм Длина - 4243 мм Поверхность теплообмена - 11,6 м ² Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление – 0,49/0,69 МПа Температура - 300/120 °С	Техническое задание ЗАО «ИЦ Технохим» 0269-000-ТХ.ТЗ 112-Х-13
Холодильник-конденсатор третьей ступени ВСС	112-Х-13а	1	Диаметр - 199 мм Длина - 3312 мм Поверхность теплообмена - 2,2 м ² Расчетные параметры корпуса/трубок: Давление – 0,49/0,69 МПа Температура - 300/120 °С	Техническое задание ЗАО «ИЦ Технохим» 0269-000-ТХ.ТЗ 112-Х-13а
Эжектор I ступени ВСС	112-Э-1	1	Длина – 985,6 мм Расчетные параметры: Давление – 0,49 МПа Температура - 300 °С	Техническое задание ЗАО «ИЦ Технохим» 0269-000-ТХ.ТЗ 112-Э-1
Эжектор I ступени ВСС	112-Э-2	1	Длина – 365,24 мм Расчетные параметры: Давление – 0,49 МПа Температура - 300 °С	Техническое задание ЗАО «ИЦ Технохим» 0269-000-ТХ.ТЗ 112-Э-2
Сырьевые насосы	111-Н-1А/В	1 раб./ 1 рез.	Марка насоса: SulzerCP 8x8x12.5N / 6 Stage Производительность макс. = 556 м ³ /ч Напор – 2051,1 м.ст.ж Двигатель-паровая турбина Мощность турбины - 3850 кВт Число оборотов двигателя - 5861 об/мин	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД -3-21-ТХ. ТЗ 111-Н-1

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

49

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 5.1

Наименование оборудования, (тип наименование аппарата, назначение)	Позиция по схеме, индекс	Кол. шт.	Техническая характеристика оборудования	Примечание
1	2	3	4	5
Насос промывной воды	111-Н-2D	1 рез. в доп. к сущ.	Производительность макс. = 50 м ³ /ч Напор при максимальной подаче = 1756 м	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.Т3 111-Н-2D
Насосы сепаратора жидких продуктов реакции	112-Н-4А/В	1 раб./ 1 рез.	Марка насоса: FLOWSERVE 8 HPX 23A Производительность - 660 м ³ /ч Напор – 77,1 м.ст.ж. Двигатель - паровая турбина Число оборотов двигателя - 2950 об/мин Торцевое уплотнение	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ОЛ 112-Н4А,В(М)
		2		Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ОЛ 112-Н-4А,В ТУ
Насосы кубового остатка колонны фракционирования	112-Н-6А/В	1 раб./ 1 рез.	Марка насоса: FLOWSERVE 6 HED 16DS Производительность - 357 м ³ /ч Напор – 286,7 м.ст.ж. Мощность двигателя - 375 кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – II2G Exdeib ПС Т4 Число оборотов двигателя - 2950 об/мин	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ОЛ 112-Н-6А,В ТУ
Насосы циркулирующего орошения дизтоплива	112-Н-7А/В	1 раб./ 1 рез.	Марка насоса: Sulzer OHN-6x8x11.5-1 Производительность - 361 м ³ /ч Напор – 82,7 м.ст.ж. Мощность двигателя - 75 кВт Исполнение взрывозащиты двигателя – Exd II С Т4 Число оборотов двигателя - 2980 об/мин	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.Т3 112-Н-7А,В(М)

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

54

Продолжение таблицы 5.1

Наименование оборудования, (тип наименование аппарата, назначение)	Позиция по схеме, индекс	Кол. шт.	Техническая характеристика оборудования	Примечание
1	2	3	4	5
Насос откачки товарного дизельного топлива из колонны 112-К-5	112-Н-8А/В	1 шт./ 1 рез.	Производительность – 295,4 м ³ /ч Напор – 127 м.ст.ж.	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112-Н-7А,В ТУ
Насос откачки товарного керосина из колонны 112-К-7	112-Н-9А/В	1 шт./ 1 рез.	Производительность – 220 м ³ /ч Напор – 250 м.ст.ж.	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112-Н-9А,В
Насос откачки осушенного дизельного топлива из колонны 112-К-6	112-Н-18А/В	1 шт./ 1 рез.	Производительность – 265 м ³ /ч Напор – 196 м.ст.ж.	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112-Н-18А,В
Повысительный насос оборотной воды на конденсаторы ВСС	112-Н-28А/В	1 шт./ 1 рез.	Производительность – 45 м ³ /ч Напор – 20 м.ст.ж.	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112-Н-28А,В
Насос подачи ингибитора в отпарную колонну	112-Н-22В	1 шт. в доп. к сущ.	Производительность - 0,011 м ³ /ч Напор – 1,16 МПа	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112-Н-22В
Насосы подачи ингибитора деганизатора	112-Н-23В	1 шт. в доп. к сущ.	Производительность - 0,0028 м ³ /ч Напор – 1,93 МПа	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112-Н-23В
Насос подачи ингибитора дебутилизатора	112-Н-24В	1 шт. в доп. к сущ.	Производительность - 0,0024 м ³ /ч Напор – 1,43 МПа	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112-Н-24В
Насос подачи ингибитора депропанизатора	112-Н-25В	1 шт. в доп. к сущ.	Производительность - 0,0014 м ³ /ч Напор – 2,03 МПа	Техническое задание 00148599-ПИР/РНД-3-21-ГХ.ТЗ 112-Н-25В

Лист

51

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Изм. Колуч. Лист. № док. Подл. Дата

Характеристика основных технологических трубопроводов представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 Характеристика основных технологических трубопроводов

Наименование	Основные расчетные параметры		Группа и категория среды по ФНиП, утв. приказом РТНот 27.12.2012 г. № 784		Класс опасности	Примечание
	P, МПа (изб.)	T, °C	группа	категория		
1	2	3	4	5	6	7
Экстракт, гач, деасфальтизат, петролатум на установку	3,68	230	A(a)	I	3	ГЖ
Вакуумный газойль с установок АВТ	3,68	230	A(a)	I	3	ГЖ
Тяжелый, сверхтяжелый газойль с УЗК	3,68	230	A(a)	I	3	ГЖ
Вакуумный газойль 111-МЕ-1 (холодное сырье)	3,68	230	A(a)	I	3	ГЖ
Вакуумный газойль из 111-МЕ-1 в 111-Е-1	3,68	230	A(a)	I	3	ГЖ
Вакуумный газойль из 111-МЕ-1 в 111-Т-101	3,68	230	A(a)	I	3	ГЖ
Вакуумный газойль из 111-Т-101 в л.1/6	3,68	230	A(a)	I	3	ГЖ
Сырье от 111-Н-1А/В в 111-Е-1, в 111-Т-8А/В	21,08	454	A(a)	I	3	ГЖ
Сырье после 111-Т-8А/В в 111-Т-6А/В	21,08	454	A(a)	I	3	ГЖ
Жидкая фаза от 111-Е2 в 111-Е3	15,8	420	A(a)	I	3	ЛВЖ
Водород / углеводороды от 111-Е-3 в 111-АВО-1	4,22	420	A(a)	I	3	ГГ
Водород / углеводороды от 111-АВО-1 до 111-Е-5	4,22	420	A(a)	I	3	ГГ
Жидкие углеводороды от 111-Е4 к 111-Е5	1 529	300	A(a)	I	3	ЛВЖ
Жидкость из 111-К-1 в 111-Т-11	11,57	300	A(a)	I	3	ЛВЖ
Жидкость из 111-Е-5 в 111-Т-1	11,57	300	A(a)	I	3	ЛВЖ
Жидкость из 111-Е-8, 111-Е-7 в 111-Т-11	11,57	300	A(a)	I	3	ЛВЖ
Кислая вода от 111-Е4, от 111-Е6, до 111-Е5	15,29	300	A(a)	I	3	НГ
Кубовый остаток от 112-К-1, через 112-Т-2	15,97	445	A(a)	I	3	ЛВЖ
Кубовый продукт из 112-Т-2 в 111-Т-5А/В	15,97	445	A(a)	I	3	ЛВЖ
Циркулирующий газ от 111-Е4 в 111-Е6 ; отдувка в 111-Х2	15,29	300	A(a)	I	3	ГГ
Сдувка ВСГ на факел	15,29	300	A(a)	I	3	ГГ
ВСГ из 111-Т-7	21,08	246	A(a)	I	3	ГГ
Закалочный ВСГ в 111-Р-1, 111-Р-2	21,08	454	A(a)	I	3	ГГ

Инв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

52

Продолжение таблицы 5.2

Наименование	Основные расчетные параметры		Группа и категория среды по ФНиП, утв. приказом РТН от 27.12.2012 г. № 784		Класс опасности	Примечание
	Р, МПа (изб.)	Т, °С	группа	категория		
1	2	3	4	5	6	7
Промывная вода от 111-Н-2С/D до 111-АВО2, до 111-Т11, до 111-Х1, до АВО-1	18,4	300	А(а)	I	-	НГ
Водород / углеводороды от 111-Е5 через 111-Х2 в 111-К3	4,17	300	А(а)	I	3	ГГ, ЛВЖ
Водород / углеводороды от 111-Е5 в 111-Х2	4,17	300	А(а)	I	3	ГГ
Водород / углеводороды от 111-Х2 в 111-К2	4,17	300	А(а)	I	3	ГГ
Отдувочный ВСГ на КЦА	4,17	120	А(а)	I	3	ГГ
Верхний отгон из 112-К1 в 112-АВО1	1,13	165	А(а)	I	3	ГГ,ЛВЖ
Верхний отгон из 112-К1 в 112-Е1 (сброс от анализатора точки росы)	1,13	165	А(а)	I	3	ГГ
Отходящие газы от 112-Е1,112-Е5 до 112-К2	1,96	150	А(а)	I	3	ГГ
Сырье дезанизатора от 112-Н-1А/В в 111-Т-9	2,96	215	А(а)	I	3	ЛВЖ
Абсорбционное масло от 112-Н-3А/В в 112-К-3, в 112-Т-9	2,96	215	А(а)	I	3	ЛВЖ
Рефлюкс от 112-Н-13А в 112-К-8	2,54	215	А(а)	I	3	ЛВЖ
Жидкость кубовой части 112-К-8 из 112-Т9 в 112-К-10	2,01	215	А(а)	I	3	ЛВЖ
Пары от 112-К10 через 112-АВО4 до 112-Е7	1,27	195	А(а)	I	3	ГГ,ЛВЖ
Жидкость от 112-Н16А/В до 112-К10, до 112-К9	2,82	195	А(а)	I	3	ЛВЖ
Пары от 112-К9 через 112-Х7 до 112-Е6	3,61	135	А(а)	I	3	ГГ,ЛВЖ
Пропан от 112-МЕ2 в парк, в 112-Е6, в линию бутанов (от 112-Х6 в парк), некондиционный сжиженный газ на НПЗ	5,25	120	А(а)	I	3	СУГ
Пары из емкости 112-Е3 в 112-К4	1,13	350	А(а)	I	3	ГГ
Жидкость от 112-Н11 А/В в 112-К4 ,в 112-Х5, перепуск насосов к 112-Е4	2,07	330	А(а)	I	3	ЛВЖ
Нафта от 112-АВО-5 в 112-Х-17	2,11	195	А(а)	I	3	ЛВЖ
Нафта от 112-Х-17 в 112-Х-5, 112-Х-14, в 112-К-3	2,11	195	А(а)	I	3	ЛВЖ
Керосин из 112-К4 к 112-К7	0,54	330	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Керосин от через 112-Т-6 в112-Т14	1,67	275	Б(б)	I	3	ЛВЖ

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

53

Продолжение таблицы 5.2

Наименование	Основные расчетные параметры		Группа и категория среды по ФНиП, утв. приказом РТН от 27.12.2012 г. № 784		Класс опасности	Примечание
	Р, МПа (изб.)	Т, °С	группа	категория		
1	2	3	4	5	6	7
Керосин от 112-Т-7 в 112-АВО-8	1,67	275	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Керосин от 112-АВО-8 в 112-К5	1,67	275	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Керосин из 112-К7 через 112-Т8 в 112-К7 (циркуляция), в 112-Н9 А/В	2,51	275	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Керосин от 112-Н9А/В в 112-Т5	2,51	275	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Керосин из 112-Т5 в 112-Т10	2,51	275	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Керосин от 112-Т10 в 112-АВО3 и в линию дистиллата	2,51	275	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Керосин от 112-Т-10 в линию дистиллата	2,51	275	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дизельная фракция из 112-К4 в 112-К5; к 112-Н7А/В	1,28	330	Б(б)	I	3	ЛВЖ
ЦО дизельной фракции от 112-Т-3 в 112-Т-13	2,11	195	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дизельная фракция от 112-Т3 в 112-АВО-10	1,32	330	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дизельная фракция от 112-АВО-10 в 112-К4	1,32	330	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дизельная фракция из 112-К5 к 112-Н8А/В	1,16	330	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дизельная фракция от 112-Н8А/В в 112-К5 (циркуляция), через 112-Т12, 112-Т11 в 112-К9	1,62	330	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дизельная фракция от 112-Т12 в 112-Т-11	1,62	330	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дизельная фракция от 112-Т11 в 112-АВО-11	1,62	330	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дизельная фракция от 112-АВО-11 в 112-К-6	1,62	95	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дизельное топливо от осушителя 112-К6 к 112-Н18А/В	0,22	240	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Товарное дизельное топливо от 112-Н18А/В в 112-К6, через 112-АВО6, 112-Х2 в парк, в анализаторную	2,21	240	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Товарное дизельное топливо из л.82 в линию дистиллата	2,21	240	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дистиллат от 112-АВО-9 в 112-Х-18	2,21	240	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дистиллат из 112-Х-18 в линию после 112-Х-15	2,21	240	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Дистиллат в линию некондиции	2,21	240	Б(б)	I	3	ЛВЖ

Инд. Методл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

54

Продолжение таблицы 5.2

Наименование	Основные расчетные параметры		Группа и категория среды по ФНиП, утв. приказом РТН от 27.12.2012 г. № 784		Класс опасности	Примечание
	Р, МПа (изб.)	Т, °С	группа	категория		
1	2	3	4	5	6	7
Пары из 112-К6 в 112-МЕ7	0,34	240	A(a)	I	3	ГГ,ЛВЖ
Жидкость от 112-Н4А/В в 112-П1, в 112-Е-3	2,1	365	A(a)	I	3	ГЖ,ЛВЖ
Кубовый остаток от 112-Н6А в 112-Т2	3,73	415	A(a)	I	3	ГЖ,ЛВЖ
Кубовый остаток от 112-Т4 в 112-АВО7 и с установки	3,73	415	A(a)	I	3	ГЖ,ЛВЖ
Кубовый остаток от 112-АВО7 в парк	3,73	415	A(a)	I	3	ГЖ,ЛВЖ
Кубовый остаток от 112-Т2 в 112-Т8	3,73	415	A(a)	I	3	ГЖ,ЛВЖ
Жидкость из 112-МЕ7 в 112-Е8	0,49	220	A(a)	I	3	ЛВЖ
Пары от 112-МЕ7 до 112-П1	0,49	220	A(a)	I	3	ГГ
Углеводороды/вода от 112-Н12А/В в 111-Х1	0,9	160	A(a)	I	3	ЛВЖ
Вода/Амин от 112-МЕ2 к насосам 112-Н19А/В, на установку регенерации амина	5,27	120	A(б)	I	3	НГ
Свежий обедненный амин с установки регенерации амина до 111-Н3А/В, через 112-Т1 до 112-К3	2,2	120	A(б)	I	3	НГ
Свежий обедненный амин от 111-Н3А/В до установки регенерации амина, до 111-К1, 112-К11	5,2	120	A(б)	I	3	НГ
Насыщенный амин от 111-К1, 112-К2, 112-К3, 112-К11 на установку регенерации амина	5,25	300	A(б)	I	3	НГ
Природный газ от сети завода Топливный газ от распределительного коллектора НПЗ, 112-Е2, 113-МЕ1 до 110-Е3	1,96	120	B(a)	II	3	ГГ
Топливный газ от 110-Е-13 к потребителям и в 110-Т-1	3,68	300	B(a)	II	3	ГГ
Топливный газ от 110-Т-1 до 111-П-1, 112-П-1	0,78	150	B(a)	II	3	ГГ
Топливный газ от 113-МЕ1 до 113-ДК1	0,34	120	B(a)	II	3	ГГ
Топливный газ/углеводороды от 111-Е-11 к ППК-0032А/В	1,64	120	B(a)	I	3	ГГ
Топливный газ/углеводороды от 111-Е-12 к ППК-0033А/В	1,64	120	B(a)	I	3	ГГ
Водород от установки парового риформинга до 111-Е7, 111-Е5	3,63	120	B(a)	I	3	ГГ
Водород от 111-Е7 до 111-ДК1А/В	3,63	120	B(a)	I	3	ГГ

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

55

Продолжение таблицы 5.2

Наименование	Основные расчетные параметры		Группа и категория среды по ФНиП, утв. приказом РТН от 27.12.2012 г. № 784		Класс опасности	Примечание
	Р, МПа (изб.)	Т, °С	группа	категория		
1	2	3	4	5	6	7
Подпиточный газ от ДК1А/В через 111-АВО3, 111-Х3, до 111-Е9	14,5	177	Б(а)	I	3	ГГ
Подпиточный газ от ДК1А/В через 111-АВО3, 111-Х3, до 111-Е8	14,5	177	Б(а)	I	3	ГГ
Водород от КЦА (113) до коллектора водорода	4,17	120	Б(а)	I	3	ГГ
Кислая вода от 112-Е6, 112-Е7, 112-Е5, 112-Е1 на установку отпарки кислых стоков	2,06	120	А(а)	I	2	НГ
Кислая вода от 112-Е8 в дренаж кислой воды	0,49	220	А(а)	I	2	НГ
Легкое промывочное масло от резервуарного парка до 111-Е11	1,64	120	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Тяжелое промывное масло от 111-Н6А/В до 111-Е12, до распределительного коллектора промывного масла секции 110, до трубопровода вакуумного газойля в фильтры сырья 111-Ф1А/В, до 111-Е6	4,41	120	Б(б)	I	3	ЛВЖ
Сульфид от 111-Н9 до 111-Н1 А/В	1,33	120	А(а)	I	3	НГ
Дренаж углеводородов с секций 110,111,112 в 110-Е6	0,34	120	А(а)	I	3	ГЖ, ЛВЖ
Общий факельный коллектор к 110-Е5А, 110-Е5В с секций 110,111,112	0,34	425	А(а)	I	3	ГГ
Пар среднего давления из коллектора завода к потребителям, от 110-Е9, 112-МЕ3 к коллектору пара	1,6	300	В	III	-	НГ
Пар низкого давления от 112-Т6 через 112-МЕ11, от 112-Т5 через 112-МЕ10 на НПЗ	1,67	190	В	IV	-	НГ
Питательная вода высокого давления от котлов НПЗ высокого давления до 112-Т3, 112-МЕ3, 112-Т4	6,77	130	В	II	-	НГ
Питательная вода среднего давления котлов НПЗ среднего давления через 112-Т7 до 112-Т5, до 112-Т6	0,27	190	В	IV	-	НГ
Подача оборотной воды на установку в секции 110,111,112 до потребителей	0,69	120	В	IV	-	НГ

Ивл. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

56

Продолжение таблицы 5.2

Наименование	Основные расчетные параметры		Группа и категория среды по ФНиП, утв. приказом РТН от 27.12.2012 г. № 784		Класс опасности	Примечание
	Р, МПа (изб.)	Т, °С	группа	категория		
1	2	3	4	5	6	7
Вода оборотная обратная с секций 110,111,113	0,69	120	В	IV	-	НГ
Пароконденсат сверхнизкого давления от 110-Н7А/В до системы хранения конденсата завода, 110-Е8	0,88	150	В	IV	-	НГ
Коллектор питательной воды котлов низкого давления; питательная вода низкого давления из коллектора в 111-Х1, 111-Х4, 112-МЕ1	0,12	130	В	IV	-	НГ
Питательная вода котлов низкого давления от 111-Е9 к 111-Н-2С/Д, 111-Н4А/В	2,78	300	В	III	-	НГ
Пар низкого давления из заводского коллектора к потребителям	0,59	245	В	IV	-	НГ
Конденсат пара низкого давления от 110-Е9, от конденсатоотводчиков пара среднего давления секций 110,111,112	0,59	245	В	IV	-	НГ

5.3 Запорно-регулирующая и отсечная арматура

На трубопроводах для транспортирования взрывопожароопасных продуктов устанавливается отсечная арматура с классом герметичности «А» и регулирующая арматура с классом герметичности «IV». Предусматривается применение регулирующей и отсечной арматуры с пневмоприводом. Тип привода отсечной арматуры принимается в зависимости от необходимого быстродействия арматуры и диаметра трубопровода.

Установка арматуры предусматривается в местах, удобных для обслуживания и ремонта, а также визуального контроля за ее состоянием.

Место размещения арматуры должно обеспечивать минимальное время приведения ее в действие.

5.4 Предохранительные клапаны

Проектом предусматривается замена существующих предохранительных клапанов, указанных в таблице 5.3.

Ивл. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

57

Таблица 5.3 Предохранительные клапаны

Место установки	Направление сброса	Расчетные условия в аппарате		Расход продукта, сбрасываемого из аппарата	Тип, марка клапана	Кол-во клапанов, шт.	Расчетный случай
		Р _{расч} МПа (изб.)	Т _{сброса} °С				
111-PSV-0014A...D На нагнетании 111-Н-1А/В	в 111-Е-1	21,0	147	634 м ³ /ч	Предложение Поставщика	4	Заблокированный выход
111-PSV-0004А...Н на холодном сепараторе 111-Е-4	в 110-Е-5А/В	15,29	278	267515 кг/ч	Предложение Поставщика	8	Отключение электроэнергии
111-PSV-0011А/В На отбойной емкости второй ступени 111-Е-8	в 110-Е-5А/В	7,4	87	32345 кг/ч	Предложение Поставщика	2	Клапан PV-0031 остался открытым
111-PSV-0012А... F На буферной емкости воды	в 110-Е-5А/В	0,34	293	9246 кг/ч	Предложение Поставщика	6	111-Н-2С/ D отключился (на поздней стадии)
112-PSV-0008А...Р На шлемовом трубопроводе 1112-К-4	в 110-Е-5А/В	0,44	262	788932 кг/ч	Предложение Поставщика	16	Отключение электроэнергии

5.5 Компоновочные решения

Технологическая компоновка оборудования и сооружений установки гидрокрекинга приведена в томе 5.7, чертеж 00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.2.ГЧ.19 лист 19. На технологической компоновке представлено расположение нового и заменяемого оборудования установки гидрокрекинга.

Расположение нового оборудования, выполнено исходя из существующих условий и необходимого места посадки. Расположение заменяемого оборудования выполнено на месте существующего демонтируемого.

В основу компоновочных решений заложены следующие принципы:

- обеспечение кратчайших протяженностей технологических, энергетических и инженерных коммуникаций;
- удобства и безопасность эксплуатации установки, возможность проведения регламентных и ремонтных работ, принятие оперативных мер по предотвращению аварийных ситуаций или локализации аварий;
- обеспечение объекта подъемно-транспортным оборудованием для ремонтных работ;
- технологичность строительства.

Ивл.№подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл.№документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

58

Для обслуживания при ремонте нового и заменяемого оборудования предусмотрены необходимые подъезды.

В рамках работ по проекту «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125 %» на установке гидрокрекинга размещено дополнительно следующее новое оборудование: холодильник 111-Х-15, насос 111-Н-2D, теплообменник 111-Т-101, холодильник 112-Х-17, фильтры 111-Ф-102А,В, насосы 112-Н-22В, 112-Н-23В, 112-Н-24В, 112-Н-25В, насосы 112-Н-28А,В, холодильник 112-Х-13а - комплектная поставка в рамках работ по модернизации вакуумсоздающей системы поз. 112-МЕ-7, холодильники воздушного охлаждения 112-АВО-8, 112-АВО-9/1,2, 112-АВО-10, 112-АВО-11/1,2, холодильник 112-Х-18.

Холодильник 111-Х-15 размещен на новых строительных конструкциях (опорах), на новой бетонной площадке, огражденной по периметру бортиком высотой $h=150$ мм, в районе расположения осей «А» и «21» существующей компрессорной. Предусмотрен отвод ливневых вод из периметра ограждающего бортика. Сбор атмосферных осадков производится в закрытую систему промышленной канализации завода (см. том 5.3 шифр 00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС3). Для размещения технологической обвязки 111-Х-15 предусмотрены новые опоры и крепления внутри и снаружи периметра ограждающего бортика.

Насос 111-Н-2D размещен в существующей Насосной №1 на месте демонтируемых существующих насосов 111-Н-2А,В. В здании Насосной №1 выполнены новый фундамент под насос 111-Н-2D, новые стойки, опоры и площадки обслуживания. Технологическая обвязка 111-Н-2D размещена на новых и, частично, на существующих стойках и креплениях.

Теплообменник 111-Т-101, холодильник 112-Х-17, фильтры 111-Ф-102А,В размещены на новых строительных конструкциях (опорах) существующей бетонной площадке, огражденной бортиком, рядом с существующей емкостью 111-МЕ1, на месте демонтируемых фильтров 111-Ф-1А и 111-Ф1В. Для размещения технологической обвязки 111-Т-101, 112-Х-17, 111-Ф-102А,В предусмотрены новые опоры и крепления внутри и снаружи периметра существующего бортика.

Насосы 112-Н-22В, 112-Н-23В размещены на новых фундаментах вдоль оси «3» конструкции «Е», рядом с существующими насосами 112-Н-22А и 112-Н-23А соответственно.

Насосы 112-Н-24В, 112-Н-25В размещены на новых фундаментах вдоль оси «В» конструкции «И», рядом с существующими насосами 112-Н-24А и 112-Н-25А соответственно.

Насосы 112-Н-28А,В размещены на новых фундаментах вдоль оси «Б» конструкции «Р». Технологическая обвязка 112-Н-28А,В размещена на новых и, частично, на существующих стойках и креплениях.

Холодильник 112-Х-13а размещен на новых опорах, выполненных на новой бетонной площадке на отметке +23,000 м, огражденной по периметру бортиком высотой 150 мм. Новая

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа	727735	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ						Лист
						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	59

бетонная площадка выполнена с учетом сохранения существующих решений по механизации трудоемких работ по обслуживанию АВО. Технологическая обвязка 112-Х-13а размещена на новых стойках и креплениях. Предусмотрен отвод ливневых вод из периметра ограждающего бортика. Сбор атмосферных осадков производится в существующий трубопровод ПЛК, расположенный между осями «1» и «2» конструкции «Р» и далее, в закрытую систему промышленной канализации завода.

Холодильники воздушного охлаждения 112-АВО-8, 112-АВО-9/1,2, 112-АВО-10, 112-АВО-11/1,2, холодильник 112-Х-18 размещены на новой площадке за пределами существующих границ установки ГК, на расстоянии 15 м от существующих блоков. Новая площадка располагается напротив въезда на установку со стороны Дороги 10 и выполнена с учетом выноса действующих существующих подземных коммуникаций, попадающих в зону обустройства новой площадки и организации новых проездных путей. Площадка под холодильники ограждена бортиком высотой $h=150$ мм. Новые трубопроводы к/от 112-АВО-8, 112-АВО-9/1,2, 112-АВО-10, 112-АВО-11/1,2, 112-Х-18 размещены на стойках новой эстакады, связывающей площадку с оборудованием и существующую эстакаду 041 вдоль секции №9 установки, на проектируемой эстакаде также размещен новый лафетный ствол ЛС-11.1. Далее новые трубопроводы проложены по существующей эстакаде 041 до точек подключения к существующим трубопроводам установки ГК.

Новый дренажный трубопровод проложен от площадки с оборудованием в бетонном лотке, до точки подключения к существующему трубопроводу в районе эстакады 041.

Трубопровод газа на факел от нового холодильника 112-Х-18 проложен от площадки с оборудованием по новой эстакаде до точки подключения к существующей линии факельного газа в районе эстакады 041.

После размещения нового оборудования 112-АВО-8, 112-АВО-9/1,2, 112-АВО-10, 112-АВО-11/1,2 и 112-Х-18, новой эстакады и площадок обслуживания, выполнена корректировка границы установки гидрокрекинга с учетом новой площадки.

В рамках работ по проекту «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125 %» на установке гидрокрекинга заменено следующее существующее оборудование холодильник 111-Х-2, холодильник 111-Х-3, холодильник воздушного охлаждения 111-АВО-1, насосы 112-Н-8А,8В, 112-Н-9А,9В, 112-Н-18А,18В, 111-Н1А, 111-Н1В, теплообменный аппарат 112-Т-1.

Холодильник 111-Х-2 размещен взамен существующего демонтируемого аппарата на новых опорах, расположенных на существующей бетонной площадке с ограждающим бортиком на отметке +5,500 в районе оси «1» и оси «2» конструкции «Б». Существующая технологическая обвязка 111-Х-2 сохранена частично, где необходимо, выполнена новая.

Ив. Методл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Холодильник 111-Х-3 размещен взамен существующего демонтируемого аппарата на новых опорах, расположенных на существующей бетонной площадке с ограждающим бортиком в районе оси «А» и оси «15» компрессорной. Существующая технологическая обвязка 111-Х-3 сохранена частично, где необходимо, выполнена.

Холодильник воздушного охлаждения 111-АВО-1 размещен взамен существующего демонтируемого аппарата на отметке +17,220 в осях «1» и «2» конструкции «Г». Существующая технологическая обвязка 111-АВО-1 сохранена частично, где необходимо, выполнена новая.

Насосы 111-Н1А/В размещены взамен существующих демонтируемых насосов на новых фундаментах, выполненных в помещении Насосной N2. Существующая технологическая обвязка насосов 111-Н-1А/В, сохранена полностью.

Насосы 112-Н-8А,8В, 112-Н-9А,9В, 112-Н-18А,18В размещены взамен существующих демонтируемых насосов на новых фундаментах, выполненных в помещении насосной – конструкция «Ж». Существующая технологическая обвязка насосов 112-Н-8А,8В, 112-Н-9А,9В, 112-Н-18А,18В сохранена полностью.

Теплообменный аппарат 112-Т-1 размещен взамен существующего демонтируемого на новой опоре, выполненной вдоль оси «2» конструкции «Е». Существующая технологическая обвязка 112-Т-1 сохранена частично, где необходимо, выполнена новая.

Связь между технологическим оборудованием осуществляется наземной прокладкой технологических трубопроводов, а также электрических кабелей и кабелей КИПиА по новым и существующим многоярусным комбинированным эстакадам, обследование на предмет технического состояния данных существующих эстакад представлены в документе ВПЭ-ЗС-1487-2021, ВПЭ-ЗС-1488-2021 «Технический отчет по результатам обследования несущих строительных конструкций», выполненный ООО "Волга-Пром-Экспертиза".

Прокладка трубопроводов обеспечивает наименьшую протяженность коммуникаций, исключает провисание и образование застойных зон.

Для компенсации температурных удлинений трубопроводов предусмотрена самокомпенсация за счет поворотов трассы, а также П-образных компенсаторов.

Трубопроводы на существующих эстакадах проложены без уклона, в низких точках предусмотрены дренажные устройства, обеспечивающие их опорожнение при ремонте

(п. 10.1.4 ГОСТ 32569-2013). Трубопроводы по новой трассе проложены с уклоном от новой площадки с оборудованием к существующей эстакаде 041.

В местах пересечения с автодорогами прокладка трубопроводов выполнена на отметках не менее 5м от покрытия дорог, а в местах проходов – не менее 2,2 м.

Для возможности продувки и дренажа трубопроводов предусмотрены специальные устройства. В верхних точках трубопроводов установлены воздухоотводчики, а в нижних – дренажи.

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

6 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов

Решения по механизации трудоемких работ обеспечивает возможность демонтажно-монтажных работ по всему комплексу оборудования и аппаратуры при ремонтных работах.

Разработанные схемы механизации сводят к минимуму использование ручного труда, с минимальным количеством перегрузок и оптимальным применением подъемно-транспортных средств с машинным приводом.

Грузоподъемность оборудования рассчитана на массу наиболее тяжелого узла агрегата. Грузоподъемные устройства обеспечивают возможность погрузки отдельных узлов (при достаточности грузоподъемности полностью в сборе) на передвижные транспортные средства.

Установка грузоподъемных средств обеспечивает выполнение требований "безопасной эксплуатации подъемных сооружений" (Приказ Ростехнадзора №461 от 26.11.2020) с учетом отметки пола, высоты узла, допустимых углов строповки, запаса высоты при перемещении груза над оборудованием, либо выступающими частями или сооружениями здания на пути перемещения.

При разработке планов расположения оборудования, аппаратуры учитывалась возможность обслуживания при ремонте передвижными подъемно-транспортными средствами с обеспечением необходимых подъездов, проездов и радиусов поворота внутренних дорог.

Передвижное подъемно-транспортное оборудование, как правило, предусматривается из общезаводского хозяйства завода или из хозяйств организаций, оказывающих данные услуги.

Для механизации ремонтных работ, при обслуживании заменяемых в секции №7 (конструкция «Ж») насосных агрегатов поз. 112-Н-18А/В; 112-Н-8А/В; 112-Н-9А/В при необходимости используются существующие подвесные краны поз. 110-МЕ-7; 110-МЕ-8 грузоподъемностью 3,0 т и 2,0 т соответственно. Грузоподъемности существующих подвесных кранов достаточно, для проведения монтажно/демонтажных работ по отдельным узлам заменяемых насосных агрегатов.

Для механизации ремонтных работ при обслуживании нового насосного агрегата поз. 111-Н-2D монтируемого в насосной №1 (Секция №2) проектом предусматривается замена существующего подвесного крана поз. 110-МЕ-11 грузоподъемностью 4,0 т на подвесной кран грузоподъемностью 5,0 т. Данной грузоподъемности будет достаточно для проведения монтажно/демонтажных работ по отдельным узлам нового насосного агрегата.

Монтируемые в секции №6 (конструкция «И») новые насосные агрегаты поз. 112-Н-24В; 112-Н-25В, а также насосные агрегаты поз. 112-Н-22В; 112-Н-23В монтируемые в секции №8 (конструкция «Е») массой до 50 кг обслуживаются персоналом без применения механизированных грузоподъемных средств.

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Для обслуживания новых фильтров поз. 111-Ф-102А,В монтируемых на блоке фильтрации сырья (секция №5) проектом предусматривается монорельс грузоподъемностью 1,0 т. Для установки передвижной тали на монорельсе предусмотрены съемные упоры. Таль с высотой подъема от 5,0 м и грузоподъемностью от 1,0 т используется из общезаводского хозяйства завода.

Для обслуживания заменяемого теплообменного аппарата поз. 112-Т-1 монтируемого в секции №8 (конструкция «Е») проектом предусматривается монорельс грузоподъемностью 1,0 т. Для установки передвижной тали на монорельсе предусмотрены съемные упоры. Таль с высотой подъема от 3,0 м и грузоподъемностью от 1,0 т используется из общезаводского хозяйства завода.

Обслуживание заменяемого теплообменного аппарата поз. 111-Х-2, монтируемого в секции №2 (конструкция «Б») производится при помощи экстрактора трубных пучков, подвешенного на автомобильный кран. Для проведения ремонтных работ, связанных с выемкой трубного пучка монтируемого теплообменного аппарата предусмотрена площадка с необходимыми габаритами, а также автомобильный подъезд грузоподъемной техники. Экстрактор трубных пучков, а также автомобильный кран необходимой грузоподъемности, вылета стрелы и высоты подъема используется из общезаводского хозяйства завода или организации, осуществляющей данные виды работ.

Для обслуживания заменяемого теплообменного аппарата поз. 111-Х-3 на блоке сепараторов №1 (секция №1) проектом предусматривается конструкция для установки монтажно-тяговых механизмов и обводных полиспастов. С помощью автомобильного крана, удерживающего пучок и с помощью монтажно-тяговых механизмов грузоподъемностью не менее 2,0 т будет осуществляться выемка трубного пучка заменяемого теплообменного аппарата. Необходимые монтажно-тяговые механизмы обводные блоки, а также автомобильный кран используются из общезаводского хозяйства завода или организации, осуществляющей данные виды работ.

Обслуживание новых монтируемых теплообменных аппаратов поз. 111-Т-101; 111-Х-15; 112-Х-13а; 112-Х-17; 112-Х-18 будет осуществляться при помощи экстрактора трубных пучков подвешенного на автомобильный кран. Для проведения ремонтных работ связанных с выемкой трубных пучков монтируемых теплообменных аппаратов предусмотрены площадки с необходимыми габаритами, а также автомобильный подъезды грузоподъемной техники. Экстрактор трубных пучков, а также автомобильный кран необходимой грузоподъемности, вылета стрелы и высоты подъема используется из общезаводского хозяйства завода или организации, осуществляющей данные виды работ.

Обслуживание заменяемого аппарата воздушного охлаждения (АВО) поз. 111-АВО-1 монтируемого на постаменте секции №2 (конструкция «Г») связанное с монтажом/демонтажом

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

электродвигателя привода вентилятора будет осуществляться при помощи автомобильного грузоподъемного крана, установленного на площадке перед постаментом. Подача и перемещение электродвигателей привода АВО по площадке постамента будет осуществляться при помощи существующих передвижных грузоподъемных средств с достаточной грузоподъемностью и высотой подъема (кран-тележка, кран гуськовый).

Обслуживание новых аппаратов воздушного охлаждения поз. 112-АВО-10; 112-АВО-11/2; 112-АВО-11/1; 112-АВО-9/2; 112-АВО-9/1; 112-АВО-8, монтируемых на площадке блока аппаратов воздушного охлаждения с теплообменником в границах установки гидрокрекинга тит. 711 связанное с монтажом/демонтажом электродвигателей приводов вентиляторов АВО будет осуществляться при помощи автомобильного грузоподъемного крана, установленного на площадке перед постаментом. Подача и перемещение электродвигателей привода АВО в зону действия автомобильного крана будет осуществляться при помощи новых монорельсов грузоподъемностью 1,2 т. Для установки передвижной тали на монорельсах предусмотрены съемные упоры. Таль с высотой подъема от 2,5 м и грузоподъемностью от 1,2 т используется из общезаводского хозяйства завода.

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа	727735
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ					Лист
					64

7 Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах.

В соответствии с Приложением 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» реконструируемый объект входит в состав ОПО ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», являющийся объектом I класса опасности.

В соответствии с Федеральным законом № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» реконструируемый объект относится к повышенному уровню ответственности.

В соответствии с правилами компании «ЛУКОЙЛ» поставщик оборудования выбирается по результатам тендерных процедур. Подробные требования к техническим характеристикам аппаратов и оборудования и к комплектной системе управления приводятся в опросных листах, которые является исходным документом для проведения тендера.

Предусмотрены следующие проектные решения:

- установлен новый дополнительный подогреватель холодного сырья 111-Т-101;
- предусмотрена модернизация коагулятора холодного сырья 111-МЕ-1 и установка предварительных фильтров коагулятора 111-Ф-102А/В;
- замена сырьевых насосов 111-Н-1А/В (вместе с паровой турбиной);
- замена предохранительных клапанов 111-PSV-0014А...D на нагнетании насосов 111-Н-1А/В на новые, с большей пропускной способностью;
- модернизация внутренних устройств реактора гидроочистки 111-Р-1 и реактора гидрокрекинга 111-Р-2;
- замена существующего конденсатора паров горячего испарителя поз. 111-АВО-1 на новый, с большей производительностью;
- замена предохранительных клапанов 111-PSV-0004А...Н на холодном сепараторе 111-Е-4 на новые, с большей пропускной способностью;
- установка нового холодильника 111-Х-15 на линии подачи водорода с УПВ перед отбойной емкостью первой ступени 111-Е-7;
- замена существующего холодильника 111-Х-3 на нагнетании первой ступени компрессора 111-ДК-1А/В;
- замена предохранительных клапанов 111-PSV-0011А/В на отбойной емкости второй ступени 111-Е-8 на новые, с большей пропускной способностью;
- замена предохранительных клапанов 111-PSV-0012А...F на буферной емкости воды 111-Е-9 на новые, с большей пропускной способностью;

Инв. Методл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

- установка нового насоса промывной воды 111-Н-2D в дополнение к существующему насосу 111-Н-2С (демонтаж существующих насосов 111-Н-2А/В);
- замена внутренних устройств отпарной колонны 112-К-1 на новые;
- установка анализатора точки росы на шлемовом трубопроводе отпарной колонны 112-К-1;
- замена существующего теплообменника 112-Т-1 на линии подачи амина в скруббер 112-К-2;
- модернизация насоса сепаратора жидких продуктов колонны фракционирования 112-Н-4А/В (замена рабочего колеса, замена торцевого уплотнения);
- замена равномерной колонки на сепараторе водяного пара 112-МЕ-4;
- модернизация насоса кубового остатка колонны фракционирования 112-Н-6А/В (замена торцевого уплотнения);
- установка нового холодильника циркулирующего орошения керосина 112-АВО-8 для дополнительного охлаждения циркулирующего орошения, подаваемого в колонну 112-К-4;
- установка нового холодильника циркулирующего орошения дизеля 112-АВО-10 для дополнительного охлаждения циркулирующего орошения, подаваемого в колонну 112-К-4;
- модернизация насоса циркулирующего орошения дизеля 112-Н-7А/В (замена рабочего колеса, замена электродвигателя, замена торцевого уплотнения);
- установка нового холодильника товарной нефти 112-Х-17 для дополнительного охлаждения товарной нефти, выводимой с установки;
- установка нового холодильника дизельной фракции 112-АВО-11/1,2 для дополнительного охлаждения дизельной фракции, подаваемой в колонну 112-К-6;
- замена насосов вакуумного осушителя дизеля 112-Н-18А/В на новые, с большей производительностью;
- монтаж новой линии вывода товарного дистиллята (керосин + дизельное топливо) в существующую линию после 112-Х-15А/В, установка нового холодильника товарного дистиллята 112-АВО-9/1,2 и 112-Х-18 для дополнительного охлаждения;
- модернизация вакуумсоздающей системы 112-МЕ-7 в составе:
 - а) замена трубного пучка предварительного конденсатора 112-Х-12;
 - б) замена трубного пучка конденсатора первой ступени 112-Х-13;
 - в) установка нового конденсатора второй ступени 112-Х-13а;
 - г) замена эжекторов 112-Э-1, 112-Э-2 на новые;
 - д) дооборудование емкости 112-Е-8 новым штуцером, установка новой равномерной колонки.
- монтаж новых повысительных насосов оборотной воды 112-Н-28А/В, для обеспечения вакуумсоздающей системы оборотной водой II системы;

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

- замена внутренних устройств отпарной колонны дизельной фракции 112-К-5 на новые;
- замена насосов откачки дизельной фракции 112-Н-8А/В на новые, с большей производительностью;
- замена насосов откачки керосиновой фракции 112-Н-9А/В на новые, с большей производительностью;
- установка нового насоса подачи ингибитора в отпарную колонну 112-Н-22В в дополнение к существующему насосу 112-Н-22А;
- установка нового насоса подачи ингибитора дезанизатора 112-Н-23В в дополнение к существующему насосу 112-Н-23А;
- установка нового насоса подачи ингибитора дебутанизатора 112-Н-24В в дополнение к существующему насосу 112-Н-24А;
- установка нового насоса подачи ингибитора депропанизатора 112-Н-25В в дополнение к существующему насосу 112-Н-25А;
- предусмотрены площадки для удобного обслуживания оборудования и приборов КиП.

Для снижения вероятности возникновения взрыва, пожара, а также для безопасного ведения технологического процесса в проекте, в соответствии с требованиями «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических и нефтеперерабатывающих производств», автоматический контроль за процессом и противоаварийная защита (ПАЗ) выполнены с применением микропроцессорной техники.

Для системы противоаварийной защиты установки гидрокрекинга, включающей в себя блоки I и II категории взрывоопасности, проектом предусмотрено оснащение производства автоматизированной системой управления и противоаварийной защитой (ПАЗ) с установкой независимых датчиков с самостоятельными точками отбора и с применением микропроцессорной техники, обеспечивающей автоматическое регулирование процесса и предотвращение аварийных ситуаций.

Центробежные насосы оснащаются:

- блокировками, исключающими пуск или прекращающими работу насоса при отсутствии перемещаемой жидкости в его корпусе (защита от работы «всухую»), блокировками по отключению насосов при повышении температуры подшипников насосов, подшипников электродвигателей насосов, обмоток статоров двигателей;
- возможностью дистанционного отключения каждого насоса из операторной;
- предусмотрен периодический экспресс-контроль уровня вибрации подшипников насосного оборудования.

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Достаточность средств контроля и защитных блокировок позволяет своевременно обнаружить отклонения параметров технологического процесса, неисправность оборудования и снизить вероятность возникновения аварийной ситуации.

Современные технические средства автоматизации и контроля на базе микропроцессорной техники обеспечивают:

- автоматическое регулирование процесса, т.е. измерение, контроль и регулирование технологических параметров;
- предупреждение возникновения аварийной ситуации при отклонении от предусмотренных проектом предельно допустимых значений параметров процесса;
- безаварийную остановку производства или перевод процесса в безопасное состояние;
- исключают возможность ошибочных действий производственного персонала при ведении процесса, пуске и остановке производства;
- звуковую и световую сигнализацию, регистрацию отклонений параметров от установленных границ и вывод информации на печатающее устройство;
- звуковую и световую сигнализацию состояния электрооборудования;
- изменение задания и режимов работы системы, протоколирование действий операторов;
- настройку параметров (нижняя и верхняя граница предаварийной и аварийной сигнализации, настроечные параметры регуляторов) с операторной в простом и доступном для ИТР виде;
- защиту от несанкционированного доступа к настройкам системы.

7.1 Перечень нормативно-технической документации

Проектная документация разработана в соответствии с действующими нормами и правилами техники безопасности и предусматривает мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию производства.

При разработке документации учтены требования следующих норм и правил техники безопасности и промышленной санитарии:

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 №116-ФЗ с изменениями на 11 июня 2021г.

Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.94 №69-ФЗ с изменениями от 11.07.2021г.;

Федеральный закон «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» от 22.08.1995г. №151-ФЗ с изменениями на 01 июля 2021г.

Инв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002г. №7-ФЗ с изменениями на 02июля 2021г.

Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ с изменениями на 2 июля 2013г.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (утв. Приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020г. №533).

Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013), принят решением Совета ЕЭК от 02.07.2013г. №41.

Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», (утв. Приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020г. №536).

Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств (ПБЭ НП-2001), утвержденные Министерством энергетики РФ от 11.12.2000г.

Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения, утв. Приказом Ростехнадзора от 26.11.2020 № 461.

«Правила безопасности химически опасных производственных объектов», утв. Приказом Ростехнадзора от 07.12.2020 № 500.

Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ, утв. Приказом от 15.12.2020 № 528.

Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (утв. Приказом Ростехнадзора от 27 декабря 2012 года №784).

Указания по расчету на прочность и вибрацию технологических стальных трубопроводов, РТМ 38.001-94, утвержденные начальником Управления Департамента нефтепереработки Минтопэнерго РФ от 26.12.94г.

Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений (РД 34.21.122-87).

ВСН10-72 «Правила защиты от статического электричества в производстве химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности», утвержденные Минхимпромом СССР от 31.01.72г. №10-72, согл. ГГТН СССР 11.01.71г.

СНиП 3.05.05-84. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы.

СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям".

СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология";

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

69

ГОСТ 32569-2013 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах.

ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

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

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

ГОСТ Р 12.1.009-2017 ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения.

ГОСТ 12.1.010-76* ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования.

ГОСТ Р 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

ГОСТ 12.1.044-89* (ИСО 4589-84) ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

ГОСТ 12.2.063-2015. Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности.

ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов.

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

ВНТП 81-85 «Нормы технологического проектирования предприятий по переработке нефти и производству продуктов органического синтеза», утвержденные Миннефтехимпромом СССР от 31.07.85г.

ВУПП-88 «Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности», утвержденные Миннефтехимпромом СССР, 01.12.1988г.

Свод правил СП 12.13130.2009 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности".

ТУ-ГАЗ-86 «Требования к установке сигнализаторов и газоанализаторов», утвержденные приказом Миннефтехимпрома СССР от 30.01.86г. №419.

СО 153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.

Постановление от 16.09.2020г. № 1479 О противопожарном режиме.

Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изменениями от 21.04.2018).

Инв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

7.2 Сведения о взрывопожароопасности объекта

Объектом защиты является установка гидрокрекинга – комплекса технологических установок глубокой переработки вакуумного газойля ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

Все оборудование установки работает в непрерывном режиме за исключением резервного оборудования (насосы, вентиляторы) и оборудования, выведенного в ремонт.

Процесс гидрокрекинга является взрывопожароопасным процессом. Продукты, применяемые и получаемые в процессе переработки, обладают токсичными свойствами. Данное производство относится к опасным производственным объектам (ОПО).

В соответствии с Приложением 1 к Федеральному закону №116-ФЗ (с изменениями на 11.06.2021 г.) предприятие ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» относится к категории опасных производственных объектов по следующим признакам:

- получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются опасные вещества (воспламеняющиеся и горючие вещества).

Оценка возможности возникновения аварийных ситуации позволяет выделить основные взаимосвязанные группы причин, характеризующихся:

– свойствами обращающихся в процессе веществ (вакуумные погоны, бензин, керосин, пропановая фракция, бутановая фракция), относящихся к категориям горючих и легковоспламеняющихся жидкостей или горючих газов, способных в случаях разгерметизации оборудования и трубопроводов образовывать с кислородом воздуха взрывоопасные смеси;

– физический износ, механические повреждения, температурная деформация трубопроводов;

– коррозия трубопроводов;

– ошибочными действиями персонала: нарушение норм технологического режима; нарушение производственным персоналом установки правил и норм техники безопасности, пожарной безопасности, санитарных норм и инструкций по безопасной эксплуатации как установки в целом, так и ее отдельных блоков.

– нерасчетными внешними воздействиями природного и техногенного характера.

Возможные причины и факторы, связанные с нерасчетными внешними воздействиями природного и техногенного характера представлены ниже.

Аварийная разгерметизация трубопроводов может привести к выходу наружу продукта, а при наличии случайных источников зажигания, к пожару пролива.

К основным причинам, связанным с отказом оборудования относятся:

Инд. Методл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

- транспортировка нефтепродуктов по трубопроводам, деформация и потеря герметичности которых от механических и температурных колебаний, а также от коррозии при недостаточном контроле может привести к самовоспламенению выходящего наружу нефтепродукта;
- возможность разрыва аппарата или трубопровода в результате внезапного повышения в них давления.

К аварии могут привести следующие причины, связанные с ошибочными действиями персонала:

- самовольный пуск оборудования и трубопроводов после ремонта;
- пуск трубопроводов после ремонта без опрессовки и без устранения неисправностей;
- нарушение инструкций по технике безопасности и пожарной безопасности, по эксплуатации оборудования;
- нарушение норм технологического режима работы объекта.

Исходя из реальной обстановки, на объекте возможно возникновение аварийных ситуаций от внешних воздействий природного и техногенного характера. К таким внешним воздействиям можно отнести:

- грозовые разряды статического электричества – возможна разгерметизация трубопроводов, возникновение аварийных ситуаций, сопровождающихся пожарами;
- смерч, ураган и т.п. – возможны разрушения различной степени (в зависимости от силы смерча, урагана и т.п.) повреждение и разгерметизации трубопроводов и выброс опасных веществ;
- снежные заносы и понижение температуры – возможны нарушения режимов работы, выход процессов из-под контроля, аварийная разгерметизация трубопроводов;
- весенние паводки и ливневые дожди – размыв фундаментов, разгерметизация трубопроводов и выброс опасных веществ;
- попадание объекта в зону действия поражающих факторов аварий, происшедших на соседних объектах – возможна аварийная разгерметизация трубопроводов (источниками, создающими поражающие факторы, могут служить соседние технологические установки, автотранспорт, перевозящий опасные грузы, трубопроводы).

Решения в разработанной документации приняты в соответствии с их функциональным назначением, с учетом воздействия опасных факторов при авариях на рассматриваемых и соседних объектах, с учетом климатических и инженерно-геологических условий, рядом расположенных производственных объектов, географическим расположением района объекта реконструкции, наличием или возможностью доставки к месту выполнения мероприятий по реконструкции необходимых строительных конструкций, изделий и материалов.

Режим работы на установке круглосуточный.

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа	727735	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ					Лист
						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

В технологическом регламенте объекта реконструкции в разделе «Безопасная эксплуатация производства» указаны основные опасности производства, обусловленные особенностями технологического процесса или отдельных производственных операций, и в полном объеме приведен комплекс технических, технологических и организационных мероприятий, обеспечивающих минимальный уровень опасности производства и оптимальные санитарно-гигиенические условия труда работающих.

Основные опасности производства:

- возможность возникновения пожара и взрыва;
- возможность отравления обслуживающего персонала парами нефтепродукта при отборе проб, при пропуске через фланцевые уплотнения, при дренировании аппаратов;
- возможность получения термических ожогов при ликвидации загорания, при попадании в зону огня;
- возможность поражения электрическим током при непосредственном контакте с незаземленными токоведущими проводами или оборудованием, находящимся под напряжением;
- возможность отравления парами нефтепродукта, получения травм и ожогов в результате образования взрывоопасных смесей и создания возможных аварийных ситуаций (при разгерметизации оборудования, разливе нефтепродукта на открытой площадке, пожаре, взрыве);
- работы на высоте;
- движущиеся грузоподъемные механизмы.

Безопасная работа объектов и установок зависит от квалификации и внимательности обслуживающего персонала, а также от соблюдения требований и правил промышленной безопасности, пожарной безопасности и соблюдения технологического режима в соответствии с нормами технологического регламента.

Исходя из характеристики обращающихся на наружной установке веществ и материалов, с учетом их количества и особенностей технологического процесса, определены категории помещений и наружной установки по взрывопожарной и пожарной опасности.

Определена группа вредности производственных процессов по санитарной характеристике с учетом токсичных свойств обращающихся веществ.

Характеристика пожаро-, взрывоопасных и токсичных свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства установки гидрокрекинга приведена в таблице 7.1.

Классификация установки гидрокрекинга по взрывопожароопасности и санитарной характеристике остается без изменения, соответствует действующим технологическим регламентам. Классификация объектов по взрывопожароопасности и санитарной характеристике приведена в таблице 7.2.

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа	727735	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ						Лист
						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	73

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Таблица 7.1 Взрывопожарные, токсические свойства сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Класс опасности (ГОСТ 12.1.007-76)	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров(газа) по воздуху	Удельный вес для твердых и жидких веществ, г/см ³	Растворимость в воде, % масс.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на него		Температура, °С					Начала экзотермического разложения	
						воды (да, нет)	кислорода (да, нет)	кипения	плавления	самовоспламенения	воспламенения	вспышки		
														7
1 Сырье гидрокрекинга	4	жидкость	-	907	да	нет	нет	нет	271	10	11	12	13	14
2 Смесь дистиллятов вакуумных (ШПВ в/п; фр. (360-560) °С).	4	жидкость	-	Не нормируется	да	нет	нет	нет	-	-	-	-	170 (I погон) 205 (II погон) 220 (III погон) 230 (IV погон)	-
3 Газоиль тяжёлый УЗК	4	жидкость	-	Не нормируется	да	нет	нет	250	-	-	-	-	-	-
4 Смесь тяжёлых остатков компонентов масел (Экстракт; Гач; Петролатум; Деасфальтизат);	4	жидкость	-	Не нормируется	да	нет	нет	-	-	-	-	-	не ниже 240 (для петролатума) не ниже 180 (для гача)	-
5 Газ водородсодержащий КЦА	-	газ	Не нормируется	-	да	нет	да	минус 252,8	минус 259,2	минус 510,0	-	-	-	-
6 Газ горючий природный (по метану)	4	газ	Не нормируется	-	да	нет	да	минус 161,58	минус 182,48	537,0	650-750	25	-	-
7 Газ топливный (по пропану)	4	газ	Не нормируется	-	малорас-творим	нет	да	минус 42,1	минус 187,69	466	481-580 (с воздухом)	-	-	-

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 7.1

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Класс опасности (ГОСТ 12.1.007-76)	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров (газа) по воздуху	Удельный вес для твердых и жидких веществ, г/см ³	Растворимость в воде, % масс.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на него		Температура, °С					Начала экзотермического разложения
						кислорода (да, нет)	воды (да, нет)	кипения	плавления	самовоспламенения	воспламенения	вспышки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8 Фракция пропановая (по пропану)	4	газ	Не нормируется	-	малорастворим	нет	да	минус 42,1	минус 187,69	466	481-580 (с воздухом)	-	-
9 Фракция бутановая	4	газ	Не нормируется	-	малорастворим	нет	да	минус 0,5	минус 138,35	428	-	-	-
10 Фракция бензиновая гидрокрекинга	4	жидкость	-	Не нормируется	да	нет	нет	32	-	Не нормируется	-	Не нормируется	-
11 Фракция керосиновая	4	жидкость	-	Не нормируется	да	нет	нет	150	-	420	-	28 (з.т.)	-
12 Компонент дизельного топлива гидрокрекинга	4	жидкость	-	820-845	да	нет	нет	250	-	-	-	55 (з.т.)	-
13 Кубовый остаток гидрокрекинга	4	жидкость	-	Не нормируется	нет	нет	нет	Не нормируется	-	-	-	Не нормируется	-
14 Диметилсульфид	4	жидкость	-	1063	нет	нет	нет	109,6	минус 84,7	не ниже 300	24,4	16	-
15 Раствор амина	3	жидкость	-	1040	да	нет	нет	247	минус 21	265	136	-	-
16 Ингибитор коррозионный для парогенераторов Nalco 72215	2	жидкость	-	1090-1120	да	нет	нет	-	-	-	-	-	-
17 Ингибитор коррозии	4	жидкость	-	984-1024	нет	нет	да	-	-	-	-	93 (з.т.)	-

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 7.1.

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Класс опасности (ГОСТ 12.1.007-76)	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров (газа) по воздуху	Удельный вес для твердых и жидких веществ, г/см ³	Растворимость в воде, % масс.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на него		Температура, °С					Начала экзотермического разложения
						кислорода (да, нет)	воды (да, нет)	кипения	плавления	самовоспламенения	воспламенения	вспышки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
NalcoEC9078A													
18 Ингибитор коррозии Unisor M	4 (по нафталину)	жидкость	-	900-925	нет	нет	нет	-	минус 12	-	-	61	-
19 Ингибитор коррозии Unisor LHS	4 (по нафталину)	жидкость	-	910-950	нет	нет	нет	-	минус 15	-	-	58	-
20 Насадка для улавливания механических примесей CatTrap 30	3 (SiO ₂)	тв. вещество	-	272... 352	нет	нет	нет	-	более 800	-	-	-	-
21 Насадка для улавливания механических примесей CatTrap 50	3 (SiO ₂)	тв. вещество	-	272... 352	нет	нет	нет	-	более 800	-	-	-	-
22 Катализатор гидроочистки KF-648-1.3Q	1 (по оксиду никеля)	тв. вещество	-	513	нет	нет	нет	-	более 800	-	-	-	-
23 Катализатор гидроочистки KF-848	1 (по оксиду никеля)	тв. вещество	-	849	низкая	нет	нет	-	более 800	-	-	-	-
24 Катализатор гидрокрекинга HC-120-ЛТ	1 (по оксиду никеля)	тв. вещество	-	800	практически не растворим	нет	нет	-	Более 800	-	-	-	-

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 7.1

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Класс опасности (ГОСТ 12.1.007-76)	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров (газа) по воздуху	Удельный вес для твердых и жидких веществ, г/см ³	Растворимость в воде, % масс.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на него		Температура, °С					Начала экзотермического разложения
						кислорода (да, нет)	воды (да, нет)	кипения	плавления	самовоспламенения	воспламенения	вспышки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
25 Катализатор гидрокрекинга KF-851	1 (по оксиду никеля)	тв. вещество	-	550-950	практически нерастворим	нет	нет	-	Более 800	-	-	-	-
26 Катализатор гидроочистки UF-75 1.6E	1 (по оксиду никеля)	тв. вещество	-	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27 Инертные керамические шары (SiO ₂)	3	тв. вещество	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28 Депрессорно-диспергирующая присадка «Dodiflow 5747»	4 (по нафталину)	жидкость	-	880-920	нерастворим	-	-	-	-	-	-	Не ниже 61	-
29 Многофункциональная присадка к ДТ «Керориг DP ECTO»	3 (по этилгексан-1-олу)	жидкость	-	925-955	нерастворим	-	-	-	-	-	-	Не ниже 61	-
30 Антистатическая присадка «Stadis 450»	3 (по метанолу)	жидкость	-	910-930	Частично растворим	-	да	90	менее минус 39	399	-	Не нормируется	-
31 Сода кальцинированная	3	тв. вещество	-	900-1100	17,69 (при 20 °С)	нет	нет	1600	852	-	-	-	-
32 Противоизносная присадка «NALCO EC5718A»	-	жидкость	-	880-920	нет	нет	нет	260	-	-	-	100	-

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

81

Продолжение таблицы 7.1

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Класс опасности (ГОСТ 12.1.007-76)	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров (газа) по воздуху	Удельный вес для твердых и жидких веществ, г/см ³	Растворимость в воде, % масс.	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на него		Температура, °С					
						воды (да, нет)	кислорода (да, нет)	кипения	плавления	самовоспламенения	воспламенения	вспышки	Начала экзотермического разложения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
33 Адсорбент Н-15	3 (по SiO ₂)	тв. вещество	-	2	нет	нет	нет	-	Не менее 400	-	-	-	-
34 Адсорбент Н-2-10	-	тв. вещество	-	-	-	нет	нет	-	-	-	240	-	-
35 Адсорбент Н-3-1	-	тв. вещество	-	-	нет	нет	нет	-	Не менее 1000	-	-	-	-
36 Адсорбент Н-5-1	-	тв. вещество	-	-	нет	нет	нет	-	Не менее 400	-	-	-	-

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

78

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 7.1

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Пределы воспламенения				аэрозвеси (т/см ²) дисперсность нижний	ПДК в воздухе рабочей зоны производственных помещений	Характеристика токсичности (воздействие на организм человека) ГОСТ 12.1.005
	концентрационные (% об)		температурные, °С				
	нижний	верхний	нижний	верхний			
1	15	16	17	18	19	20	21
1 Сырье гидрокрекинга	-	-	-	-	-	300	Раздражает слизистую оболочку и кожу человека. На организм человека оказывает наркотическое действие. При воздействии на кожу вызывает дерматиты. При остром отравлении парами повышается возбудимость, появляется тошнота, головокружение, учащенное сердцебиение, может привести к потере сознания.
2 Смесь дистиллятов вакуумных (ШШУ в/л; фр.(360-560)°С).	-	-	-	-	-	300	Продолжительное вдыхание небольших концентраций паров вызывает раздражение верхних дыхательных путей и слизистой оболочки глаз. Продолжительный контакт незащищенной поверхности кожи с топливом может вызвать воспаление кожи и хроническую экзему.
3 Газойль тяжелый УЗК	-	-	-	-	-	300	Продолжительное вдыхание небольших концентраций паров вызывает раздражение верхних дыхательных путей и слизистой оболочки глаз. Продолжительный контакт незащищенной поверхности кожи с топливом может вызвать воспаление кожи и хроническую экзему.
4 Смесь тяжелых остатков компонентов масел (Экстракт дист.; Гач; Петролатум; Деасфальтизаг)	-	-	-	-	-	300	Может содержать побочные продукты (полициклические ароматические углеводороды), которые проявляют свои канцерогенные свойства. Также данное вещество способно нарушать естественные процессы увлажнения, вызывая сухость и растрескивание кожи.
5 Газ водородсодержащий КЦА	4,0	74,2	-	-	-	-	Вызывает раздражение глаз и дыхательных путей, действует на нервные центры, вызывает отравление. При значительных концентрациях может наступить удушье.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№ документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 7.1

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Пределы воспламенения				ПДК в воздухе рабочей зоны производственных помещений	Характеристика токсичности (воздействие на организм человека) ГОСТ 12.1.005
	концентрационные (% об)		температурные, °С			
	нижний	верхний	нижний	верхний		
1	15	16	17	18	20	21
6 Газ горючий природный (по метану)	4,4	17,0	-	-	300	Компоненты газа не оказывают сильного токсикологического действия на организм человека, но при концентрациях, снижающих объемную долю кислорода во вдыхаемом воздухе до 16 %, вызывают удушье
7 Газ топливный (по пропану)	2,1	9,5	-	-	300	Действует на центральную нервную систему, вызывает острое отравление, приводящее к потере сознания. Длительное вдыхание приводит к хроническим заболеваниям.
8 Фракция пропановая (по пропану)	2,1	9,5	-	-	300	Оказывает общетоксическое и наркотическое действие, может вызвать ослабление дыхания, нарушение кровообращения, угнетение деятельности сердца, головную боль, тошноту, нарушение или отсутствие координации. При попадании на кожу сжиженный пропан вызывает поражение, аналогичное ожогу. Является канцерогеном, мутагеном. Непрерывное вдыхание может привести к потере сознания и/или смерти.
9 Фракция бутановая	1,8	9,1	-	-	300	Раздражает слизистую оболочку и кожу человека. На организм человека оказывает наркотическое действие. При воздействии на кожу вызывает дерматиты. При остром отравлении парами повышается возбудимость, появляется тошнота, головокружение, учащенное сердцебиение, может привести к потере сознания.
10 Фракция бензиновая гидрокрекинга	1,6	7,9	-	-	300	Раздражает слизистую оболочку и кожу человека. На организм человека оказывает наркотическое действие. При воздействии на кожу вызывает дерматиты. При остром отравлении парами повышается возбудимость, появляется тошнота, головокружение, учащенное сердцебиение, может привести к потере сознания.
11 Фракция керосиновая	0,7	5,0	25	65	300	Вещество слегка раздражает кожу и дыхательные пути. Проглатывание жидкости может вызвать аспирацию в легких с риском возникновения химического воспаления легких. Может оказывать действие на нервную систему. При длительном воздействии жидкость обезжиривает кожу.
12 Компонент дизельного топлива гидрокрекинга	-	-	69	119	300	Длительное вдыхание паров при низком содержании их в воздухе приводит к хроническим заболеваниям. Попадая на кожу, обезжиривают ее. При длительном соприкосновении появляются сухость, трещины, раздражение.
13 Кубовый остаток гидрокрекинга	0,7	6,0	-	-	300	Длительное вдыхание паров при низком содержании их в воздухе приводит к хроническим заболеваниям. Попадая на кожу, обезжиривают ее. При длительном соприкосновении появляются сухость, трещины, раздражение.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 7.1

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Пределы воспламенения				аэрозвеси (т/см ³)	ПДК в воздухе рабочей зоны производственных помещений	Характеристика токсичности (воздействие на организм человека) ГОСТ 12.1.005
	концентрационные (% об)		температурные, °С				
	нижний	верхний	нижний	верхний			
1	15	16	17	18	19	20	21
14 Диметилдисульфид	1,1	16	-	-	-	50	Раздражает глаза, дыхательную систему и кожу, при проглатывании может вызвать повреждение легких.
15 Раствор амина	1,5	8,5	-	-	-	5	Умеренно токсичный. Вызывает раздражение слизистой оболочки носоглотки, дерматит. При попадании на кожу вызывает ожоги.
16 Ингибитор солеотложений для парогенераторов Nalco 72215	-	-	-	-	-	1	Вызывает серьезные ожоги кожи и повреждения глаз.
17 Ингибитор коррозии Nalco EC9078A	-	-	-	-	-	20 (пары нафталина)	Смертельно при проглатывании и вдыхании. Вызывает серьезные ожоги кожи и повреждения глаз. Может вызывать аллергическую кожную реакцию. Может вызывать сонливость или головокружение. Предположительно вызывает рак (канцероген по нафталину). Может наносить вред органам в результате длительного или многократного воздействия.
18 Ингибитор коррозии Unisor M	-	-	-	-	-	20 (пары нафталина)	Может вызывать аллергическую кожную реакцию, раздражение глаз.
19 Ингибитор коррозии Unisor LHS	-	-	-	-	-	20 (пары нафталина)	Может вызывать аллергическую кожную реакцию, раздражение глаз.
20 Насадка для улавливания механических примесей CatTrap 30	-	-	-	-	-	2 (SiO ₂)	Пыль является слабым механическим раздражителем для кожных покровов, глаз и верхних дыхательных путей. Вещество может вызывать легкое раздражение кожи. Может вызывать раздражение дыхательных путей.
21 Насадка для улавливания механических примесей CatTrap 50	-	-	-	-	-	2 (SiO ₂)	Пыль является слабым механическим раздражителем для кожных покровов, глаз и верхних дыхательных путей. Вещество может вызывать легкое раздражение кожи. Может вызывать раздражение дыхательных путей.
22 Катализатор гидроочистки KF-648-1.3Q	-	-	-	-	-	0,005 (по оксиду никеля)	Токсичен. Канцероген. Может вызывать рак при вдыхании. Может вызывать сенсibilизацию путем контакта с кожей. Раздражает глаза, дыхательную систему.
23 Катализатор гидроочистки	-	-	-	-	-	0,005 (по оксиду никеля)	Токсичен. Канцероген. Может вызывать рак при вдыхании. Может вызывать сенсibilизацию путем контакта с кожей. Опасен серьезным повреждением

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 7.1

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Пределы воспламенения				аэрозвеси (т/см ³) дисперсность нижний	ПДК в воздухе рабочей зоны производственных помещений	Характеристика токсичности (воздействие на организм человека) ГОСТ 12.1.005
	концентрационные (% об)		температурные, °С				
	нижний	верхний	нижний	верхний			
1	15	16	17	18	19	20	21
KF-848						никеля)	здоровья путем продолжительной экспозиции через дыхание. При попадании в глаза – раздражает глаза, при попадании в дыхательную систему – раздражает дыхательную систему.
24 Катализатор гидрокрекинга НС-120-ЛТ	-	-	-	-	-	0,005 (по оксиду никеля)	Токсичен. Канцероген. Многократное или длительное воздействие может вызвать раздражение глаз. Неоднократное или длительное воздействие может вызвать раздражение кожи. Содержит компонент, который является или предположительно является сенсбилизатором кожи. Воздействие частиц пыли, образующейся из данного материала, может вызвать раздражение дыхательных путей. Продолжительное или многократное вдыхание может вызвать поражение легких/стать причиной онкологического заболевания.
25 Катализатор гидрокрекинга KF-851	-	-	-	-	-	0,005 (по оксиду никеля)	Токсичен. Канцероген. Может вызывать рак при вдыхании. Может вызвать сенсбилизацию путем контакта с кожей. Опасен серьезным повреждением здоровья путем продолжительной экспозиции через дыхание. При попадании в глаза – раздражает глаза, при попадании в дыхательную систему – раздражает дыхательную систему.
26 Катализатор гидроочистки UF-75 1.6E	-	-	-	-	-	0,005 (по оксиду никеля)	Токсичен. Канцероген. Многократное или длительное воздействие может вызвать раздражение глаз, кожи и дыхательной системы. Может вызвать аллергию при контакте с кожей. Никель и соединения никеля классифицируются как канцерогены. Повторяющиеся и длительное вдыхание кристаллического кремния в форме кварца в производственных условиях может привести к заболеванию раком.
27 Инертные керамические шары	-	-	-	-	-	2 (SiO ₂)	Продуктовая пыль может вызывать сухость кожи. Пыль и/или продукт могут вызывать неприятное ощущение и/или раздражение глаз, выраженные слезовыделением или покраснением слизистой оболочки глаз. Повторное или длительное вдыхание продуктовой пыли может привести к заболеванию легких и/или раку.
28 Депрессорно-диспергирующая присадка «Dodiflow 5747»	0,6	6,5	-	-	-	20 (по нафталину)	Канцероген. Многократная экспозиция может вызвать сухость и растрескивание кожи. Пары могут вызвать сонливость и головокружение.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 7.1

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Пределы воспламенения						ПДК в воздухе рабочей зоны производственных помещений	Характеристика токсичности (воздействие на организм человека) ГОСТ 12.1.005
	концентрационные (% об)		температурные, °С		аэрозвеси (г/см ³) дисперсность			
	нижний	верхний	нижний	верхний	нижний	верхний		
1	15	16	17	18	19	20	21	Вреден для здоровья при вдыхании, проглатывании и при контакте с кожей.
29 Многофункциональная присадка к ДТ «Кеториг DP ECTO»	-	-	-	-	-	10 (поэтилгексан-1-олу)		
30 Антистатическая присадка к ДТ Stadis (R) 450	2,3	12,7	-	-	-	5 мг/м ³		Опасность серьезного нарушения здоровья при длительном воздействии при вдыхании. Может причинить вред лёгким при глотании. Опасность серьезного повреждения глаз. Раздражает кожу. Испарения могут вызвать сонливость и головокружение.
31 Сода кальцинированная	-	-	-	-	-	2 мг/м ³ (аэрозоль)		Аэрозоль технической кальцинированной соды при попадании на влажную кожу и слизистые оболочки глаз и носа может вызвать раздражение, а при длительном воздействии ее - дерматит.
32 Противозносная присадка «NALCO EC5718A»	-	-	-	-	-	-		Возможно попадание в организм при вдыхании, на кожу, в глаза. Использовать индивидуальные средства защиты
33 Адсорбент Н-15	-	-	-	-	-	2 (SiO ₂)		Продолжительный контакт с кожей может вызывать раздражение кожи. Пыль и / или продукт могут вызывать неприятное чувство в глаза и / или раздражение, проявляющееся как выделение слез или покраснение. Может вызвать раздражение дыхательных путей. Продолжительное и многократное вдыхание может вызвать поражение легких / стать причиной онкологического заболевания.
34 Адсорбент Н-2-10	-	-	-	-	-	-		Продолжительный контакт с кожей может вызывать раздражение кожи. Пыль и / или продукт могут вызывать неприятное чувство в глаза и / или раздражение, проявляющееся как выделение слез или покраснение. Может вызвать раздражение дыхательных путей.
35 Адсорбент Н-3-1	-	-	-	-	-	-		Продолжительный контакт с кожей может вызывать раздражение кожи. Пыль и / или продукт могут вызывать неприятное чувство в глаза и / или раздражение, проявляющееся как выделение слез или покраснение
36 Адсорбент Н-5-1	-	-	-	-	-	-		Продолжительный контакт с кожей может вызывать раздражение кожи. Пыль и / или продукт могут вызывать неприятное чувство в глаза и / или раздражение, проявляющееся как выделение слез или покраснение.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Таблица 7.2 Взрывопожароопасная и пожарная опасность, санитарная характеристика производственных зданий, помещений, зон и наружных установок

Наименование производственных зданий, помещений, наружных установок	Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений, зданий и наружных установок	Классификация взрывоопасных зон внутри и вне помещений для выбора и установки электрооборудования по ПУЭ		Группа производственных процессов по санитарной характеристике	Средства пожаротушения
		Класс взрывоопасной зоны	Категория и группа взрывоопасных смесей		
1 Компрессорная станция	А	В-1а	ПСТ1, ПСТ3	3б, 2г	7 Порошковый огнетушитель – 7 шт., углекислотный огнетушитель – 2 шт. Первичные средства пожаротушения – 1 комплект (переносной порошковый огнетушитель – 2 шт., лом – 1 шт., бабья – 1 шт., покрывало для изоляции очага возгорания – 1 шт., штыковая лопата – 1 шт., совковая лопата – 1 шт., ящик с песком 0,5 м ³ – 1 шт.). Внутренние пожарные краны (4 шт.) Пожарные гидранты
2 Трансформаторная подстанция	В2	П-1	-	3б, 2г	Углекислотный огнетушитель – 13 шт. Пожарные гидранты
3 Местная операторная	В3	П-1а	-	3б, 2г	Углекислотный огнетушитель – 3 шт. Первичные средства пожаротушения – 3 комплекта (переносной порошковый огнетушитель – 2 шт., лом – 1 шт., бабья – 1 шт., покрывало для изоляции очага возгорания – 1 шт., штыковая лопата – 1 шт., совковая лопата – 1 шт., ящик с песком 0,5 м ³ – 1 шт.). Пожарные гидранты
4 Помещения отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	Д	-	-	3б, 2г	Углекислотный огнетушитель – 4 шт. Пожарные гидранты

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Продолжениетаблицы7.2

Наименование производственных зданий, помещений, наружных установок	Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений, зданий и наружных установок	Классификация взрывоопасных зон внутри и вне помещений для выбора и установки электрооборудования по ПУЭ		Группа производственных процессов по санитарной характеристике	Средства пожаротушения	
		Класс взрывоопасной зоны	Категория и группа взрывоопасных смесей			Наименование веществ, определяющих категорию и группу взрывоопасных смесей
1	2	3	4	5	6	
5 Технологическое оборудование и наружное оборудование - секция реактора гидроочистки (блок 111)	Ан	В-1г	ПАТ2, ПВТ3, ПСТ1, ПСТ3	Н ₂ , Н ₂ S, NH ₃ , топливный газ, С ₁ , С ₂ , С ₂ ⁺ , амин, диметилдисульфид, сера	36, 2г	Первичные средства пожаротушения – 10 комплектов (переносной порошковый огнетушитель – 2 шт., лом – 1 шт., бабья – 1 шт., покрывало для изоляции очага возгорания – 1 шт., штыковая лопата – 1 шт., совковая лопата – 1 шт., ящик с песком 0,5 м ³ – 1 шт.). Лафетные стволы, кольца орошения, пожарные гидранты, стояки-сухотрубы
6 Технологическое оборудование и наружное оборудование – секция фракционирования гидрокрекинга (блок 112)	Ан	В-1г	ПАТ1, ПАТ2, ПАТ3, ПВТ3, ПСТ3	Н ₂ S, Н ₂ , топливный газ, С ₁ , С ₂ , С ₂ ⁺ , С ₃ (СУГ), i-C ₄ (СУГ), n-C ₄ (СУГ), бензиновая фракция, керосин, ДТ, непревращённый остаток, амин.	36, 2г	Первичные средства пожаротушения – 14 комплектов (переносной порошковый огнетушитель – 2 шт., лом – 1 шт., бабья – 1 шт., покрывало для изоляции очага возгорания – 1 шт., штыковая лопата – 1 шт., совковая лопата – 1 шт., ящик с песком 0,5 м ³ – 1 шт.). Лафетные стволы, кольца орошения, пожарные гидранты, стояки-сухотрубы
7 Реактор очистки 111-Р-1, реактор крекинга 111-Р-2	Ан	В-1г	ПСТ3	Н ₂ , Н ₂ S, NH ₃ , С ₁ , С ₂ , С ₂ ⁺ , ВГО, ТПК, экстракт, гач, петролатум.	36, 2г	Первичные средства пожаротушения – 3 комплекта (переносной порошковый огнетушитель – 2 шт., лом – 1 шт., бабья – 1 шт., покрывало для изоляции очага возгорания – 1 шт., штыковая лопата – 1 шт., совковая лопата – 1 шт., ящик с песком 0,5 м ³ – 1 шт.). Кольца орошения, пожарные гидранты, стояки-сухотрубы
8 Печь объединённого сырья 111-П-1, Печь сырья фракционирующей колонны 111-П-2	Ан	Не стандартизировано в горизонтальном и вертикальном направлении радиусом 5м; В-1г за пределами радиуса	ПАТ3, ПСТ3	Н ₂ , Н ₂ S, NH ₃ , топливный газ, С ₁ , С ₂ , С ₂ ⁺ , тяжёлая бензиновая фракция, керосин, ДТ, непревращённый остаток, ВГО, сырьё	36, 2г	Система паротушения Первичные средства пожаротушения – 2 комплекта (переносной порошковый огнетушитель – 2 шт., лом – 1 шт., бабья – 1 шт., покрывало для изоляции очага возгорания – 1 шт., штыковая лопата – 1 шт., совковая лопата – 1 шт., ящик с песком 0,5 м ³ – 1 шт.). Пожарные гидранты

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Продолжение таблицы 7.2

Наименование производственных зданий, помещений, наружных установок	Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений, зданий и наружных установок	Классификация взрывоопасных зон внутри и вне помещений для выбора и установки электрооборудования по ПУЭ		Группа производственных процессов по санитарной характеристике		
		Класс взрывоопасной зоны	Категория и группа взрывоопасных смесей			
1	2	3	4	5	6	7
9 Насосные станции – Секция реактора гидроочистки (блок 111)	Ан	В-1а	ПАТ2, ПВТ3	Угледороды, сера, амин, раствор нейтрализующего агента, диметилдиисульфид, сера	3б, 2г	Стационарные системы пенотушения Первичные средства пожаротушения – 1 комплект (переносной порошковый огнетушитель – 2 шт., лом – 1 шт., бадня – 1 шт., покрывало для изоляции очага возгорания – 1 шт., штыковая лопата – 1 шт., совковая лопата – 1 шт.. ящик с песком 0,5 м ³ – 1 шт.). Пожарные гидранты.
10 Насосные станции – секция фракционирования гидрокрекинга (блок 112)	Ан	В-1а	ПАТ1, ПАТ2, ПАТ3, ПСТ3	H ₂ S, C ₂ , C ₂₊ , C ₃ (СУГ), i-C ₄ (СУГ), n-C ₄ (СУГ), бензиновая фракция, керосин, ДТ, непереращённый остаток	3б, 2г	Стационарные системы пенотушения Первичные средства пожаротушения – 8 комплектов (переносной порошковый огнетушитель – 2 шт., лом – 1 шт., бадня – 1 шт., покрывало для изоляции очага возгорания – 1 шт., штыковая лопата – 1 шт., совковая лопата – 1 шт.. ящик с песком 0,5 м ³ – 1 шт.). Пожарные гидранты.
11 Здание анализаторной	Ан	В-1а	ПАТ2, ПСТ1	H ₂ , H ₂ S, NH ₃ , C ₁ , C ₂ , C ₃ (СУГ), i-C ₄ (СУГ), n-C ₄ (СУГ)	3б, 2г	Первичные средства пожаротушения – 1 комплект (переносной порошковый огнетушитель – 2 шт., лом – 1 шт., бадня – 1 шт., покрывало для изоляции очага возгорания – 1 шт., штыковая лопата – 1 шт., совковая лопата – 1 шт., ящик с песком 0,5 м ³ – 1 шт.). Пожарные гидранты.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата

7.3 Количественная оценка взрывоопасности технологических блоков

Согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» технологическая схема установки гидрокрекинга условно разделена на отдельные технологические блоки. Состав технологических блоков представлен в таблице 7.3.

Межблочную схему установки гидрокрекинга см. том 5.7.2 ГЧ.26 л. 26.

Таблица 7.3 Состав технологических блоков

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок I Хранение промывочных нефтепродуктов	Емкости 111-Е-11, 111-Е-12; Насосы 111-Н-5А/В; 111-Н-6А/В	12,98	III	R ₁ =4,2 R ₂ =6,2 R ₃ =10,5 R ₄ =30,8 R ₅ =61,5
Блок II Подготовки сырья	Коагулятор 111-МЕ-1; Емкости 111-Е-1, 111-Е-10; Фильтр 111-Ф-1А/В; Насос 111-Н-9	23,71	III	R ₁ =13,9 R ₂ =20,4 R ₃ =35,0 R ₄ =102,1 R ₅ =204,1
Блок III Контур реакторов высокого давления	Реакторы 111-Р-1, 111-Р-2; Сепараторы 111-Е-2, 111-Е-4; Отбойник 111-Е-6; Компрессор 111-ЦК-1; Печь 111-П-1; Насосы 111-Н-1А/В; Теплообменники 111-Т-1, 111-Т-2, 111-Т-3, 111-Т-4, 111-Т-5 (трубное пространство), 111-Т-6, 111-Т-7, 111-Т-8, 111-Т-9 (трубное пространство), 111-Т-10, 111-Т-11 (трубное пространство); Конденсатор 111-АВО-2;	68,91	I	R ₁ =92,75 R ₂ =136,39 R ₃ =234,32 R ₄ =683,44 R ₅ =1366,88
Блок IV Подпиточного газ	Емкости 111-Е-7, 111-Е-8; Компрессор 111-ДК-1 А/В; Холодильники 111-АВО-3; 111-Х-3, 111-Х-15.	24,18	III	R ₁ =18,83 R ₂ =27,76 R ₃ =47,58 R ₄ =138,7 R ₅ =277,55

Ивл. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Продолжение таблицы 7.3

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок V Сепаратор низкого давления	Испарители 111-Е-3, 111-Е-5; Скруббер 111-К-1; Теплообменники 111-Т-9 (межтрубное пространство), 111-Т-10, 111-Т-11 (межтрубное пространство); Насосы 111-Н-3 А/В; Холодильник 111-Х-2; аппарат воздушного охлаждения 111-АВО-1.	50,31	I	R ₁ =67,72 R ₂ =99,8 R ₃ =171,09 R ₄ =499,02 R ₅ =998,05
Блок VI КЦА	Адсорберы 113-Е-1, 113-Е-2, 113-Е-3, 113-Е-4; сборник 113-Е-5; компрессор 113-ДК-1; Холодильник 113-Х-2; Коагулятор 113-МЕ-1.	24,83	III	R ₁ =21,6 R ₂ =31,9 R ₃ =54,6 R ₄ =159,4 R ₅ =318,8
Блок VII Отпарной колонны	Колонна 112-К-1; Емкость 112-Е-1; Скруббер 112-К-2; Абсорбер 112-К-3; Емкость 112-Е-2; Насосы 112-Н-1А/В, 112-Н-2 А/В, 112-Н-3А/В, 112-Н-5 А/В, 112-Н-22А/В; Подогреватель 112-Т-1; Холодильник 112-Х-1; Конденсатор 112-АВО-1.	61,23	I	R ₁ =82,42 R ₂ =121,46 R ₃ =208,21 R ₄ =607,28 R ₅ =1214,55
Блок VIII Выделение этана(деэтан изатор)	Деэтанизатор 112-К-8; Ресивер 112-Е-5; Теплообменники 112-Т-9, 112-Т-10 (межтрубное пространство), 112-Т-11 (межтрубное пространство), 112-Т-12 (межтрубное пространство); Насосы 112-Н-13 А/В, 112-Н-23А/В; Холодильники 112-Х-3, 112-Х-4; 112-АВО-3.	46,29	I	R ₁ =62,31 R ₂ =91,82 R ₃ =157,4 R ₄ =459,09 R ₅ =918,18
Блок IX Выделение бутана(дебутанизатор)	Дебутанизатор 112-К-10; Ресивер 112-Е-7; Насосы 112-Н-16А/В, 112-Н-17А/В, 112-Н-24А/В; Рибойлер 112-Т-13 (межтрубное пространство); Холодильник 112-Х-5; Конденсатор 112-АВО-4; Холодильник 112-АВО-5; Холодильник 112-Х-17.	46,2	I	R ₁ =62,18 R ₂ =91,64 R ₃ =157,1 R ₄ =458,19 R ₅ =916,39

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Продолжение таблицы 7.3

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок X Выделение пропана(депропанизатор)	Депропанизатор 112-К-9; Ресивер 112-Е-6; Насосы 112-Н-14 А/В, 112-Н-15 А/В, 112-Н-25А/В; Рибойлер 112-Т-14 (межтрубное пространство), Холодильник 112-Х-6, 112-Х-8; конденсатор 112-Х-7.	36,43	II	R ₁ =40,41 R ₂ =59,55 R ₃ =102,8 R ₄ =297,75 R ₅ =595,49
Блок XI Абсорбция пропана	Абсорбер 112-К-11; Коагуляторы 112-МЕ-2, 112-МЕ-6; Насосы 112-Н-19 А/В; Холодильник 112-Х-9	35,15	II	R ₁ =38,03 R ₂ =56,04 R ₃ =98,07 R ₄ =280,2 R ₅ =560,39
Блок XII Фракционирование и отпарка керосина	Емкость 112-Е-3; Колонны 112-К-4, 112-К-7; Ресивер 112-Е-4; Печь 112-П-1; Насосы 112-Н-4А/В, 112-Н-6 А/В, 112-Н-9 А/В, 112-Н-10 А/В, 112-Н-11 А/В, 112-Н-12А/В; Теплообменник 112-Т-2; парогенераторы 112-Т-5, 112-Т-6, 112-Т-6; Подогреватель 112-Т-7; Рибойлеры 112-Т-8; 112-Т-13 (трубное пространство), 112-Т-14 (трубное пространство); Конденсатор 112-АВО-2; Холодильники 112-АВО-7, 112-АВО-8, 112-АВО-10.	91,14	I	R ₁ =122,68 R ₂ =180,78 R ₃ =309,92 R ₄ =903,92 R ₅ =1807,84
Блок XIII Осушка дизельной фракции и парогенераторы	Колонна 112-К-5; Осушитель 112-К-6; Ресивер 112-Е-8; Насосы 112-Н-7А/В, 112-Н-8А/В, 112-Н-18А/В, 112-Н-20А/В, 112-Н-28А/В Парогенераторы 112-Т-3, 112-Т-4; Теплообменники 112-Т-10 (трубное пространство), 112-Т-11 (трубное пространство); Рибойлер 112-Т-12 (трубное пространство); Холодильники 112-Х-2, 112-Х-18, 112-АВО-6; 112-АВО-11/1,2, 112-АВО-9/1,2	29,57	II	R ₁ =27,78 R ₂ =40,93 R ₃ =70,17 R ₄ =204,67 R ₅ =409,33

Инд. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа
11-7794			727735

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Продолжение таблицы 7.3

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок XIV Аварийная дренажная система	Емкость 110-Е-1; Насосы 110-Н-1А/В; Холодильник 110-АВО-1.	25,07	III	R ₁ =15,74 R ₂ =23,19 R ₃ =39,76 R ₄ =115,97 R ₅ =231,95
Блок XV Дренажная система углеводородов	Емкость 110-Е-2; Насос 110-Н-2.	15,45	III	R ₁ =6,00 R ₂ =8,84 R ₃ =15,16 R ₄ =44,21 R ₅ =88,43
Блок XVI Факельная система высокого давления	Емкость 110-Е-5А/В, Насосы 110-Н-5А/В/С/Д.	26,30	III	R ₁ =17,31 R ₂ =25,51 R ₃ =43,73 R ₄ =127,55 R ₅ =255,09
Блок XVII Факельная система кислых газов	Емкость 110-Е-6; Насосы 110-Н-6А/В.	26,47	II*	R ₁ =8,44 R ₂ =12,44 R ₃ =21,32 R ₄ =62,18 R ₅ =124,35
Блок XVIII Узел ввода присадок	Емкости 1012-Е-01, 1012-Е-02, 1012-Е-03, 1012-Е-04, 1012-Е-05. Насосы 1012-Н-05, 1012-Н-06, 1012-Н-7А/В.	7,49	III	R ₁ =1,82 R ₂ =2,68 R ₃ =4,60 R ₄ =13,40 R ₅ =26,80

Примечание:

R₁– Полное разрушение зданий с массивными стенами ($\Delta P \geq 100$ кПа)R₂– Разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад ($\Delta P - 70$ кПа)R₃– Разрушение перекрытий промышленных зданий; разрушение промышленных стальных несущих конструкций; деформации трубопроводных эстакад ($\Delta P - 28$ кПа)R₄– Разрушение перегородок и кровли зданий; повреждение стальных конструкций каркасов, ферм ($\Delta P - 14$ кПа)R₅– Граница зоны повреждений зданий; частичное повреждение остекления ($\Delta P - \leq 2$ кПа)

* Категория взрывоопасности блока, определенная расчетом, повышена на единицу на основании п.2.3 ФНП в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», в связи с присутствием вещества 2 класса опасности – сероводорода.

При расчете энергопотенциалов по каждому блоку рассматривалась полная разгерметизация наиболее опасного аппарата (колонны) с выходом в атмосферу паровой и жидкой фазы.

Общий энергетический потенциал взрывоопасности технологического блока характеризуется суммой энергий адиабатического расширения парогазовой фазы, полного сгорания име-

Эл.№ документа	727735
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

ющихся и образующихся из жидкости паров за счет внутренней и внешней (окружающей среды) энергий при аварийной разгерметизации технологической системы.

Для расчета принят технологический аппарат, имеющий наибольший объем, наибольшее давление и температуру, т.е. содержащий наибольшее количество паров или способный выделить наибольшее количество паров при разгерметизации. Как правило, такими аппаратами являются колонны.

В случае полного разрушения технологического аппарата основной вклад в суммарную энергию вносит, энергия сгорания имеющихся паров (за счет свободного газового объема блока), паров, образующихся за счет дросселирования («перегрева» кубовой жидкости), и при испарении разлива.

Расчет давлений ударной волны во фронте выполнен по методике «детонация/дефлаграция» приложения 3 ФНиП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». по программе "ПВ-БЕЗОПАСНОСТЬ 3.X для Windows" версия 3.06.005 от 07.05.2018, имеющей разрешение Госгортехнадзора России № 02-35/255, подтверждающее возможность ее использования.

В документе 00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР представлены расчеты с указанием зон разрушения с учетом типа взрывного превращения, определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них.

В соответствии с ФНиП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», для всех классов взрывоопасности технологических блоков технологической схемой существующей установки предусмотрены системы аварийного сброса давления с быстродействующими устройствами отключения.

В рамках реконструкции установка дополнительного колонного и емкостного оборудования не предусматривается. Программа аварийного освобождения существующей установки остается без изменений.

Для блоков I и II класса взрывоопасности предусмотрен автоматический аварийный сброс давления резервуаров разгерметизировавшихся блоков с помощью отсечных клапанов.

Предусмотрен аварийная емкость со вторичным охлаждением и перекачкой нефтепродуктов через выпускную трубу для экстренного слива жидких продуктов из технологических блоков.

Аварийный сброс давления в технологических блоках газообразной фазы обеспечивается за счет специальных трубопроводов, ведущих на факел.

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

7.4 Основные решения по предотвращению аварийных ситуаций при эксплуатации объекта

Для обеспечения безопасной и безаварийной эксплуатации установки гидрокрекинга и для исключения создания аварийных ситуаций в проекте предусматриваются следующие мероприятия:

- управление технологическим процессом осуществляется автоматически и дистанционно с применением микропроцессорной техники;
- оснащение процесса регулирующими и отсечными клапанами с дистанционным управлением;
- выполнена световая и звуковая сигнализация по параметрам технологического режима, нарушения которых могут привести к потере качества продуктов, создать аварийные ситуации, привести к поломке оборудования;
- для защиты оборудования, аппаратов, трубопроводов от превышения давления на емкостных и колонных аппаратах, работающих под давлением, установлены предохранительные клапаны;
- сброс с предохранительных клапанов аппаратов предусматривается в сепаратор факельного газа;
- эксплуатация электрооборудования и электроосвещения во взрывозащищенном исполнении в соответствии с требованиями ПУЭ;
- применение омедненного инструмента, не дающего искру при ударе, при производстве ремонтных работ;
- заземление оборудования и трубопроводов для защиты от статического электричества и вторичных проявлений молнии, согласно требованиям «Правил защиты от статического электричества»;
- монтаж технологического оборудования с учетом обеспечения удобного и безопасного обслуживания и возможности проведения визуального контроля его состояния, а также свободного подъезда и доступа к объектам ремонта, позволяющего производить ремонтные работы с применением грузоподъемных механизмов, механизированного инструмента и приспособлений;
- строительство площадок и лестниц с ограждениями для безопасного обслуживания арматуры;
- контроль загазованности в районе расположения оборудования (расположение датчиков загазованности см. том 5.7.4 00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.2).
- изоляция горячих поверхностей трубопроводов для обеспечения температур на поверхности изоляции не выше 60 °С за пределами рабочей или обслуживаемой зоны, в том числе

Инв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

на межцеховых трубопроводах, на рабочих местах и в обслуживаемой зоне при температуре выше +45 °С во избежание ожогов;

– Для предотвращения теплопотерь и защиты обслуживающего персонала от ожогов, предусмотрена теплоизоляция трубопроводов.

Все ремонтные работы на объекте должны производиться в соответствии с нормами и правилами промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих заводов. Подготовительные мероприятия проводятся в строгом соответствии с действующими нормами и положениями по подготовке нефтезаводского оборудования к ремонту.

Все трубопроводы горючих жидкостей перед ремонтом освобождаются от продукта инертным газом или острым водяным паром через съемные участки и отглушаются.

После ремонта трубопроводы продуваются водяным паром или инертным газом и проверяются на герметичность.

Классификация трубопроводов принята по давлению и температуре. Для технологических трубопроводов принята в соответствии с п.5 “Классификация трубопроводов” ГОСТ 32569-2013.

Материальное исполнение трубопроводов и арматуры выбрано в соответствии с требованиями пп.7, 8 ГОСТ 32569-2013, с учетом свойств транспортируемого продукта, параметров и требований технологического процесса и климатических условий.

Трубы и детали трубопроводов подобраны в соответствии с действующей нормативно-технической документацией (ГОСТ, ТУ, ОСТ и т.д.).

Класс герметичности арматуры выбран из условий норм герметичности для веществ групп А, Б(а), Б(б), Б(в) – класса А, группы Б(в), В – класса В по ГОСТ 9544-2015.

Расчетный срок службы трубопроводов принят не менее 20 лет, в соответствии с п.4.2 ГОСТ32569-2013 и п.9.6.3 ГОСТ32388-2013, арматуры – по паспортным данным заводов-изготовителей.

В соответствие с требованием раздела 13.1 ГОСТ 32569-2013 трубопроводы подвергаются испытанию на прочность и плотность. Величина пробного давления определена на основании методики п.13.2.1.

Гидравлическое испытание трубопроводов должно производиться в теплое время года при положительной температуре окружающего воздуха.

Все трубопроводы группы А, Б(а), Б(б) подвергаются дополнительному пневматическому испытанию на герметичность с определением падения давления во время испытания (п.13.5 ГОСТ 32569-2013).

Дополнительное испытание на герметичность проводится воздухом или инертным газом после проведения испытаний на прочность и плотность, промывки и продувки.

Инт. Методл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Дополнительное испытание на герметичность производится давлением, равным рабочему давлению. Продолжительность дополнительных испытаний - не менее 24 часов.

Для обслуживания штуцеров, арматуры и приборов КИП, расположенных на отметках вне удобной зоны, предусмотрены площадки обслуживания, которые имеют лестницы-спуски с углом наклона 45 °.

На технологических блоках I категории взрывоопасности сварные соединения технологических трубопроводов I категории, транспортирующих взрывопожароопасные и токсичные или высокотоксичные вещества подлежат 100 % контролю неразрушающими методами (ультразвуковая дефектоскопия, просвечивание проникающим излучением или другие равноценные методы). Объем контроля других категорий трубопроводов выполняется в процентном количестве от общего числа соединений в соответствии с п. 12.3 ГОСТ 32569-2013. Метод контроля выбирается исходя из возможности обеспечения более полного и точного выявления недопустимых дефектов, с учетом особенностей физических свойств металла, а также освоенности конкретного метода контроля для конкретного объекта и вида сварных соединений.

В качестве теплоизоляции для трубопроводов DN25 и менее выбраны теплоизоляционные материалы в виде цилиндров теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем и лист алюминиевый в качестве покрытия. Для трубопроводов DN50 и более выбраны теплоизоляционные материалы в виде матов прошивных WiredMAT 105 из минеральной ваты на синтетическом связующем с покрытием сеткой из стальной оцинкованной проволоки и лист алюминиевый в качестве покрытия. Для арматуры выбраны теплоизоляционные материалы в виде матрасов из матов прошивных из минеральной ваты на синтетическом связующем с покрытием сеткой из стальной оцинкованной проволоки в ткани конструкционной Т-23Р из стеклянных крученых нитей и кожух из алюминиевого листа в качестве покрытия.

Для защиты от коррозии наружной поверхности технологических трубопроводов, металлоконструкций и креплений предусматривается лакокрасочное антикоррозионное покрытие.

По требованию техники безопасности на все трубопроводы предусматривается нанесение опознавательной окраски в соответствии с ГОСТ 14202-69.

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

8 Сведения о наличии сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешений на применение используемого технологического оборудования и технических устройств

Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте, и формы оценки их соответствия указанным обязательным требованиям, устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании (Федеральный закон от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании»).

Применяемое технологическое оборудование, арматура и трубопроводы соответствуют требованиям промышленной безопасности и имеют необходимые разрешения на применение на территории Российской Федерации.

Вновь установленные технические устройства соответствуют требованиям технического регламента таможенного союза ТР ТС 010/2011 и имеют сертификаты соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза.

Инв.Методл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа				00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ	Лист		
11-7794			727735	Изм.	Колуч.	Лист		№ док.	Подп.	Дата

9 Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности

В соответствии с Постановлением Правительства РФ №87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», стандартом ОАО «ЛУКОЙЛ» СТО ЛУКОЙЛ 1.6.15-2013 «Система управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды. Требования к составу и содержанию в части обеспечения промышленной и пожарной безопасности, охраны труда, окружающей среды, гражданской обороны и предупреждения чрезвычайных ситуаций», раздел включает:

штатную численность, профессионально-квалификационный состав работников, обслуживающих объекты производственного назначения, а также оснащенность рабочих мест;

перечень мероприятий по обеспечению соблюдения требований по охране труда при эксплуатации проектируемых объектов.

Данный раздел обеспечивает соответствие условий труда на рабочих местах действующим законодательным и нормативно-правовым актам Российской Федерации.

За основу при разработке данного раздела приняты следующие законодательные и нормативно-технические акты Российской Федерации, регулирующие трудовые отношения и условия труда работников:

– Трудовой кодекс Российской Федерации (далее ТК) (с изменениями на 22 июля 2021 года), (редакция, действующая с 30 ноября 2021 г). Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ.

– Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ.(с изменениями на 2 июля 2021 года) (редакция, действующая с 1 октября 2021 года).

– О трудовых пенсиях в Российской Федерации (с изменениями на 8 декабря 2020 года), Федеральный закон от 17.12.2001 № 173-ФЗ.

– Об утверждении перечня производств работ и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, на которых ограничивается применение труда женщин. Приказ Минтруда России от 18.07.2019 №512н.

– Об утверждении перечня тяжелых и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе 18 лет (с изменениями на 20 июня 2021.). Постановление Правительства РФ от 25.02.2000 №163).

– СП 2.2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 2.12.2020 года № 40, Санитарно-эпидемиологические правила от 02.12.2020 №2.23670-20.

Инд. Методл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

– О порядке определения норм и условий бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания, молока или других равноценных пищевых продуктов и осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов. Постановление Правительства РФ от 13.03.2008 № 168 (в ред. от 28.06.2012 г.).

– Об утверждении списков производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение (с изменениями на 2 октября 1991 года). Постановление Кабинета Министров СССР от 26.01.1991 № 10.

– Об утверждении списка производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день (с изменениями на 29 мая 1991 года) Постановление Госкомтруда СССР от 25.10.1974 №298/П-22.

– Об утверждении Инструкции о порядке применения Списка производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день (с изменениями на 26 января 2017 года). Постановление Госкомтруда СССР от 21.11.1975 № 273/П-20.

– ПБЭ НП-2001 Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств. Приказ Минэнерго России от 27.12.2000 № 162.

– Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" (с изменениями на 26 июня 2021 года). Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №3

– О специальной оценке условий труда. Федеральный закон от 28.12.2013 №426-ФЗ. (с изменениями на 30 декабря 2020, редакция, действующая с 1 января 2021)

– Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, Порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и Перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов (с изменениями на от 20 февраля 2014 года). Приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 № 45н.

Эл.№ документа	727735
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

– Об утверждении Перечня производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и Правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания (с изменениями на 27 февраля 2019г) Приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 №46н.

– Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (с изменениями на 12 февраля 2015 года). Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н.

– Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением (с изменениями на 20 февраля 2014 года). Приказ Минздравсоцразвития России от 09.12.2009 №970н.

– Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.07.2005 №2.2.2006-05.

– СП2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.12.2020г №40.

– СП 44.13330.2011 "СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания".

– СП 52.13330.2016 "СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение".

– СП 60.13330.2020 "СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха"

– СП 51.13330.2011 "СНиП 23-03-2003 Защита от шума".

– ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1). Постановление Госстандарта СССР от 29.09.1988 №3388.

– ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2). Постановление Госстандарта СССР от 10.03.1976 №579.

– ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования. Приказ Росстандарта от 12.12.2007 №362-ст.

– ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности. Приказ Росстандарта от 29.12.2014 № 2146-ст

Общие требования безопасности к конструкции, оснащению и организации рабочих мест для обслуживания проектируемого объекта:

– ГОСТ 12.0.002-2014 ССБТ. Термины и определения. Приказ Росстандарта от 19.10.2015 №1570-ст.

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата		Взам. инв. №		Эл. №документа	727735	
Изм.		Колуч.		Лист		№ док.		
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ							Лист	98

– ГОСТ 19605-74 Организация труда. Основные понятия. Термины и определения. Постановление Госстандарта СССР от 20.03.1974 № 636.

– ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам. Постановление Госстандарта СССР от 11.11.1981 № 4883.

– ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования, Постановление Госстандарта СССР от 17.07.1980 № 3679.

– ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования, Постановление Госстандарта СССР от 26.04.1978 №1100.

– ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования, Постановление Госстандарта СССР от 26.04.1978 № 1102.

– СТО «ЛУКОЙЛ» 1.6.8.2008 «Корпоративный надзор за выполнением требований по обеспечению промышленной безопасности, охраны труда, окружающей среды и предупреждению чрезвычайных ситуаций в группе «ЛУКОЙЛ».

– ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» Коллективный Договор между работодателем и объединенной первичной профсоюзной организацией ООО «ЛУКОЙЛ – Волгограднефтепереработка» Нефтегазстройпрофсоюза России на 2021-2023 годы, утвержденный 25 декабря 2020года.

9.1 Данные о численности работников, их профессионально-квалификационный состав, число рабочих мест, их оснащенность

В комплекс технологических установок глубокой переработки вакуумного газойля входят следующие установки:

- Установка гидрокрекинга т.711
- Установка производства водорода т.720
- Комбинированная установка по производству серы т.716

9.1.1 Количество рабочих мест и численность работающих

При реконструкции установки гидрокрекинга т.711 количество рабочих мест не изменяется и соответствует перечню объектов с учетом:

- технических решений, принятых в разрабатываемой документации;
- технологически обозначенных производственных зон;
- принятых режимов работы;
- трудоемкости работ, маршрутов и периодичности обслуживания;
- степени механизации и автоматизации работ;
- правил промышленной безопасности и охраны труда работников.

Эл.№документа	727735
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Численность обслуживающего персонала соответствует рекомендациям нормативных документов:

–Нормативы численности рабочих, занятых обслуживанием технологических установок нефтеперерабатывающих организаций Группы «ЛУКОЙЛ» 2011г;

–Корпоративный тарифно-квалификационный справочник профессий рабочих российских организаций Группы «ЛУКОЙЛ», 2008 г;

–«Нормативы численности по техническому обслуживанию и ремонту технологических и общезаводских объектов нефтеперерабатывающих предприятий», Уфа, 1983;

–«Нормативы численности рабочих, занятых в складском хозяйстве, на уборке и благоустройстве территории, выполняемых хозяйственными подразделениями нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий», Уфа,1985.

Комплекс технологических установок глубокой переработки вакуумного газойля, в который входят Установка гидрокрекинга и производства водорода, Комбинированная установка по производству серы, находится на территории основной площадки ООО«ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» в квартале №47. Штатный состав установки рабочие в количестве 86 человек находится под единым руководством Начальника и механика Комплекса технологических установок глубокой переработки вакуумного газойля.

Штатная численность на обслуживание объектов Комплекса глубокой переработки вакуумного газойля – 96 человек и соответствует существующей организационной структуре управления, действующего на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

С учетом непрерывно-периодического процесса производства, взаимосвязи технологических операций и действующим на предприятии Коллективным договором, принята бригадная форма организации труда. Общая численность рабочих, расстановка их по рабочим местам обусловлены применяемыми технологическими процессами, выбранным оборудованием, а также групповым рабочим местом, обслуживаемым сквозной комплексной бригадой. Бригада состоит из звеньев (смен). Численность персонала, обслуживающего Комплекс представлена в таблице 9.1.

Инв.№подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам.инв.№	Эл.№документа	727735
Изм.		Колуч.	Лист	№ док.	Подп.
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ					Лист
					100

Таблица 9.1 Численность персонала Комплекса технологических установок глубокой переработки вакуумного газойля

ОКЦДТР	Код ОКЗ	ЕТКС	Наименование работающих	Категория	Разряд	Пол	Количество штатных единиц		Продолжительность рабочей недели, час	Группа производственных процессов*
							Максимально в смену	Всего		
Руководители										
24576	1321		Начальник комплекса	руководитель		М	1	1	40	1а
24576	1321		Зам. Начальника комплекса	руководитель		М	1	1	40	1а
24110	3115		Старший механик комплекса	специалист		М	1	1	40	1а
25076	1321		Начальник установки гидрокрекинга и производства водорода	руководитель		М	1	1	40	1а
25076	1321		Начальник комбинированной установки по производству серы	руководитель		М	1	1	40	1а
25076	1321		Заместитель Начальника установки гидрокрекинга и производства водорода	руководитель		М	1	1	40	1а
24110	3115		Механик установки гидрокрекинга и производства водорода	специалист		М	1	2	40	1а
24110	3115		Механик комбинированной установки по производству серы	специалист		М	1	1	40	1а
22560	2147		Инженер 1 категории	специалист		М	1	1	40	1а
Всего							9	10		
Рабочие										
16081	3134	36	Оператор технологических установок	рабочий	8	М	1	4	40	1а, 1б,2г
16081	3134	36	Оператор технологических установок	рабочий	7	М	1	4	40	1а, 1б,2г
16081	3134	36	Оператор технологических установок	рабочий	6	М	6	26	40	1а, 1б,2г
16081	3134	36	Оператор технологических установок	рабочий	5	М	6	26	40	1а, 1б,2г
16081	3134	36	Оператор технологических установок (с обязанностями машиниста технологических насосов)	рабочий	5	М	1	4	40	1а, 1б,2г
13775	8163	01	Машинист компрессорных установок	рабочий	6	М	1	4	40	1а, 1б,2г
Всего							16	68		
Подменный персонал:										
16081	3134	36	Оператор технологических установок (консольный)	рабочий	8	М		1	40	2г1а, 1б,2г
16081	3134	36	Оператор технологических установок	рабочий	7	М		1	40	1а, 1б,2г
16081	3134	36	Оператор технологических установок	рабочий	6	М		8	40	1а, 1б,2г
16081	3134	36	Оператор технологических установок	рабочий	5	М		6	40	1а, 1б,2г
16081	3134	36	Оператор технологических установок (с обязанностями машиниста технологических насосов)	рабочий	5	М		1	40	1а, 1б,2г
13775	8163	01	Машинист компрессорных установок	рабочий	6	М		1	40	1а, 1б,2г
Итого подменных								18		
Всего								86		
Итого рабочих								86		

Эл.Документа

727735

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

11-7794

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

101

Сменность работы определена технологической, производственной необходимостью и нормативными актами, регламентирующими продолжительность рабочего дня и Коллективным договором.

Все перечисленные выше рабочие, обслуживают существующие объекты, на которых ведется непрерывный процесс, имеют круглосуточный режим работы.

График работы рабочих – двухсменный, четырехбригадный, продолжительность рабочей недели, в среднем, составляет – 40 часов.

Руководящего персонала – односменный, продолжительностью рабочей недели – 40 часов.

Наименования профессий и должностей обозначены в соответствии с Постановлением Госстандарта России от 26.12.1994 № 367 «Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов» (ОКПРДТ) ОК 016-94 (с изменениями 1-7) и ОК 010-2014 (МСКЗ-08) Общероссийский классификатор занятий (ОКЗ) (с Поправкой, с Изменением № 1) Приказ Росстандарта от 12.12.2014 №2020-ст. В таблице приведены коды и основания, соответствующие ОК 016-94 и ОК 010-2014.

Тарификация рабочих мест, выбор профессионально-квалификационного состава работников выполнены в соответствии с:

– ЕТКС Выпуск 1 «Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Раздел: Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», (с изменениями на 17 апреля 2009 года) Постановление Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31.01.85 г. № 31/3-30.

– ЕТКС Выпуск 2 части 1,2 «Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Разделы: "Сварочные работы", "Кузнечно-прессовые и термические работы", "Механическая обработка металлов и других материалов", "Слесарные и слесарно-сборочные работы" (с изменениями от 13 ноября 2008). Постановление Минтруда и соцразвития РФ от 15.11.1999 №45.

– ЕТКС Выпуск 9 части 1,2,3 «Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Разделы: «Эксплуатация оборудования электростанций и сетей, обслуживание потребителей энергии», «Ремонт оборудования электростанций и сетей» (с изменениями от 3 октября 2005г.) Постановление Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 16.01.1985 г. № 18/2-55.

– ЕТКС Выпуск 36 Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (с изменениями и дополнениями от 31 июля 1995 года). Раздел: Переработка нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживание магистральных трубопроводов. Утвержден постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 07.06.1984 № 171/10-109.

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

– ЕТКС Выпуск 56 Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (с изменениями на 11 ноября 2008г). Раздел «Железнодорожный транспорт и метрополитен». Утвержден постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 06.12.1983№ 283/24-82.

Обслуживание объектов и инженерных сетей всех назначений Комплекса сооружений осуществляют следующие специализированные подрядные организации:

- обслуживание технологических установок – ООО «Глобал-Нефтегазсервис»;
- обслуживание электрооборудования, сетей теплоснабжения, водоснабжения, канализации и систем оборотного водоснабжения – ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» СЦ Волгоград-энергонепфть;
- обслуживание систем КИП и АСУ ТП - ООО «Инфраструктура ТК»;
- уборка бытовых помещений-ООО «СМУ РЕМСТРОЙ ПЛЮС»;
- приемка, сортировку, стирка и ремонт спецодежды – ООО «СМУ РЕМСТРОЙ».

Инженерные сети всех назначений общезаводского хозяйства и вспомогательного назначения для объектов Комплекса сооружений расположены на существующей площадке действующего предприятия ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Все перечисленные выше организации будут круглосуточно, согласно договорам на сервисное обслуживание, обслуживать существующие объекты инженерные сети всех назначений общезаводского хозяйства и вспомогательного назначения.

9.1.2 Организационная структура управления производством. Характер труда производственного персонала

Организационная структура управления представляет собой совокупность всех звеньев производственного процесса, а также систему их координационных и информационных связей, порядок распределения функций управления по различным уровням управленческой иерархии.

Непосредственными руководителями Комплекса сооружений, осуществляющим административно-техническое руководство производственной и хозяйственной деятельностью, является начальник и заместитель начальника, механики установок

Характер труда для основных профессий производственного персонала:

Начальник смены руководит производственной деятельностью смены, обеспечивает ритмичную работу блоков установки, выполнение сменного задания по переработке нефти, осуществляет контроль за качеством поступающего сырья, реагентов, материалов и вырабатываемой продукции, осуществляет руководство и постоянный контроль за действиями подчиненного персонала, координирует свою работу с персоналом товарных парков, смежных установок, руководит работой технологической бригады при пуске, выводе на режим, остановке

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

оборудования установки (нормально и аварийно), осуществляет контроль за техническим состоянием установки, обо всех замеченных недостатках немедленно докладывает руководству установки.

Оператор технологических установок 8 разряда ведет наблюдение, дистанционно из операторной за технологическим процессом и за работой оборудования на блоках установок в соответствии с технологическим регламентом, под руководством начальника смены, осуществляет контроль за соблюдением технологического режима, качеством сырья и вырабатываемой продукции, своевременно выполняет распоряжения и указания начальника установки и начальника смены, обеспечивает контроль за учетом расхода сырья, нефтепродуктов, реагентов, энергоресурсов, принимает участие в пуске, выводе на режим, остановке оборудования установки (нормально и аварийно), обо всех замеченных не соблюдениях технологического режима немедленно докладывает начальнику смены.

Оператор технологических установок 7 разряда ведет наблюдение, дистанционно из операторной за технологическим процессом и за работой оборудования на блоках установок в соответствии с технологическим регламентом, под руководством оператора технологических установок 8 разряда, осуществляет контроль за соблюдением технологического режима, качеством сырья и вырабатываемой продукции, своевременно выполняет распоряжения и указания начальника установки и начальника смены, оператора технологических установок 8 разряда, обеспечивает контроль за учетом расхода сырья, нефтепродуктов, реагентов, энергоресурсов, принимает участие в пуске, выводе на режим, остановке оборудования установки (нормально и аварийно), обо всех замеченных не соблюдениях технологического режима немедленно докладывает оператору технологических установок 8 разряда.

Оператор технологических установок 6 разряда ведет технологический процесс и наблюдение за работой оборудования на блоках установки в соответствии с технологическим регламентом, под руководством оператора технологических установок 8 разряда, осуществляет контроль за соблюдением технологического режима, качеством сырья и вырабатываемой продукции, своевременно выполняет распоряжения и указания начальника установки, оператора технологических установок 8, 7 разрядов, обеспечивает контроль за учетом расхода сырья, нефтепродуктов, реагентов, энергоресурсов, принимает участие в пуске, выводе на режим, остановке оборудования установки (нормально и аварийно), не менее одного раза в час обходит территорию установки, обо всех замеченных недостатках немедленно докладывает оператору 8 разряда.

Оператор технологических установок 5 разряда ведет технологический процесс и наблюдение за работой оборудования на блоках установки в соответствии с технологическим регламентом, под руководством оператора технологических установок 8 разряда, осуществляет

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

контроль за соблюдением технологического режима, качеством сырья и вырабатываемой продукции, своевременно выполняет распоряжения и указания начальника установки, оператора технологических установок 8, 7, 6 разрядов, обеспечивает контроль за учетом расхода сырья, нефтепродуктов, реагентов, энергоресурсов, принимает участие в пуске, выводе на режим, остановке оборудования установки (нормально и аварийно), не менее одного раза в час обходит территорию установки, обо всех замеченных недостатках немедленно докладывает оператору 8 разряда.

Машинист технологических насосов 5 разряда обслуживает насосы, аппараты и коммуникации, в соответствии с инструкциями по пуску и эксплуатации, технологическим регламентом, определяет и устраняет неполадки в работе обслуживаемого насосного и компрессорного оборудования, своевременно выполняет распоряжения и указания начальника установки, начальника участка, механика участка оператора технологических установок 8 разряда, не менее одного раза в час обходит закрепленное оборудование, обо всех замеченных недостатках немедленно докладывает оператору технологических установок 8 разряда или начальнику смены.

Машинист компрессорных установок 6 разряда обслуживает компрессорные установки, аппараты и коммуникации, в соответствии с инструкциями по пуску и эксплуатации, технологическим регламентом, определяет и устраняет неполадки в работе обслуживаемого насосного и компрессорного оборудования, своевременно выполняет распоряжения и указания начальника установки, оператора технологических установок (касающиеся изменения режима работы насосов), распоряжения механика установки (касающиеся устранения дефектов в работе закрепленного оборудования), не менее одного раза в час обходит закрепленное оборудование, обо всех замеченных недостатках немедленно докладывает начальнику смены.

9.1.3 Основные требования к эргономике и оснастке рабочих мест

Согласно ГОСТ 12.3.002-2014 ССБТ «Процессы производственные. Общие требования безопасности» организация вновь создаваемых рабочих мест должна отвечать требованиям безопасности с учетом эргономических требований, устанавливаемых в государственных стандартах на конкретные производственные процессы, производственное оборудование и рабочие места.

Под термином «рабочее место» согласно ГОСТ 12.1.005-88 следует понимать место постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности.

Уровни (концентрации) опасности и (или) вредных производственных факторов, воздействующих на человека на рабочем месте, не должны превышать установленных предельно допустимых значений в соответствии с:

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Эл. №документа	727735
Изм.		Колуч.	Лист	№ док.
				Подп.
				Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ				Лист
				105

- ГОСТ 12.1.005–88 «ССБТ. Общие санитарно–гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- ГОСТ ISO 9612-2016 Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах (с Поправкой);
- ГОСТ 24940-2016 Здания и сооружения. Метод измерения освещенности (с Поправкой);
- Санитарные правила СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда"
- Производственное оборудование должно соответствовать требованиям технической эстетики по ГОСТ Р 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Система управления должна исключать создание опасных ситуаций из-за нарушения рабочими последовательности управляющих действий. На рабочих местах должны быть, схемы и другие средства информации о необходимой последовательности управляющих действий.

Необходимость наличия на рабочих местах средств пожаротушения и других средств, используемых в аварийных ситуациях, должна быть установлена в стандартах, технических условиях и эксплуатационной документации на производственное оборудование конкретных групп, видов, моделей (марок).

Комплекс технологических установок глубокой переработки вакуумного газойля

Рабочие места технологического персонала располагаются на территории установки квартал № 47 в помещении операторной тит. 711/001, в этом же здании находятся помещения для хранения СИЗ (противогазов), комната приема пищи, туалет, кабинеты начальника и механика установки.

Основное количество рабочих обслуживается в АБК № 206 в квартале 48.

Комната приема пищи оборудована – холодильником, микроволновой печью, электро-чайником, и мебелью - столы обеденные, столы кухонные, стулья, мойка. В комнате приема пищи также установлен кулер с питьевой водой.

Медицинское обслуживание производится в заводской поликлинике тит. 159.

Операторы технологических установок, из помещения операторной осуществляют дистанционный контроль и управление технологическим процессом с использованием средств АСУ, вычислительной и микропроцессорной техники, высоконадежных электронных устройств и аппаратуры, интеллектуальных датчиков и других устройств, позволяющих осуществлять контроль, защитные блокировки, предупредительную и предаварийную сигнализации.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора обеспечивает взаимодействие оперативного и обслуживающего персонала системы с программно-техническим комплексом. АРМ операторов оснащены цветными ЖК видеомониторами, операторской клавиатурой, манипуля-

Инв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

тором «мышь», звуковой картой, комплектом акустических колонок (для звуковой сигнализации).

Показатели микроклимата операторной соответствуют нормативным значениям, согласно – Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.07.2005 №2.2.2006-05. АРМ находятся в зонах, где отсутствуют вредные факторы.

Все рабочие места, организованы в соответствии с требованиями:

ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования», ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования», и ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам» и других стандартов, технических условий и методических указаний по безопасности труда.

Взаимное расположение и компоновка рабочих мест отвечают общим эргономическим требованиям по ГОСТ 22269-76 «Система «Человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования» и обеспечивают:

- возможность осуществления всех необходимых движений и перемещений для эксплуатации и технического обслуживания оборудования;
- возможность обзора элементов рабочего места;
- необходимые зрительные и звуковые связи между человеком и оборудованием, между людьми на разных рабочих местах;
- возможность ведения записей, размещения документации;
- оптимальный режим труда и отдыха, снижение утомления, предупреждение появления ошибочных действий;
- обеспечивает длительное поддержание основной рабочей позы в процессе трудовой деятельности;
- создает условия для поддержания корпуса человека в физиологически рациональном положении с сохранением естественных изгибов позвоночника;
- не затрудняет рабочих положений;
- состоит из следующих основных элементов: сиденья, спинки и подлокотников;
- поверхность сиденья предусматривается шириной и глубиной не менее 400 мм с закругленным передним краем;
- имеется возможность регулировки высоты сиденья, угла наклона спинки и расстояния спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	727735
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ					Лист
					107

предусматривается независимой, легко осуществляемой и имеет надежную фиксацию в нужном положении;

- иметь подвижность по опорной поверхности пола в любом направлении;
- обеспечивается вращение на 360 градусов вокруг вертикальной оси опорной конструкции кресла;
- конструктивные и отделочные материалы должны быть прочными, огнестойкими, нетоксичными;
- покрытия сиденья, спинки и подлокотников изготовлены из умягченного, влагоотталкивающего, неэлектризующегося, воздухопроницаемого материала.

Принтеры систем управления имеют настольное исполнение и установлены на столешнице принтерного стола.

Мониторы, установленные на рабочих местах, соответствуют требованиям СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

Так же взаимное расположение и компоновка рабочих мест обеспечивают безопасный доступ на рабочее место и возможность быстрой эвакуации при аварийной ситуации.

Организация и состояние рабочих мест, а также расстояние между рабочими местами обеспечивают безопасное передвижение работающих и транспортных средств, удобные и безопасные действия, а также техническое обслуживание и ремонт производственного оборудования в нормальных и аварийных условиях.

Строящиеся и эксплуатируемые опасные производственные объекты (насосные станции и т.п.) имеют надежное круглогодичное транспортное сообщение (подъезды, дороги)

На рабочих местах, а также во всех местах опасного производственного объекта, где возможно воздействие на человека вредных и (или) опасных производственных факторов, имеются предупредительные знаки и надписи.

Рабочие места, объекты, проезды и подходы к ним, проходы и переходы в темное время суток освещены.

Объекты, для обслуживания которых требуется подъем рабочего на высоту до 0,75 м, оборудованы ступенями, а на высоту выше 0,75м - лестницами с перилами. В местах прохода людей над трубопроводами, расположенными на высоте 0,25м и выше от поверхности земли, площадки или пола, устроены переходные мостики, которые оборудованы перилами, если высота расположения трубопровода более 0,75м.

Разработка и использование технических устройств осуществляется в порядке, предусмотренном приказом от 17 сентября 2007 года № 632 «О порядке рассмотрения документов и выдачи разрешений Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору»

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Для обеспечения нормальной работы предусматривается соответствующее технологическое и организационное оснащение рабочих мест рабочих.

Технологическое оснащение включает в себя:

- микропроцессорную технику;
- сигнализацию;
- телефонную и радиосвязь;
- оборудование для хранения и размещения инструментов, средств индивидуальной защиты.

Организационное обеспечение включает в себя:

- эксплуатационную, техническую и инструктивную документацию;
- рабочую мебель;
- канцелярские принадлежности.

9.2 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований по охране труда работников

В соответствии с частью 1 статьи 209 ТК РФ охрана труда — это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

9.2.1 Характеристика опасных и вредных производственных факторов

Основные возможные вредные и опасные для здоровья и жизни работников, обслуживающих объекты строительства, производственные факторы определены в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (введен в действие с 01.03.2017г. приказ Росстандарта от 09.06.2016 № 602-ст.

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 - опасные и вредные производственные факторы, могут подразделяться на четыре категории:

- физические факторы;
- химические факторы;
- биологические факторы;
- психико- физиологические факторы.

С учетом назначения и технологических характеристик объектов могут иметь место или представлять потенциальную угрозу для обслуживающего персонала следующие опасные и (или) вредные производственные факторы:

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Физические факторы:

- повышенный уровень шума;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования на открытых площадках;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны (на открытых площадках);
- повышенная или пониженная влажность воздуха рабочей зоны (на открытых площадках);
- повышенная подвижность воздуха (на открытых площадках);
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенный уровень статического электричества;
- подвижные части насосов.

Химические факторы:

- наличие в воздухе рабочей зоны раздражающих и токсических веществ: углеводородов, сероводорода, углекислого газа.

По показателям опасности вещества, обращающиеся в технологическом процессе, относятся к III-IV классам опасности с токсическим воздействием на организм человека при проникновении через органы дыхания, кожные покровы и слизистые оболочки.

Психофизиологические факторы (факторы трудового процесса):

- пребывание в вынужденной рабочей позе свыше 25 % времени смены
- эмоциональные нагрузки
- режим работы (необходимость работы в ночную смену).

9.2.2 Санитарно-гигиенические условия труда работников

В соответствии с основами законодательства Российской Федерации об охране труда работодатель обязан обеспечить строгое соблюдение на каждом рабочем месте здоровых и безопасных условий труда, уделяя особое внимание безопасности ведения работ, обеспечению работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты по установленным нормам, а также организации их надлежащего санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания.

Условия труда, рабочее место и трудовой процесс не должны оказывать вредное воздействие на человека. Требования к обеспечению безопасных для человека условий труда устанавливаются

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	727735						Лист
						00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

ливаются санитарными правилами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Гигиеническая классификация условий труда по показателям вредности и опасности, гигиенические критерии оценки факторов рабочей среды, тяжести и напряженности трудового процесса определены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.07.2005 г. Р 2.2.2006-05 "Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда" (далее Руководство). Обязательные гигиенические требования к производственным процессам, оборудованию, основным рабочим местам, трудовому процессу, производственной среде и санитарно-бытовому обеспечению работающих женщин в целях охраны их здоровья определены в санитарных правилах и нормах СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

Оценка условий труда на рабочих местах проводится на основании фактически измеренных параметров факторов рабочей среды и трудового процесса с целью выявления вредных и (или) опасных производственных факторов.

Фактические условия труда работников на рабочих местах оцениваются на соответствие действующим санитарным правилам и нормам, гигиеническим нормативам. Аттестация проводится руководством совместно с аттестующей организацией, привлекаемой работодателем для выполнения работ по аттестации, на основании договора гражданско-правового характера (Федеральный закон от 28 декабря 2013 года № 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда" (с изменениями на 30 декабря 2020 года).

В случаях, когда решениями раздела по обоснованным технологическим причинам невозможно в полном объеме обеспечить соблюдение гигиенических нормативов на рабочих местах необходимо (в соответствии со ст.11, ст.25 Федерального закона №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения») обеспечить безопасность для здоровья работника выполняемых работ. Это может быть достигнуто посредством выполнения комплекса защитных мероприятий (организационных, санитарно-гигиенических, ограничения по времени воздействия фактора на работника - рациональные режимы труда и отдыха, средствами индивидуальной защиты и др.).

При этом работнику предоставляется право получить достоверную информацию об условиях труда, степени их вредности, возможных неблагоприятных последствиях для здоровья, необходимых средствах индивидуальной защиты и медико-профилактических мероприятиях.

По результатам аттестации при отнесении условий труда на рабочем месте к вредным и/или опасным условиям труда работодателем незамедлительно разрабатывается и реализуется

Инв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

комплекс мер, направленных на снижение уровня воздействия вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса либо на уменьшение времени их воздействия.

Сроки проведения аттестации рабочих мест по условиям труда в организации устанавливаются исходя из того, что каждое рабочее место должно проходить аттестацию не реже одного раза в пять лет.

В соответствии с Федеральным законом №426 "О специальной оценке условий труда" аттестация вновь организованных в соответствии с проектом технического переоснащения производственных объектов, производства и внедрения новой техники, внедрения новых технологий, рабочих мест разрешена после достижения показателей и характеристик, предусмотренных указанным разделом, однако не позднее одного года с момента создания новых рабочих мест.

Операторам технологических установок, большую часть рабочего времени, работающим на АРМ управления в операторной, приходится воспринимать большое количество информации с последующей комплексной оценкой всех технологических параметров, принимать быстрые решения и нести персональную ответственность за принятые решения. Таким образом, работа операторов на АРМ характеризуется высокой степенью интеллектуальных, сенсорных и эмоциональных нагрузок. Перечисленные факторы обуславливают высокую напряженность их трудового процесса.

Во время обхода операторами технологических установок оборудования, находящегося на открытой площадке, присутствуют следующие вредные факторы трудового процесса: повышенная и пониженная температура воздуха при работе на открытой площадке, подвижные части машин и механизмов, пары углеводородов, опасность взрыва и пожара.

На рабочем месте машиниста технологических насосов присутствуют следующие вредные факторы трудового процесса: повышенный уровень шума, пониженная температура воздуха при работе в закрытых насосных, подвижные детали насосов, пары углеводородов, опасность поражения электрическим током.

На рабочем месте машиниста компрессорных установок присутствуют следующие вредные факторы трудового процесса: повышенный уровень шума, повышенная и пониженная температура воздуха при работе в закрытых помещениях, подвижные детали механизмов, возможность ожогов персонала при контакте с нагретым оборудованием и трубопроводами, пары углеводородов, опасность поражения электрическим током, опасность взрыва и пожара.

Работа слесаря по ремонту и обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования во время обхода оборудования связана с пребыванием в помещении с охлаждающим микроклиматом, опасностью поражения электрическим током.

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

В данном разделе представлены технические решения, направленные на пониженное воздействие вредных факторов, на сохранение жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности.

Перечень мероприятий, направленных на соблюдение требований по охране труда представлен в пункте 9.2.2 данного раздела.

В соответствии с требованиями СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» в результате реализации организационно-технических решений, принятых решениями данного раздела, можно достичь снижения уровня воздействия вредных факторов (химического, акустического, вибрационного, микроклиматического и пр.), характерных для опасных производств, до предельно-допустимых значений или обеспечить их отсутствие.

Классы характеризующие условия труда работников установки приведены в таблице 9.2.

Таблица 9.2 **Классы условий труда работников комплекса**

	Должность	Категория	разряд	Класс условий труда	Подкласс условий труда
1	Начальник установки	руководитель		допустимый	2
2	Механик установки	специалист		допустимый	2
3	Начальник смены	рабочий		вредный	3.2
4	Оператор технологических установок	рабочий	6	вредный	3.2
5	Оператор технологических установок	рабочий	6	вредный	3.2
6	Оператор технологических установок	рабочий	6	вредный	3.2
7	Машинист технологических насосов	рабочий	5	вредный	3.2
8	Машинист технологических насосов	рабочий	4	вредный	3.2
9	Машинист компрессорных установок	рабочий	5	вредный	3.2

9.2.3 Обеспечение средствами индивидуальной защиты

В соответствии со статьей 221 Трудового кодекса Российской Федерации на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются сертифицированные средства индивидуальной защиты (далее СИЗ) в соответствии с нормами, утвержденными в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

В развитие этой статьи Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации разработало и утвердило:

– Типовые нормы бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением (далее Типовые

Эл. № документа	727735
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

нормы), приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 9 декабря 2009 г. № 970н (с изменениями на 20 февраля 2014 года) .

–Межотраслевые правила обеспечения работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 года № 290н (с изменениями на 12 января 2015 года)

В соответствии с этими документами к средствам индивидуальной защиты относятся специальная одежда, специальная обувь и другие СИЗ (изолирующие костюмы, средства защиты органов дыхания, средства защиты рук, средства защиты головы, средства защиты лица, средства защиты органа слуха, средства защиты глаз, предохранительные приспособления).

В зависимости от условий работы администрация предприятия устанавливает конкретные виды средств индивидуальной защиты рабочих. Работодатель имеет право с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников и своего финансово-экономического положения устанавливать нормы бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, улучшающие по сравнению с типовыми нормами защиту работников от имеющихся на рабочих местах вредных и (или) опасных факторов, а также особых температурных условий или загрязнения.

Поскольку обслуживание электрооборудования, энергетических сетей, сетей ВиК и оборудования КИП осуществляется специализированными подрядными организациями и службами, обеспечение средствами индивидуальной защиты и предоставление льгот для данного персонала не рассматривается, так как это входит в обязанности их работодателя.

Обслуживающий персонал во время работы должен пользоваться выданной ему спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ. Всем работникам предприятия, а также посторонним лицам запрещается находиться на территории предприятия без защитных касок. Каски защитные должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.087-84.

Для защиты органов дыхания должны применяться средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). Для защиты органов дыхания применяются респираторы противогазовые (защита от вредных веществ класса вредных веществ А, В, Е). Работники должны быть обучены правилам обращения с противогазами и знать места хранения аварийных противогазов.

Исправность противогазов проверяют периодически по графику, но не реже чем в сроки, указанные в паспорте на противогаз. Результаты проверки фиксируются в установленном на предприятии порядке. Ежедневно и перед применением работник должен проверить противогаз на герметичность согласно инструкции по эксплуатации, которую следует хранить на рабочем месте.

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Приобретение средств индивидуальной защиты и обеспечение ими работников в соответствии с требованиями охраны труда производится за счет средств работодателя (статьи 212 и 219 Трудового Кодекса РФ).

Работодатель обязан обеспечить применение прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

Перечень СИЗ, выдаваемых работникам Комплекса сооружений ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», на основании «Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда....» прописан в приложении №6 Коллективного Договора между работодателем и объединенной первичной профсоюзной организацией ООО «ЛУКОЙЛ – Волгограднефтепереработка» Нефтегазстройпрофсоюза России на 2021-2023 годы, утвержденный 25 декабря 2020года.

В соответствии с решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года №878 принят технический регламент Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" (ТР ТС 019/2011). на средства индивидуальной защиты, выпущенные в обращение на территории Российской Федерации до дня вступления в силу указанного технического регламента, распространяются обязательные требования безопасности, действующие до дня вступления в силу настоящего технического регламента. Сертификаты соответствия на средства индивидуальной защиты, выданные до дня вступления в силу перечисленного выше технического регламента, считаются действительными до окончания установленного в них срока действия. Средства индивидуальной защиты, импортированные до вступления в силу данного технического регламента, допускаются к реализации в течение 1 года со дня вступления в силу настоящего технического регламента.

При заключении трудового договора работодатель знакомит работников с Правилами обеспечения их СИЗ, а также нормами выдачи им средств индивидуальной защиты. Выдача работникам и сдача ими средств индивидуальной защиты должны записываться в личную карточку работника.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать безопасность труда.

При выдаче СИЗ, применение которых требует от работников практических навыков (респираторы, противогазы и др.), работодатель обеспечивает проведение инструктажа работ-

Эл.№документа	727735
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

ников о правилах применения указанных СИЗ, простейших способах проверки их работоспособности и исправности, а также организует тренировки по их применению.

В случае пропажи или порчи СИЗ в установленных местах их хранения по независящим от работников причинам работодатель выдает им другие исправные СИЗ. Работодатель обеспечивает замену или ремонт СИЗ, пришедших в негодность до окончания срока носки по причинам, не зависящим от работника. Работники должны ставить в известность работодателя (или его представителя) о выходе из строя (неисправности) СИЗ.

Работодатель обеспечивает обязательность применения работниками СИЗ. Работники не допускаются к выполнению работ без выданных им в установленном порядке СИЗ, а также с неисправными, не отремонтированными и загрязненными СИЗ.

Предусмотренные в «Типовых отраслевых нормах...» дежурные средства индивидуальной защиты коллективного пользования должны выдаваться работникам только на время выполнения тех работ, для которых они предусмотрены, или могут быть закреплены за определенными рабочими местами и передаваться от одной смены другой. В этих случаях средства индивидуальной защиты выдаются под ответственность начальника смены.

Обслуживающий персонал обязан содержать в чистоте и исправном состоянии спецодежду и защитные приспособления.

Работодатель за счет собственных средств обязан обеспечивать уход за СИЗ и их хранение, своевременно осуществлять химчистку, стирку, сушку СИЗ, а также ремонт и замену СИЗ. В этих целях работодатель вправе выдавать работникам 2 комплекта соответствующих СИЗ с удвоенным сроком носки.

В случае отсутствия у работодателя технических возможностей для химчистки, стирки, ремонта СИЗ данные работы выполняются организацией, привлекаемой работодателем по гражданско-правовому договору.

Для хранения выданных работникам СИЗ работодатель предоставляет в соответствии с требованиями строительных норм и правил специально оборудованные помещения (гардеробные).

Ответственность за своевременное и в полном объеме обеспечение работников СИЗ, за организацию контроля за правильностью их применения работниками возлагается на работодателя в установленном законодательством порядке.

Контроль выполнения работодателем «Правил обеспечения работников спецодеждой...» осуществляется государственными инспекциями труда по субъектам Российской Федерации.

При взаимодействии с подрядными организациями следует руководствоваться требованиями СТО ЛУКОЙЛ 1.6.5-2016 «Система управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды. Требования к подрядным организациям».

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

9.2.4 Социально-бытовое обслуживание

Согласно ст.223 ТК работники в соответствии с требованиями охраны труда должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями, помещениями для приема пищи, для оказания медицинской помощи, комнатами для отдыха в рабочее время. Работодатель обязан за свой счет укомплектовать их соответствующим оборудованием и организовать их правильное обслуживание.

Для социально-бытового обслуживания работников непосредственно в зданиях операторных установок, где находятся рабочие места персонала, расположены санузлы и комнаты приема пищи и помещение для обогрева работников в зимний период.

Решениями, в рамках данной работы, не предусмотрено строительство дополнительных объектов социально-бытового значения.

Помещения санитарно-бытового назначения

Рабочие, занятые непосредственно на производстве, обеспечиваются санитарно-бытовыми помещениями, состав которых зависит от групп производственных процессов, с учетом общей численности, списочной численности в наиболее многочисленную смену и половозрастного состава работающих.

По санитарной характеристике (ГОСТ 12.1.007-76) рассматриваемых в данной работе профессий персонала производственные процессы делятся на вызывающие загрязнение веществами 3 и 4 классов опасности (1б), связанные с воздействием влаги, вызывающие намокание спецодежды и обуви (2в), протекающие при температуре воздуха до 10°С, включая работы на открытом воздухе (2г).

Согласно СП 44.13330.2011 "СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания" и в соответствии с группами производственных процессов в составе бытовых помещениях АБК предусмотрены гардеробная, душевая, туалеты.

Химчистка, стирка и ремонт спецодежды выполняется централизованно на договорной основе силами сторонней организацией.

Помещения общественного питания

Для организации питания работников дневной смены на предприятии функционируют столовые.

Для персонала, работающего в ночную смену, операторы технологических установок, машинист технологических насосов, машинист компрессорных установок, аппаратчик подготовки сырья и отпуска полуфабрикатов продукции, оператор товарный питание и отдых предусматривается в помещениях операторных.

Инт. Методл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
				727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Медицинское обслуживание

В целях охраны здоровья граждан, предупреждения профессиональных заболеваний работники отдельных профессий и производств, перечень которых утверждается уполномоченным Правительством РФ федеральным органом исполнительной власти, проходят обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры. Работодатели несут ответственность за выделение средств на проведение обязательных и периодических медицинских осмотров работников в случаях и порядке, предусмотренных законодательством Российской Федерации, законодательством субъектов Российской Федерации (статья 21 закона РФ «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан»).

При поступлении на работу для определения соответствия состояния здоровья работников поручаемой им работе проводятся предварительные медицинские осмотры. Для динамического наблюдения за состоянием здоровья работников в условиях воздействия профессиональных вредностей, профилактики и своевременного установление начальных признаков профессиональных заболеваний; выявления общих заболеваний, препятствующих продолжению работы с вредными, опасными веществами и производственными факторами, а также предупреждение несчастных случаев требуется проводить периодические медицинские осмотры.

Работники, занятые на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с движением транспорта, проходят обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры.

Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры, перечень работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), а также порядок проведения предварительных и периодических медицинских осмотров таких работников приведены в Приказе Минздрава России от 28.01.2021 года № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

Частота проведения периодических осмотров определяется типами вредных и (или) опасных производственных факторов, воздействующих на работника, или видами выполняемых работ. Периодические осмотры проводятся не реже чем в сроки, указанные в Перечне факторов и Перечне работ. Работники в возрасте до 21 года проходят периодические осмотры еже-

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Эл. № документа	727735	Взам. инв. №	
Изм.		Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ						Лист
						118

годно. В соответствии с медицинскими рекомендациями, указанными в заключительном акте, могут проводиться внеочередные медицинские осмотры (обследования) работников.

Работники один раз в год проходят медицинский осмотр с последующим заключением о годности к работе.

Медицинское обслуживание производится в заводской поликлинике тит. 159, за которой закреплены сотрудники предприятия.

Для оказания первой помощи пострадавшим в каждом производственном помещении с постоянным или периодическим присутствием работников находиться аптечка с набором медикаментов в соответствии с действующими нормами.

На руководителя предприятия (или уполномоченное им лицо) возлагается обязанность по обеспечению обучения оказанию первой помощи пострадавшим на производстве (ст.225 ТК).

Обучение работников рабочих профессий оказанию первой помощи пострадавшим проводится периодически, не реже одного раза в год. Вновь принимаемый на работу персонал проходит обучение по оказанию первой помощи пострадавшим в установленные руководством сроки, но не позднее одного месяца после приема на работу.

Каждый работник предприятия должен быть информирован о способах быстрой связи с медсанчастью, газоспасательной службой и пожарной охраной и обучен способам оказания первой помощи пострадавшим при отравлении вредными парами и газами, поражении электрическим током, ожогах, ранениях и других несчастных случаях.

9.2.5 Организационно-технические решения, обеспечивающие допустимые условия труда работников

Организация режимов труда и отдыха

В соответствии с практикой организации труда, принятой на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» и Коллективным договором, график выходов на работу основного персонала, обслуживающего Комплекс сооружений принимается по существующему графику выходов на работу сменного персонала при 40-часовой рабочей неделе и 12-часовом рабочем дне. Односменный график работы с продолжительностью рабочего дня 9,0 ч пн-чт. и 8,0 ч пт., при 40-часовой рабочей неделе установлен для персонала, принятого на односменный режим работы (начальник установки, зам. начальника установки, механик установки).

Запрещается оставлять работу до прихода, сменяющего работника. В случае неявки сменяющего работник заявляет об этом непосредственному руководителю, который обязан немедленно принять меры к замене сменщика другим работником. Работа в течение двух смен подряд запрещается. Примерный график выходов на работу представлен в таблице 9.3.

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Таблица 9.3 Примерный график выходов на работу сменного персонала

Бригада	Продолжительность работы	Перерыв (час)	Пн час	Вт час	Ср час	Чт час	Пт час	Сб час	Вс час	Всего час
Для работников, принятых на односменный режим работы (8 часовая смена)										
	8,0 ч	0,8*	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	В	В	40
Для работников, принятых на многосменный режим работы (12 часовая смена) 4-х бригадный график										
1	11,33ч	0,67*	4	8	В	12	4	8	В	34
2	11,33ч	0,67*	8	В	12	4	8	В	12	42
3	11,33ч	0,67*	В	12	4	8	В	12	4	38
4	11,33ч	0,67*	12	4	8	В	12	4	8	46

*перерыв и прием пищи обеспечивается работодателем в рабочее время в местах, установленных правилами трудового распорядка организации.

Смены: 1-я 12 – день (08⁰⁰ – 20⁰⁰);

2-я 4 – ночь (20⁰⁰ – 00⁰⁰), 8 ночь (00⁰⁰ – 08⁰⁰),

В– выходной.

В целях оптимизации напряженности трудовой деятельности следует предусматривать рациональное чередование работы с перерывами на отдых. Рациональные режимы труда и отдыха разрабатываются с учетом определения количества и длительности рабочих смен, перерывов на отдых и обед с учетом специфики организации производства, половозрастного состава работающих и др.

Психофизиологические условия организации трудовых процессов обеспечивают высокую работоспособность за счет:

- сокращения тяжелого физического, ручного труда, применения прогрессивных технологий, оборудования, организации труда;
- ограничения нервно-психических, эмоциональных и зрительных перегрузок;
- сокращения монотонности при работе.

Для работников, обслуживающих производственные объекты, оборудование и сети на открытых площадках в целях защиты персонала от возможного перегревания или охлаждения время пребывания на таких рабочих местах (непрерывно или суммарно за рабочую смену) должно быть ограничено. Для таких работников, предусматриваются специальные перерывы для обогрева и отдыха, которые включаются в рабочее время. Их продолжительность и частота устанавливаются в зависимости от степени интенсивности работ, от местных климатических условий правилами внутреннего трудового распорядка.

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Снижение напряженности трудового процесса

К факторам трудового процесса, характеризующим напряженность труда, относятся: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, монотонность нагрузок, режим работы.

С целью соблюдения непрерывности технологического процесса для сменного персонала установлен круглосуточный режим работы, в т.ч. и в ночное время. Снижению отрицательного воздействия на человека режима работы в ночную смену способствует оптимальное распределение времени работы в ночные и дневные смены между бригадами, рациональное чередование рабочих смен с выходными днями.

В условиях механизированного и автоматизированного производства увеличивается количества информации, поступающей к исполнителю, что повышает нервно-психическое напряжение. Одним из средств, обеспечивающих оптимальное нервно-психическое напряжение, является использование научно обоснованных норм обслуживания оборудования. Другим средством снижения нервно-психической напряженности является чередование различных видов нагрузок.

В работе технологического персонала применяется чередование работ, требующих обязательного участия органов зрения или слуха, с работой, не требующей их участия, работ различной сложности и интенсивности, нервно-умственной работы с физической – точное выполнение последовательности операций, обходы и осмотры оборудования на технологической площадке.

Снижению отрицательного воздействия монотонности на человека способствует внедрение научно обоснованного режима труда и отдыха.

Для операторов за пультами управления, работа которых связана со значительным напряжением внимания и сосредоточенности, в соответствии с СП 2.2.3670-20 рекомендуется организация перерывов на 10-15 минут через каждые 45-60 минут работы, т.е. в течение 12-часовой рабочей смены суммарная продолжительность регламентированных перерывов должна составлять не менее 110 минут. Во время регламентированных перерывов и в конце рабочего дня рекомендуется психологическая разгрузка в специально оборудованных помещениях (комната психологической разгрузки). При работе в ночную смену (с 22 до 6 ч) продолжительность регламентированных перерывов следует увеличивать на 30%.

Во время регламентированных перерывов с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, снятия зрительного напряжения, устранения влияния гиподинамии и гипокинезии, предотвращения развития позотонического утомления целесообразно выполнять комплексы упражнений.

Инт. Методл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
				727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Освещение

На установках предусмотрены следующие виды электрического освещения:

- рабочее освещение;
- аварийное освещение (резервное);
- ремонтное освещение;
- наружное освещение.

Выбор осветительной арматуры выполнен в соответствии с условиями окружающей среды, классами пожароопасных и взрывоопасных зон, категорией и группой взрывоопасных смесей.

Освещенность помещений, наружных установок, автодорог принята в соответствии со сводом правил СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение».

Освещение в помещении операторной, компрессорной выполнено в соответствии с требованиями СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение».

На установках предусматривается рабочее и аварийное освещение бытовых и производственных помещений операторной на напряжении 220 В, ремонтное - на напряжении 24 В.

Рабочее и аварийное освещение работают одновременно и вместе обеспечивают необходимую освещенность.

Освещенность от резервного освещения принята не менее 30% нормируемой освещенности для общего рабочего освещения.

Щитки аварийного (резервного) освещения получают питание от разных с рабочим освещением секций распределительных щитов 0,4 кВ.

Щитки для наружного освещения приняты взрывозащищенного исполнения.

Для освещения помещений операторной приняты энергосберегающие светильники с люминесцентными лампами, в основном встраиваемые в подвесные потолки,

Освещение входов выполняется светильниками со светодиодными лампами.

Наружное освещение технологических установок и автодорог выполняется взрывозащищенными светильниками, для аварийного освещения приняты взрывозащищенные светильники со светодиодными лампами.

Для ремонтного освещения помещений с пожароопасной, взрывоопасной средой и для наружных установок приняты переносные взрывозащищенные аккумуляторные светильники.

Все светильники, устанавливаемые снаружи, приняты климатического исполнения УХЛ1 и рассчитаны на эксплуатацию при температуре воздуха от минус 60 °С до плюс 55 °С.

Ремонтное освещение помещений с пожароопасной, взрывоопасной средой и наружных установок осуществляется переносными взрывозащищенными аккумуляторными светильниками.

Ив. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа
11-7794			727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Электромагнитное излучение. Электробезопасность и молниезащита

Источниками электромагнитных излучений являются все электросетевые сооружения. К мероприятиям по электробезопасности относятся защитное заземление, молниезащита, защита от статического электричества и от заноса высоких потенциалов.

Для защиты от поражения электрическим током предусмотрено:

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания;
- система уравнивания потенциалов.

В соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО-153-34.21.122-2003 для операторной и компрессорной предусмотрена молниезащита II уровня.

Здание операторной и компрессорной подлежит защите от прямых ударов молнии и от заноса высокого потенциала по наземным (надземным) и подземным металлическим коммуникациям.

Защита от прямых ударов молнии осуществляется путем наложения на кровли зданий до слоя гидроизоляции молниеприемной сетки из стальной проволоки диаметром 8 мм с ячейками размером не более 6х6 м.

Выступающие над крышей металлические элементы (вентиляционные устройства и т.п.) присоединяются к молниеприемной сетке сваркой.

Для выполнения токоотводов от молниеприемной сетки до заглубленного заземлителя данным разделом предусмотрена сталь полосовая 4х25 мм. Токоотводы предусмотрены по периметру здания не реже, чем через 20 м и не ближе трех метров от входов в здание.

Защита от вторичных проявлений молнии (статического электричества) осуществляется присоединением металлических корпусов всего оборудования и аппаратов к заземляющему устройству электроустановок здания.

Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным коммуникациям осуществляется путем их заземления присоединением на вводе в здание к защитному заземлителю, а на ближайшей к вводу опоре коммуникации - к искусственному заземлителю, состоящему из одного вертикального или горизонтального электрода длиной не менее 5 м.

Во фланцевых соединениях трубопроводов должна быть обеспечена нормальная затяжка не менее четырех болтов на каждый фланец.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным коммуникациям осуществляется присоединением их на вводе в здание к защитному заземлителю.

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	727735	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ						Лист
						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	123

В качестве защитного заземлителя используется горизонтальный заземлитель, выполненный из стальной полосы сечением 5х40 мм и проложенный в земле на глубине 0,7 м в траншее по периметру здания.

Защитное заземление электрооборудования в электроустановках 0,4 кВ выполняется с использованием нулевого защитного проводника РЕ-жилы кабелей и стационарно проложенных проводников.

Автоматическое отключение питания при К.З. обеспечивается присоединением всех открытых токопроводящих частей к глухо заземленной нейтрали источников питания с использованием автоматических выключателей. Время защитного автоматического отключения должно быть не более указанного в табл.1.7.1 ПУЭ 7 изд.

Для линий распределительных сетей системы электрообогрева предусмотрена установка устройств защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током 300 мА.

Для уравнивания потенциалов должны быть соединены между собой: нулевой защитный проводник, заземляющий проводник повторного заземления, металлические трубы, коммуникации, металлические части конструкций, заземляющие устройства молниезащиты. Все указанные элементы присоединяются к заземляющим устройствам соответствующих титулов и к главной заземляющей шине (ГЗШ). В качестве ГЗШ используются шины РЕ шкафов КТП и распределительных щитов.

Система заземления TN – S в сети 0,4 кВ и IT в сети 6 кВ.

Сопротивление заземляющих устройств не более 4 Ом.

В соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД 34.21.122-87 и «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-34.21.122-2003 объекты Комплекса сооружений относятся к специальным объектам, представляющим опасность для непосредственного окружения и относятся ко II уровню надежности защиты от прямых ударов молнии с коэффициентом от ПУМ – 0,95.

Параметры микроклимата. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

В помещениях с постоянным и периодическим пребыванием обслуживающего персонала предусмотрены системы отопления и вентиляции, отвечающие требованиям СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда», СП 60.13330.2020 "СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха", ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

В здании операторной системы отопления температура внутреннего воздуха:

– помещения аппаратной и контроллерной +21 ÷ +23°C;

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

–комната приема пищи +20 ÷ +22°C;

–комната обогрева +21 ÷ +23°C.

При оценке микроклимата, учитываются параметры на всех местах пребывания работника в течение смены. После сопоставления с нормативами (Р 2.2.2006-05 " Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.07.2005 №2.2.2006-05") определяется класс условий труда по данному фактору.

Постоянные рабочие места технологического персонала – АРМ операторов технологических установок, машинистов компрессорных установок, аппаратчиков подготовки сырья и отпуса полуфабрикатов и продукции, операторов товарный организованы в помещении операторной в основном производственном корпусе тит. 710 в квартале 14, в здании компрессорной тит. 710/004 в квартале 19, в помещении операторной тит. 322/26 в квартале 40. Условия труда для технологического персонала комплекса управляющих производственным процессом с автоматизированных рабочих мест по фактору «микроклимат» определены как оптимальные.

Периодически операторы и машинисты осуществляют обход оборудования установки, находящегося на открытой территории. Категория работ операторов технологических установок, машинистов технологических насосов, машинистов компрессорных установок во время работы в операторной -Iа, во время обхода оборудования – IIа.

Класс условий труда для работников, имеющих в течение рабочей смены несколько рабочих мест с различными микроклиматическими условиями, при проведении аттестации условий труда определяется как средневзвешенная величина с учетом продолжительности пребывания на различных рабочих местах в течение смены и с учетом различных параметров по каждому рабочему месту.

Таким образом, при ограничении времени обслуживания оборудования (времени нахождения на открытой территории) до 40% от рабочей смены, условия труда персонала, находящегося в холодный период года на открытых территориях и в помещениях с охлаждающим микроклиматом, можно характеризовать как допустимые, при предоставлении регламентированных перерывов через каждые 1,5-2 часа работы, с обогревом в теплом помещении.

Показатели микроклимата в существующих помещениях для обогрева работающих, расположенных на территории Комплекса сооружений, соответствуют оптимальным значениям.

При пребывании обслуживающего персонала Комплекса сооружений на открытом воздухе в холодный период времени, необходимо использовать СИЗ, чередуя пребывание на открытой площадке с периодическим обогревом в теплом помещении.

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Сети связи

Существующие информационные системы, эксплуатируемые на объектах ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» в части конструктивной, информационной и эксплуатационной совместимости.

Имеются следующие линии (системы) связи:

- система общезаводской телефонной связи;
- система проводного радиовещания;
- система пожарной сигнализации технологических установок оборудуется автоматической пожарной и ручной сигнализацией.

Компоновочные решения

Компоновка оборудования и сооружений выполнена с учетом:

- технологичности строительства;
- требования минимальных объемов капвложений;
- удобство обслуживания и безопасность эксплуатации оборудования;
- существующего оборудования и сооружений.

Компоновка выполнена на основании технологических схем, экспликаций оборудования и аппаратуры, с учетом реально существующих условий площадки строительства, пожеланий и предложений Заказчика.

Для перемещения обслуживающего персонала предусмотрены легкие откидные мостики.

Предусмотрены площадки для обслуживания штуцеров, арматуры и приборов КиА.

Размещение приборов КиА предусмотрено таким образом, чтобы не создавать препятствий для технического обслуживания, считывания показаний приборов, а также препятствий для доступа к технологическому оборудованию.

Механизация ручного труда. Снижение тяжести трудового процесса

Тяжесть труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие ее деятельность. Исходным документом для критериев тяжести трудового процесса является Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификации условий труда».

Уровень механизации на существующих объектах Комплекса сооружений предусматривают условия ведения технологического процесса с минимизацией ручного труда и создают безопасные условия труда.

Основные виды ручных работ:

Инв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

- открытие и закрытие ручной арматуры;
- переключение на резервное оборудование при выходе из строя рабочего оборудования.

С целью механизации ручного труда при выполнении монтажно-демонтажных операций при ремонтных работах предусмотрены необходимые грузоподъемные средства, обеспечивающие возможность проведения ремонта в наиболее кратчайшие сроки с минимальными затратами труда, подробно описанные в п. 6 «Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов».

Выбор средств механизации при ремонте принят в зависимости от его расположения и массы наиболее тяжелого узла оборудования

К управлению подъемно-транспортным оборудованием допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» и имеющие право управления указанным оборудованием.

Автоматизация технологического процесса

Технологические объекты установки ГК оснащены контрольно-измерительными приборами и средствами автоматизации в объеме, обеспечивающем нормальную работу оборудования без постоянного присутствия обслуживающего персонала в зоне технологического оборудования для создания безопасных условий труда и защиты технологического процесса, оборудования и окружающей среды.

Дистанционный контроль и управление технологическим процессом осуществляется из общего помещения управления расположенной на установке тит. 721.

Проектом предусматривается расширение существующей распределенной системы управления (PCY) и противоаварийной защиты (ПАЗ) для подключения полевого оборудования КИПиА. Полевое оборудование будет подключаться к существующей системе управления и ПАЗ в помещении КИП711/001 и в контроллерной тит. 146/111.

Система управления должна осуществлять все функции, необходимые для обеспечения безопасного и стабильного ведения технологических процессов, а именно: информационные, регулирующие и управляющие, вычислительные, архивирование и ряд вспомогательных функций.

Система ПАЗ выполняется на базе программируемых микропроцессорных контроллеров и обеспечивает следующие функции:

- дистанционное и автоматическое управление электрооборудованием и запорной арматурой при предаварийных ситуациях;
- световую и звуковую предаварийную сигнализацию;
- регистрацию событий с выводом на распечатку;

Инв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

- автоматическую перезагрузку при прерывании питания;
- обмен информацией с системой управления;

Более подробно вопросы АСУТП рассмотрены в разделе 11 «Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе».

Производственный шум

Предельно допустимые уровни шума на рабочих местах установлены с учетом тяжести и напряженности трудовой деятельности (согласно таблице 1 и 2 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и территории жилой застройки") и соответствуют:

- для машинистов компрессорных установок и операторов технологических установок при работе на открытых площадках – не более 80 дБА.
- для операторов технологических установок при работе в кондиционированном помещении контроллерной за АРМ – не более 70 дБА.

Требования к защите шума реализовано, в первую очередь, выбором низкошумного оборудования.

Основными источниками шума на рабочих местах персонала Комплекса сооружений являются существующее насосное, компрессорное и вентиляционное оборудование, узлы отгрузки, транспортерные галереи.

Часто причиной повышенного уровня шума является неправильное содержание инструментов и машин, несоблюдение необходимых регулярных мер профилактики и, как следствие, вибрации, которую можно было избежать. Шум может возникать от разболтанных частей машин, при ударах металлических частей по материалам. Регулярные меры профилактики могут существенно снизить уровень шума.

Воздействие шума на персонал незначительно и отвечает нормативным требованиям.

Производственная вибрация

Общие требования к вибрационной безопасности и допустимые уровни вибрации по различным категориям работ указаны в Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификации условий труда».

С целью снижения воздействия вибрации от работающего технологического оборудования предусмотрены следующие меры:

- все технологическое оборудование автоматизировано и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- технологические насосы размещены в насосных без постоянного присутствия обслуживающего персонала;

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

– воздействие на персонал при выполнении ремонтных работ технологического оборудования минимально - время воздействия ограничивается регламентированными перерывами;

Воздействие вибрации на персонал незначительно и отвечает нормативным требованиям.

Наличие вредных веществ в воздухе рабочей зоны

На объекте имеются взрывопожароопасные и токсичные химические вещества.

Персоналу, обслуживающему производственные объекты необходимо знать опасные свойства нефтепродуктов, прочих химических веществ, поступающих на предприятие и участвующих в производственном процессе, а также безопасные условия обращения с ними.

Перечень и характеристика вредных и опасных химических веществ, присутствующих в воздухе рабочей зоны на объекте, приведены в п.7.2 в таблице 7.1 «Взрывопожарные, токсические свойства сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства».

На установках приняты мероприятия по недопущению при нормальной эксплуатации оборудования превышения предельно-допустимых концентраций вредных химических веществ:

- для предупреждения образования взрывоопасных концентраций сероводорода на территориях предусмотрен автоматический контроль за их концентрацией H_2S с сигнализацией превышения допустимых концентраций в операторную на АРМ оператора;
- для предотвращения возникновения аварийных ситуаций обслуживающий персонал выполняет повседневное, тщательное наблюдение за состоянием трубопроводов, фланцевых соединений, сварных швов, антикоррозионных покрытий.

С целью защиты атмосферного воздуха и снижения выбросов загрязняющих веществ рекомендованы следующие мероприятия:

- минимизация количества фланцевых соединений;
- применение сварных соединений на металлическом каркасе печи, 100% контроль сварных швов физическими методами;
- использование современных горелочных устройств, позволяющих снизить образование выбросов в атмосферу оксидов азота и оксида углерода, за счет улучшения процесса горения;
- лучшая герметизация топочного пространства и дымоходов за счет применения современных футеровочных материалов;
- применение систем управления горением (поддержание заданного избытка воздуха, непрерывный контроль содержания кислорода и оксида углерода).

Таким образом, в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами СанПиН 2.1.3684-21 при реконструкции Комплекса сооружений заложено использование пере-

Инв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

довых технологий, направленных на обеспечение оптимальных и допустимых условий труда на рабочих местах.

На установках приняты решения, включающие максимальную автоматизацию и механизацию производственных процессов, исключающих монотонность труда, физическое и психоэмоциональное напряжение, оптимальные режимы труда и отдыха, возможность уменьшения числа работников, находящихся в контакте с вредными факторами.

В местах пребывания обслуживающего персонала обеспечиваются безопасные условия труда за счет решений, разрабатываемых с соблюдением положений и требований действующего законодательства Российской Федерации, нормативных и правовых актов по охране труда на производстве.

Условия труда начальника установки и механика установки соответствуют классу 2 (условия труда допустимые) по суммарным показателям напряженности трудового процесса, необходимостью принятия решений в сложной ситуации, координацией действий подчиненного персонала, работой по распределению заданий и высокой степень ответственности за функциональное качество конечной продукции и обеспечение безопасности работы установки.

Условия труда рабочих характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья.

Гигиенические условия труда, начальника смены, операторов технологических установок, машинистов компрессорных установок относятся к классу 3.2 - вредные, слесаря по обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования.

9.2.6 Льготы и компенсации

Работникам, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными и иными особыми условиями труда, по результатам аттестации рабочих мест могут быть установлены следующие компенсации:

- сокращенная продолжительность рабочего времени;
- ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск;
- повышение оплаты труда.

Кроме того, согласно статье 219 ТК РФ, Коллективным договором, локальным нормативным актам с учетом финансово-экономического положения работодателя могут устанавливаться повышенные или дополнительные компенсации за работу на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

Инд. Методл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Ежегодный дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день

Дополнительный отпуск и продолжительность сокращенного рабочего дня у рабочих определены согласно «Списка производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день» (далее Списка) Постановление Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 25.10.74 №298/П-22 (с изменениями на 29 мая 1991 года).

Право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день имеют рабочие, инженерно-технические работники и служащие, профессии и должности которых предусмотрены по производствам и цехам в соответствующих разделах Списка независимо от того, в какой отрасли народного хозяйства находятся эти производства.

Для операторов технологических установок и машинистов компрессорных установок установлена 40-часовая рабочая неделя, так же работники, имеют право на дополнительный отпуск с указанием его продолжительности:

Подраздел «Транспортировка, налив и хранение нефти и нефтепродуктов» главы IX «Нефтяная и газовая промышленность»

- Оператор технологических установок – 12 дней (гл. IX п. 426 Списка).
- Машинист компрессорных установок – 12 дней (гл. IX п. 426 Списка).

Полный дополнительный отпуск, согласно Списку, предоставляется рабочим, если они в рабочем году фактически проработали в производствах, цехах, профессиях и должностях с вредными условиями труда не менее 11 месяцев. В противном случае дополнительный отпуск предоставляется пропорционально проработанному времени.

Согласно ТК РФ, Федеральный закон от 30.12.2001 №197-ФЗ продолжительность ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска для работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными, опасными и иными особыми условиями труда, по результатам аттестации рабочих мест составляет не менее 7 календарных дней.

Льготное пенсионное обеспечение

В соответствии с Постановлением Кабинета Министров СССР от 26 января 1991 г. № 10 (с изменениями на 2 октября 1991 года) были утверждены списки производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение:

а) Список №1 производств, работ, профессий, должностей и показателей на подземных работах, на работах с особо вредными и особо тяжелыми условиями труда, занятость в которых дает право на пенсию по возрасту (по старости) на льготных условиях (с изменениями на 2 октября 1991 г.) (далее Список № 1);

Эл.№ документа	727735
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

б) Список №2 производств, работ, профессий, должностей и показателей с вредными и тяжелыми условиями труда, занятость в которых дает право на пенсию по возрасту (по старости) на льготных условиях (с изменениями на 9 августа 1991 года) (далее Список № 2).

Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 июля 2002 года № 537 установлено, что Списки № 1 и 2 при досрочном назначении трудовой пенсии по старости применяются в соответствии со статьей 27 «Сохранение права на досрочное назначение трудовой пенсии» Федерального закона «О трудовых пенсиях в Российской Федерации».

Список № 1 и Список № 2 применяются с учетом постановления Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 1 апреля 2003 года № 15 "Об установлении тождества профессий рабочих, работа в которых дает право на досрочное назначение трудовой пенсии по старости в соответствии с подпунктами 1, 2, 4, 5 и 7 пункта 1 статьи 27 Федерального закона "О трудовых пенсиях в Российской Федерации".

Согласно «Списку № 2 производств, работ, профессий, должностей и показателей с вредными и тяжёлыми условиями труда, занятость в которых даёт право на пенсию по возрасту (по старости) льготных условиях (с изменениями на 9 августа 1991 года)» право на досрочное назначение трудовой пенсии может быть предоставлено следующим работникам, обслуживающим комплекс:

Раздел XII «Бурение, добыча и переработка нефти, газа и газового конденсата, переработка угля и сланца», подраздела 3 «Переработка нефти, газа, газового конденсата, угля и сланца»:

- Начальник установки (21303016-24091);
- Механик установки (21303016-23485);
- Оператор технологических установок (2130301a-16081);
- Машинист технологических насосов(2130301a-14258);
- Машинист компрессорных установок (2130301a-14345);

Применение Списков №1 и 2 производится с учетом аттестации рабочих мест.

Руководителям предприятия необходимо после проведения аттестации рабочих мест и составления перечня рабочих мест, наименования профессий и должностей, работникам которых в соответствии с настоящими Списками установлено льготное пенсионное обеспечение, ознакомить с ними трудящихся.

Обеспечение работников лечебно-профилактическим питанием

В соответствии со статьей 222 Трудового кодекса РФ постановлением №168 от 13.03.2008г. Правительство Российской Федерации установило:

- работникам, занятым на работах с особо вредными условиями труда, бесплатную выдачу лечебно-профилактического питания осуществлять в соответствии с перечнем произ-

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

водств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационами лечебно-профилактического питания, правилами бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания и нормами бесплатной выдачи витаминных препаратов;

- работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, бесплатную выдачу молока или других равноценных пищевых продуктов осуществлять в соответствии с перечнем вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов, нормами и условиями бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов.

Работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, выдачу по установленным нормам молока или других равноценных пищевых продуктов можно заменить по их письменным заявлениям компенсационной выплатой в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, если это предусмотрено коллективным договором и (или) трудовым договором.

Согласно постановлению Правительства РФ от 13.03.2008 №168 Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации разработаны и утверждены (Приказ №45н от 16 февраля 2009 года (с изменениями от 20 февраля 2014 года) и Приказ №46н от 16 февраля 2009 года):

- нормы и условия бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов (приложение №1 к Приказу №45н);

- порядок осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов (приложение №2 к Приказу №45н);

- перечень вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов (приложение №3 к Приказу №45н);

- перечень производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда (Приложение №1 к Приказу №46н);

- рационы лечебно-профилактического питания (Приложение №2 к Приказу №46н);
- правила бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания (Приложение №4 к Приказу № 46н);

- нормы бесплатной выдачи витаминных препаратов (Приложение №3 к Приказу №46н).

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

На установках предусматриваются безопасные (допустимые) условия труда работников, при которых уровни воздействия на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов не превышают установленных нормативов, то в соответствии со ст. 222 ТК и с п. 13 Приложения №1 к Приказу № 45н от 16 февраля 2009 года работодатель имеет право принять решение о прекращении бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов с учетом мнения профсоюзного органа или иного уполномоченного работниками органа. Данное решение может быть принято после подтверждения результатами аттестации рабочих мест отсутствия предусмотренных Перечнем вредных производственных факторов на рабочих местах или отсутствия превышения установленных нормативов по выявленным при проведении аттестации рабочих мест вредным производственным факторам, указанным в Перечне.

Обеспечение работников смывающими и обезвреживающими средствами

Перечень работников, которым в связи с условиями труда бесплатно выдаются по установленным нормам смывающие и обезвреживающие средства на основании Приказа Минздравоохранения России от 17.12.2010 №1122н (с изменениями на 23 ноября 2017 года) «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда "Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами"».

Перечень смывающих и обезвреживающих средств, выдаваемых работникам Комплекса сооружений ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» в соответствии с Приказом Минздравоохранения России от 17.12.2010 №1122н прописан в приложении №4 к Коллективному Договору между работодателем и объединенной первичной профсоюзной организацией ООО «ЛУКОЙЛ –Волгограднефтепереработка» Нефтегазстройпрофсоюза России на 2021-2023 годы, утвержденный 25 декабря 2020года.

Приобретение смывающих, обезвреживающих средств осуществляется за счёт средств работодателя.

Работодатель вправе с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников и своего финансово-экономического положения устанавливать нормы бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств, улучшающие по сравнению с Типовыми нормами защиту работников от имеющихся на рабочих местах вредных и (или) опасных производственных факторов, особых температурных условий, а также загрязнений.

Выдача работникам смывающих, обезвреживающих средств допускается только в случае подтверждения их соответствия государственным нормативным требованиям декларацией о соответствии и (сертификатом соответствия), установленном действующим законодательством. Приобретение смывающих, обезвреживающих средств, не имеющих декларации о соответствии

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

и (или) сертификата соответствия либо имеющих декларацию о соответствии и (или) сертификат соответствия, срок действия которых истёк, не допускается.

Оплата труда в особых условиях

Согласно Трудовому кодексу Российской Федерации (с изменениями на 28 июня 2021 года), Кодексу РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ оплата труда работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными, опасными и иными особыми условиями труда, производится в повышенном размере не менее, чем на 4% от тарифной ставки (оклада), установленной для различных видов работ с нормальными условиями труда.

Перечень профессий и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, оплата труда, в которых производится по повышенным тарифным ставкам (окладам) устанавливается согласно аттестации рабочих мест по условиям труда в ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

9.2.7 Применение труда женщин и лиц моложе восемнадцати лет

На Комплексе технологических установок по переработке вакуумного газойля ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» женщины и лица, не достигшие 18 лет к работе, не допускаются.

9.2.8 Организация службы охраны труда и обучение охране труда и технике безопасности

Организация трудовых процессов на предприятии выполняется в соответствии с действующими законодательными документами, регулирующими трудовые отношения и условия труда работников: Трудовым Кодексом Российской Федерации, введенным в действие с 01.02.2002г., федеральными законами № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»; № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и другими; ГОСТ 12.0.004-2015 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

В соответствии со статьей 217 ТК РФ в целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля за их выполнением у каждого работодателя, осуществляющего производственную деятельность, численность работников которого превышает 50 человек, создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

Для организации совместных действий работодателя, работников и профессиональных союзов по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний и сохранению здоровья работников трудовое зако-

Инт. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа
11-7794			727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

нодательство предусматривает возможность создания в организации комитетов (комиссий) по охране труда.

В целях обеспечения требований охраны труда, распространения правовых знаний, проведения профилактической работы по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний в организации можно сформировать кабинет охраны труда и уголок охраны труда.

В соответствии с Постановлением Минтруда России №14 от 08.02.2000 «Об утверждении Рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации» и с Постановлением Минтруда России №10 от 22.01.2001 «Об утверждении межотраслевых нормативов численности работников службы охраны труда в организациях» в организационной структуре завода предусмотрен отдел охраны труда.

В своей деятельности специалист по охране труда руководствуется:

– Приказами, указаниями и распоряжениями Генерального директора завода и главного инженера;

– Стандартами нефтяной компании ОАО «ЛУКОЙЛ»;

– Политикой ОАО «ЛУКОЙЛ» в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (ПБ, ОТ и ОС);

– Действующими законодательными и нормативными актами по ПБ, ОТ и ОС.

– Инженеру по охране труда вменяется в обязанности:

– организация работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний;

– организация работы по проведению аттестации рабочих мест на соответствие их требованиям условий и охраны труда;

– организация пропаганды по охране труда;

– проведение вводного инструктажа;

– организация проведения инструктажа, обучения, проверки знаний требований охраны труда работников;

– планирование мероприятий по охране труда, составление статистической отчетности по установленным формам, ведение документации по охране труда;

– оперативный контроль за состоянием охраны труда на предприятии;

– контроль за соблюдением законов и иных нормативных правовых актов по охране труда;

– участие в реконструкции производства и организации мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников предприятия;

– расследование и учет несчастных случаев на предприятии.

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

В соответствии ПБЭ НП-2001 «Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств» для каждого рабочего места разработаны инструкции по охране труда в соответствии с Положением о разработке инструкций по охране труда для работающих на предприятиях топливно-энергетического комплекса России. Инструкции пересматриваются через каждые 3 года при изменении технологического процесса, а также при изменении документов, положенных в основу инструкции. Инструкции находятся на рабочих местах.

В соответствии с утвержденным на предприятии перечнем документации по охране труда и технике безопасности, обязательной для каждого производственного подразделения, в каждом производственном подразделении предприятия имеется в наличии нормативно-техническая документация, необходимая для безопасной эксплуатации оборудования, ведения технологического процесса и ремонтных работ.

Обязательное обучение охране труда и проверка знаний персонала по безопасности труда, осуществляется на основании Постановления Минтруда России и Министерства образования РФ №1/29 от 13.01.2003 «Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организации»

Периодичность инструктажа по безопасности труда (ГОСТ 12.0.004-2015):

Вводный: при приеме на работу.

Первичный: проводится до начала производственной деятельности, после чего в течение первых 2-14 смен необходимо пройти стажировку.

Повторный: не реже одного раза в квартал для работников, занятых в производстве; а для работников управления - не реже одного раза в полугодие.

Внеплановый:

- при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;
- при изменении технологического процесса;
- по требованию органов надзора.

Перед выполнением работником разовой работы, на которую оформляется наряд-допуск, работодатель должен провести целевой инструктаж.

Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи проводит непосредственный руководитель работ, прошедший в установленном порядке обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

Проведение инструктажей по охране труда включает в себя ознакомление работников с имеющимися опасными или вредными производственными факторами, изучение требований охраны труда, содержащихся в локальных нормативных актах организации, инструкциях по

Инв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

охране труда, технической, эксплуатационной документации, а также применение безопасных методов и приемов выполнения работ.

Инструктаж по охране труда завершается устной проверкой приобретенных работником знаний и навыков безопасных приемов работы лицом, проводившим инструктаж.

Проведение всех видов инструктажей регистрируется в соответствующих журналах проведения инструктажей, за подписями инструктируемого и инструктирующего, с указанием е даты проведения инструктажа.

Работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан организовать в течение месяца после приема на работу обучение безопасным методам и приемам выполнения работ всех поступающих на работу лиц, а также лиц, переводимых на другую работу.

Обучение по охране труда проводится при подготовке работников рабочих профессий, переподготовке и обучении их другим рабочим профессиям. Порядок, форма, периодичность и продолжительность обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников рабочих профессий устанавливаются в соответствии с нормативными правовыми актами, регулирующими безопасность конкретных видов работ. Работодатель организует проведение периодического, не реже одного раза в год, обучения работников рабочих профессий оказанию первой помощи пострадавшим.

Руководители и специалисты организаций проходят специальное обучение по охране труда в объеме должностных обязанностей при поступлении на работу в течение первого месяца, далее - по мере необходимости, но не реже одного раза в три года.

Проверку теоретических знаний требований охраны труда и практических навыков безопасной работы работников рабочих профессий проводят непосредственные руководители работ в объеме знаний требований правил и инструкций по охране труда, а при необходимости - в объеме знаний дополнительных специальных требований безопасности и охраны труда.

Руководители и специалисты организаций проходят очередную проверку знаний требований охраны труда не реже одного раза в три года.

Результаты проверки знаний фиксируются в протоколах. В случае если работник не сдал экзамен, ему назначается повторная проверка знаний по охране труда. Повторная проверка проводится не позднее одного месяца с момента первичной сдачи экзамена. До повторной проверки работник к самостоятельной работе не допускается.

Ответственность за организацию и своевременность обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда работников организаций несет работодатель в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	727735	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ						Лист
						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	138

Контроль за состоянием условий и охраны труда на всех уровнях управления производством должен осуществляться в соответствии с Методическими рекомендациями по проверке организации работ по охране труда в дочерних обществах ОАО "ЛУКОЙЛ".

Производственный контроль за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий проводится юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в соответствии с осуществляемой ими деятельностью по обеспечению контроля за соблюдением санитарных правил и гигиенических нормативов, выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

С целью достижения уровня промышленной безопасности, условий и охраны труда, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», согласно «Положению по организации системы управления промышленной безопасностью и охраной труда П ПЭБ» проводится планирование следующих мероприятий, программ и планов по ПБ и ОТ:

– Плана производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических мероприятий;

– Плана мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда на основе материалов аттестации рабочих мест.

Во исполнение Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» начальник отдела ПБ и ОТ организует разработку Плана производственного контроля, который определяет вид контрольной деятельности, методы и формы осуществления производственного контроля, подразделения и ответственных исполнителей.

План производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно – противоэпидемиологических (профилактических) мероприятий разрабатывается в целях предупреждения возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений), контроля, мер в отношении проведения медицинских осмотров, профилактических прививок, гигиенического воспитания работников. Контроль за выполнением мероприятий данного плана осуществляет отдел производственного контроля.

План мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда на основе материалов аттестации рабочих мест разрабатывается по результатам аттестации рабочих мест в целях приведения рабочих мест в соответствие требованиям законодательных и нормативных актов.

9.2.9 Повышение квалификации персонала

Применение прогрессивных технологий, технологическое автоматизированное оборудование требуют высокого профессионализма рабочих и служащих и своевременной опережающей подготовки рабочих кадров. Рабочие должны иметь более глубокие знания в области тех-

Инт. Метод.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
				727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

ники, технологии, электроники и др., приближающиеся, по уровню, к инженерным знаниям. Основой безопасной эксплуатации оборудования является квалификация и внимательность обслуживающего персонала, строгое соблюдение персоналом правил техники безопасности, пожарной безопасности и норм ведения технологического процесса. Обучение несложным профессиям и периодическое повышение квалификации кадров должны осуществляться на базе теоретических занятий непосредственно на предприятии. Профессиональное образование рабочих на производстве носит непрерывный характер и проводится в течение всей трудовой деятельности.

На производстве могут применяться следующие виды профессионального обучения:

- подготовка новых рабочих;
- переподготовка рабочих;
- обучение рабочих вторым профессиям;
- повышение квалификации.

В структуре ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» существует отдел развития персонала, одной из задач которого является организация действий по обучению персонала, с использованием как внутренних, так и внешних ресурсов. Предприятие владеет лицензией на обучение, переобучение и повышение квалификации персонала по 16-ти различным дисциплинам. Обучение руководителей и специалистов осуществляется в специализированных обучающих учреждениях.

Отдел в настоящее время имеет три учебных кабинета, оборудованных комфортабельной мебелью, современной оргтехникой и наглядными пособиями. Один из кабинетов оборудован 20 компьютерными учебными местами, которые позволяют организовывать обучение с использованием различных обучающих программ, главное внимание которых нацелено на повышение квалификации персонала с использованием моделирующих программ «АФОН», «ДИАГНОСТ».

Обучение и переобучение на НПЗ осуществляется путем индивидуального и группового обучения в пределах рабочей смены под руководством преподавателя теоретического обучения и инструктора производственного обучения, не освобожденных от основной профессии. Обучение заканчивается проведением квалификационного экзамена.

Обучение организовано с учетом требований к периодичности обучения (1 раз в 3 года), заложенных в корпоративном стандарте СТО СМ 03 «Система корпоративного обучения» в форме консультационных семинаров, краткосрочных и длительных курсов. Для рабочих проводятся целевые обучающие курсы.

Для руководителей структурных подразделений ежеквартально проводятся информационные семинары по текущим и перспективным задачам развития персонала, по проблемам управления персоналом.

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Подготовка новых рабочих — это первоначальное профессиональное обучение лиц, принятых на предприятие и ранее не имевших профессии. Производственное обучение осуществляется в два этапа:

- на базе учебного подразделения;
- непосредственно на рабочих местах под руководством инструктора (наставника) производственного обучения.

Подготовка новых рабочих заканчивается сдачей ими квалифицированных экзаменов.

Повышение квалификации рабочих — это обучение, направленное на последовательное совершенствование их профессионального мастерства. Присвоение квалификационного разряда (класса, категории) увязывается с результатами обучения, практическим использованием полученных знаний, умения, навыков.

Длительные курсы организуются с целью повышения квалификации в рамках имеющегося разряда и действующей должностной (рабочей) инструкции или для получения рабочими более высоких квалификационных разрядов.

Обучение на длительных курсах заканчивается сдачей квалификационных экзаменов.

Краткосрочные курсы организуются для освоения рабочими новой техники, оборудования, материалов, технологических процессов, новых правил технической эксплуатации оборудования, безопасных условий труда, вопросов, связанных с повышением качества работ (продукции), с охраной окружающей среды, с внедрением новых систем административного управления и т.д.

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа	727735
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ					Лист
					141

10 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства

Соблюдение требований в области охраны труда регламентированы и осуществляется в соответствии с «Трудовым кодексом РФ».

Технические решения, принятые в 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.

Проектными решениями предусматривается оптимальное, с точки зрения безопасности, размещение оборудования, а также обучение производству работ, инструктажи, оформление самих работ и контроль выполнения мер безопасности при проведении тех или иных видов работ при эксплуатации объектов КТУ ГПВГ.

В соответствии с Федеральным законом от 28.12.2013 г. №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» работодатель обязан обеспечить безопасность работников в процессе их трудовой деятельности и прав работников на рабочие места, соответствующие государственным нормативным требованиям охраны труда.

В соответствии со статьей 213 «Трудового кодекса РФ» предусматривается проводить предварительные и периодические медицинские осмотры работников.

В соответствии со статьей 221 «Трудового кодекса РФ» работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно сертифицированная специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты, а также смывающие и (или) обезвреживающие средства в соответствии с Приказом от 9 декабря 2009 года №970н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением».

Все рабочие и служащие, принимаемые на работу на проектируемом объекте, могут быть допущены к самостоятельной работе только после прохождения инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки полученных знаний комиссией.

Безопасные условия и охрану труда в организации обязан обеспечить работодатель. В процессе производственной деятельности работодатель обязан обеспечить выполнение установленных законодательством условий безопасности, в том числе:

– безопасность работников при эксплуатации сооружений, оборудования, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

- применение средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- приобретение и выдачу специальной одежды, специальной обуви, других средств индивидуальной защиты;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ;
- недопущение работников моложе 18 лет к работам на опасных производственных объектах, а также работников, не прошедших обязательные медицинские обследования или имеющих медицинские противопоказания.

Инв.Методл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа				00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ	Лист
11-7794			727735	Изм.	Колуч.	Лист		143
				№ док.	Подп.	Дата		

11 Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе

11.1 Общие сведения

В соответствии с заданием на выполнение проектных работ в документации по автоматизации объекта «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» предусматривается расширение/ модернизация существующей автоматизированной системы управления (АСУ ТП) блоков 111 и 112 установки гидрокрекинга, замена морально устаревших и физически изношенных контрольно- измерительных приборов.

АСУ ТП предназначена для выполнения функций автоматизированного управления, регулирования, контроля и защиты, обеспечивающих безаварийное ведение технологического процесса переработки вакуумных дистиллятов, тяжелого газойля коксования, экстракта, петролатума и пр. с целью получения фракций: бензиновой, керосиновой, дизельного топлива, бутановой и пропановой, а также вспомогательных технологических процессов.

Дистанционный контроль и управление технологическим процессом осуществляется из местного помещения управления установки гидрокрекинга, расположенного в существующем здании, выполненном в строительных конструкциях, устойчивых к воздействию ударной волны.

При разработке проекта использовались следующие основные нормативные документы:

- «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 533;
- «Требования к установке сигнализаторов и газоанализаторов» ТУ-газ-86;
- «Правила устройства электроустановок (ПУЭ), издание седьмое;
- СП 423.1325800.2018 Свод правил. Электроустановки низковольтные зданий и сооружений. Правила проектирования во взрывоопасных зонах;
- СП 77.13330.2016 "СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации";
- комплект стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы управления Госстандарта России.

11.2 Характеристика технологического объекта управления

Автоматизация распространяется на следующие вновь проектируемые и модернизируемые объекты установки гидрокрекинга тит.711:

Инв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

- тит.002-Блок сепараторов N 1 (Секция N1) Аппарат 111-АВО3,111-Х-3,111-Е6,111-Х-15;
- тит.003-Насосная №1 (Секция N2) (111-Н-2D);
- тит. 010-Конструкция Г (Секция N2)(111-АВО-1);
- тит.017-Блок фильтрации сырья (Секция N5) Аппарат111-МЕ1(111-Т-101;112-Х-17;111-Ф-102А,В)
- тит. 023-Навес.Анализаторная 112-АНО1 (Секция N6);
- тит. 026-Конструкция И (Секция N6)(112-Н-24В;112-Н-25В);
- тит. 031-Конструкция Ж (Секция N7)(112-Н-8А,В;112-Н-9А,В;112-Н-18А,В);
- тит. 033-Конструкция Е (Секция N8)(112-Т-1,112-Н-22В,112-Н-23В);
- тит. 036-Конструкция Р (Секция N8)(112-Х-13А;112-Н-28А,В);
- тит. 046-Блок аппаратов воздушного охлаждения с теплообменником 112-АВО-8;9/1,2;11/1,2;10; 112-Х-18.

Технологическое оборудование, подлежащее реконструкции, размещено на открытой площадке во взрывоопасных зонах класса 2 по классификации ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2013 (В-Іг по ПУЭ) со взрывопожароопасными обращающимися средами группы ІА, ІВ, ІС, температурного класса Т1, Т2, Т3 по ГОСТ 31610.20-1-2020.

Технологические объекты относятся к блокам І, ІІ и ІІІ категории взрывоопасности по классификации «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

Температурный диапазон окружающей среды на наружной установке от минус 35 °С до плюс 44 °С.

Технологический процесс на установке непрерывный, режим работы круглосуточный, круглогодичный.

11.3 Организация управления объектом

Действующая АСУ ТП установки гидрокрекинга разработана фирмой «TECNICAS RE-UNIDAS» Испания в рамках строительства комплекса установок глубокой переработки вакуумного газойля и эксплуатируется с 2016 года. Используется система управления фирмы Honeywell серии Honeywell Experion PKS.

Контроль и управление технологическим процессом осуществляется из местного помещения управления установки гидрокрекинга, расположенного в существующем здании, выполненном в строительных конструкциях, устойчивых к воздействию ударной волны, что обеспечивает защиту персонала от травмирования при возможных аварийных взрывах. В помещении

Эл.№документа	727735
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

управления размещается автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора технологической установки.

Проектом предусматривается расширение АСУ ТП путем наращивания комплекса программно-технических средств РСУ и ПАЗ дополнительными модулями ввода/вывода сигналов, которые устанавливаются на резервные места в существующие шкафы АСУТП, и установкой дополнительных шкафов с новыми контроллерами РСУ и ПАЗ, вторичными преобразователями и электрораспределительной аппаратурой в помещении КИП 10а, тит. 711/001 и в новой контроллерной проектируемого здания трансформаторной подстанции титул 146/111.

Шкафы расширяемой части АСУ ТП поставляются комплектно фирмой Honeywell по индивидуальному заказу в соответствии с требованиями Технического задания на поставку, которое должно быть разработано в рабочей документации.

Предусматривается замена серверов Experion PKS и Read-only Domain Controller, обновление до R511 и расширение ПО Experion PKS, замена контроллеров С300 и модулей универсального ввода/вывода блока КЦА, восстановление резервированной архитектуры передачи данных сети Modbus и реализация передачи данных из систем управления динамическим оборудованием в РСУ.

Контроль состояния нового динамического оборудования (насосных агрегатов, вентиляторов АВО) осуществляется подсистемой управления, обеспечивающей измерение параметров вибрации, электрической нагрузки и температурного режима, времени работы, сигнализацию предельно допустимых значений этих параметров и прогнозирование предельного состояния динамического оборудования. Предусмотрен обмен информацией между подсистемой мониторинга динамического оборудования и общей системой управления посредством цифрового канала связи. Замена и модернизация данной подсистемы не требуется.

11.4 Структура системы управления

Система управления строится по иерархической структуре, состоящей из трехуровневой модели управления и контроля. Общая структурная схема комплекса технических средств АСУ ТП установки гидрокрекинга тит.711 приведена в томе 5.7.2 Графическая часть 00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.2.ГЧ.22лист 22.

Нижний уровень обеспечивает измерение технологических параметров, параметров состояния оборудования и исполнительных механизмов, их преобразование в унифицированные сигналы, передачу в подсистему среднего уровня, а также прием из этой подсистемы сигналов управления, их преобразование и воздействие на технологический процесс. Он состоит из первичных преобразователей технологических параметров, параметров состояния оборудования и положения исполнительных механизмов, преобразователей видов и уровней сигналов, линий

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ГЧ

передачи сигналов, самих исполнительных механизмов, а также источников энергоснабжения перечисленных технических средств («полевой» КИП).

Средний уровень обеспечивает ввод в центральную часть АСУ ТП унифицированных электрических сигналов от подсистемы нижнего уровня, их преобразование в цифровую форму, обработку преобразованных входных сигналов, формирование управляющих данных, вывод их в виде электрических сигналов в подсистему нижнего уровня, обмен информацией между компонентами подсистем среднего и верхнего уровня. Он состоит из нескольких автономных микропроцессорных станций управления (контроллеров), каждая из которых управляет частью технологического процесса (стадией, узлом и т.п.). В состав станций управления входят резервированные процессорные модули, модули ввода-вывода электрических сигналов, модули цифрового обмена информацией, блоки электропитания, преобразователи сигналов, барьеры искробезопасности, промежуточные реле.

В общую систему управления включена подсистема противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ). Подсистема ПАЗ реализована с применением автономных станций управления (контроллеров) повышенной надежности. Высокая надежность станций управления и ПАЗ обеспечивается аппаратным дублированием, глубокой самодиагностикой и оперативным безударным переключением каналов контроля и управления с основного комплекта аппаратно-программных средств на резервный комплект. В РСУ и ПАЗ используются одинаковые базовые технические и программные средства, они имеют полную информационную совместимость между собой и подсистемами верхнего уровня, обеспечивающую «прозрачность» доступа и обмена информацией.

Параметры, по которым осуществляется ПАЗ, программно-логическое управление и регулирование вводятся в систему через автономные каналы измерения и преобразования. Контроль параметров ПАЗ осуществляется не менее чем от двух датчиков с отдельными точками отбора.

Верхний уровень обеспечивает накопление, хранение (архивирование), диагностирование комплекса технических средств (КТС) среднего уровня, отображение и регистрацию информации о ходе технологического процесса, а также ввод информации в систему управления от технологов-операторов и обслуживающего персонала, организуя человеко-машинный интерфейс. Он состоит из автоматизированных рабочих мест операторов, обеспечивающих взаимодействие оперативного и обслуживающего персонала системы с программно-техническим комплексом. Каждое АРМ оснащено цветными видеомониторами, операторской клавиатурой, манипулятором “мышь”, звуковой картой, комплектом акустических колонок (для звуковой сигнализации). В состав верхнего уровня системы входят принтеры: лазерный цветной (формат печати А3) и лазерный монохромный (формат печати А4), а также накопители информации

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

большой емкости со стационарными и сменными носителями для регистрации и архивирования данных.

В рамках реконструкции выполняется замена компьютерного оборудования(АРМ операторов), внедрение системы хранения данных

Все контроллеры среднего уровня связаны между собой и с оборудованием подсистемы верхнего уровня высокоскоростной резервированной магистралью передачи данных, обеспечивающей взаимный обмен информацией.

Предусмотрена цифровая связь контроллеров АСУ ТП установки с АРМ в единой операторной завода посредством резервированной сети Ethernet с использованием существующих волоконно-оптических линий передачи информации, подключение к которым осуществляется через существующий оптический кросс.

11.5 Функции системы управления и противоаварийной автоматической защиты

11.5.1 Система управления осуществляет все функции, необходимые для обеспечения безопасного и стабильного ведения технологических процессов, а именно: информационные, управляющие и вспомогательные функции.

11.5.2 РСУ выполняет следующие информационные функции:

- а) ввод, преобразование в цифровую форму в физической шкале величин и фильтрацию аналоговых, а также ввод цифровых сигналов, представляющих результаты измерения технологических параметров;
- б) ввод, преобразование в цифровую форму дискретных сигналов, представляющих состояние технологических переменных, оборудования и исполнительных механизмов;
- в) оперативное отображение значений технологических параметров;
- г) оперативное отображение текущего состояния оборудования (включено, выключено) и исполнительных механизмов (открыт, закрыт);
- д) оперативное отображение номера и наименования технологических операций, а также длительности их выполнения при программно-логическом управлении;
- е) оперативное отображение и звуковая сигнализация выхода технологических параметров за границы нормального режима;
- ж) оперативное отображение и звуковая сигнализация несоответствия состояния оборудования и исполнительных механизмов заданному состоянию (несрабатывания);
- з) оперативное отображение и звуковая сигнализация превышения регламентной длительности технологических операций при программно-логическом управлении;

Инв.№подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв.№	
Эл.№документа	727735

и) оперативное отображение концентрации горючих веществ в воздухе помещений и на территории установки, а также световая и звуковая сигнализация о повышенной загазованности;

к) приведение путем расчета расходов материальных и энергетических потоков к нормальным условиям;

л) расчет интегральных значений количества потребленного сырья и энергии, а также произведенной продукции за заданные промежутки времени;

м) накопление информации о значениях параметров в течение заданных промежутков времени с целью отображения графиков их изменения во времени (трендов) и формирования технологических журналов;

н) накопление информации о событиях в системе с целью формирования рапортов;

о) оперативное отображение информации о текущем состоянии технических и программных средств системы;

п) оперативное отображение и звуковая сигнализация отказов технических и программных средств системы;

р) регистрация информации на печатающих устройствах в форме технологических журналов, рапортов, а также «твердых» копий видеокадра;

с) ручной ввод результатов лабораторных анализов, рецептур, заданий и команд управления процессом и других данных посредством клавиатуры и манипулятора «мышь».

11.5.3 РСУ выполняет следующие управляющие функции:

а) одноконтурное, каскадное и следящее многосвязанное автоматическое регулирование по стандартному и модифицированным ПИД законам;

б) программно-логическое управление пуском, остановом и переключением на резерв отдельного оборудования;

в) дистанционное управление регулирующими исполнительными механизмами с безударным переходом в режим автоматического регулирования;

г) дистанционное управление двух и трехпозиционными исполнительными механизмами, и электроприводами.

11.5.4 РСУ выполняет следующие вспомогательные функции:

а) диагностика исправности измерительных каналов;

б) проверка достоверности измерительной и вводимой информации с блокированием использования недостоверной информации;

в) диагностика состояния технических средств станций управления, операторских станций и сетей связи с контролем их исправности до уровня сменных модулей;

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

- г) диагностика функционирования программных средств с блокированием исполнения, отказавших;
- д) автоматический контроль наличия электропитания на основных устройствах и модулях системы;
- е) безударное восстановление выполнения функций системы при замене отказавших технических или программных средств исправными;
- ж) защита от несанкционированного доступа к изменению технологического режима, параметров настройки и конфигурации системы.

11.5.5 Подсистема ПАЗ контролирует при помощи автономных датчиков только те технологические параметры, состояние оборудования и положение исполнительных механизмов, которые характеризуют возникновение опасных и предаварийных ситуаций, и вырабатывает управляющие воздействия на те автономные исполнительные механизмы и оборудование, воздействие на которые обеспечивает предотвращение аварии.

По указанным информационным и управляющим каналам подсистема ПАЗ выполняет информационные, управляющие и вспомогательные функции.

11.5.6 Подсистема ПАЗ выполняет информационные функции согласно п.11.5.2 за исключением п.11.5.2к), л).Подсистема ПАЗ также фиксирует первопричину срабатывания противоаварийной защиты и отображает соответствующие текстовые сообщения на видеокадре заблокированного оборудования. Регистрация информации выполняется в архивном файле и на принтере в виде рапорта срабатывания ПАЗ.

11.5.7 Подсистема ПАЗ выполняет следующие управляющие функции:

- а) выработка последовательности управляющих воздействий, обеспечивающих перевод технологического процесса в безопасное состояние или безопасную остановку процесса и/или оборудования при возникновении предаварийной ситуации;
- б) дистанционное управление исполнительными механизмами и оборудованием.

11.5.8 Подсистема ПАЗ выполняет все вспомогательные функции согласно п.11.5.4.

11.6 Задачи системы управления и противоаварийной автоматической защиты

Задачи, исполняемые АСУ ТП по контролю и управлению каждым технологическим параметром и параметрами состояния оборудования приведены в виде условных буквенных обозначений по ГОСТ 21.208-2013 на технологических схемах и функциональных схемах автома-

Инт. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

тизации (см. том 5.7.200148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.2.ГЧ), а также в тексте подраздела 1.5 «Описание технологической схемы» данного документа).

11.7 Выбор полевого оборудования

11.7.1 Общие технические решения

Современный рынок средств автоматизации характеризуется широким ассортиментом продукции отечественного и зарубежного производства с разнообразными техническими характеристиками и стоимостью. В этих условиях выбор поставщика и моделей оборудования, как правило, производится заказчиком, исходя из его финансовых возможностей и показателей «технические характеристики – стоимость», определяемых по результатам анализа предложений претендентов на поставку оборудования. С учетом отмеченных обстоятельств в данном пункте пояснительной записки приведены технические требования к оборудованию.

Климатическое исполнение средств автоматизации полевого размещения удовлетворяет климатическим условиям города Волгограда. Они имеют климатическое исполнение У1, УХЛ1 с минимальной температурой эксплуатации, согласно требованиям ООО «ЛУ-КОЙЛ-Волгограднефтепереработка», не выше минус 40 °С и максимальной температурой эксплуатации не ниже плюс 70 °С (с учетом максимальной температуры воздуха и дополнительного нагрева солнечной радиацией), предпочтительно плюс 85 °С. Средства автоматизации и КИП, имеющие вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» Ехi должны иметь степень защиты оболочки IP54 или выше. Средства автоматизации и КИП, имеющие вид взрывозащиты «искробезопасная оболочка» Ехd должны иметь степень защиты оболочки IP65 или выше.

Все выбранные приборы и средства автоматизации и средства ввода–вывода сигналов центральной части системы управления имеют сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат соответствия требованиям нормативных документов системы сертификации ГОСТ Р Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии России, сертификат соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011, ТР ТС 012/2011 и другие документы, необходимые для применения технических средств в Российской Федерации.

Все средства автоматизации, КИП поставляются в полной комплектации (с вентильными блоками, монтажными наборами, кабельными вводами, присоединительными и ответными фланцами, фитингами, заглушками, дренажными пробками и т.д.), необходимыми для их монтажа, а также с ЗИП, рекомендованными поставщиком на 2 года работы.

В связи с тем, что технологический процесс, протекающий на установке, связан с обращением веществ, образующих с воздухом взрывоопасные смеси, средства контроля и автомати-

Интв. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ГЧ

зации, расположенные во взрывоопасных зонах, выбраны во взрывозащищенном исполнении. Предпочтительным видом взрывозащиты принята «искробезопасная электрическая цепь». Для обеспечения искрозащиты цепей первичных преобразователей и исполнительных механизмов предлагается использовать активные барьеры искробезопасности. Барьеры полностью совместимы по электрическим параметрам с первичными преобразователями и исполнительными механизмами с учетом параметров линий связи.

Дистанционное измерение технологических параметров предлагается осуществлять при помощи интеллектуальных преобразователей с выходным сигналом 4-20 мА/HART.

Использование цифрового сигнала позволяет осуществлять дистанционную диагностику, калибровку и настройку преобразователей посредством инженерной станции, операторской станций или портативного коммуникатора. Все преобразователи обеспечивают формирование и приём HART-сигналов, а барьеры искробезопасности, модули ввода-вывода и программное обеспечение станции (контроллеров) среднего уровня иерархии системы поддерживают прием, передачу и обработку HART-сигналов.

Предусматривается подключение преобразователей к контроллерам по традиционной радиальной схеме. Это объясняется высокой долей ответственных сигналов, используемых для противоаварийной автоматической защиты технологического процесса и оборудования, а также для регулирования технологических параметров процесса и относительно компактным расположением оборудования.

Материалы частей приборов, отборных устройств, импульсных трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры, соприкасающихся с измеряемой средой, выбраны устойчивыми к воздействию среды в рабочих условиях. В необходимых случаях применены разделительные устройства. В связи с агрессивностью веществ, обращающихся в автоматизируемых объектах, части приборов и отборных устройств, которые соприкасаются с измеряемой средой, изготовлены из нержавеющей стали.

Для защиты чувствительных элементов термопреобразователей и местных термометров от воздействия измеряемых сред использованы гильзы защитные из нержавеющей стали. Применение нержавеющей стали объясняется значительными скоростями перемещения сред в трубопроводах, что в сочетании с повышенными температурами является причиной быстрого износа защитных гильз из углеродистых сталей даже в слабоагрессивных средах. По этой же причине применяются затворные органы регулирующих клапанов из нержавеющей сталей.

Предлагается использовать оборудование преимущественно импортного производства, имеющее высокие метрологические характеристики и надежность, а также хорошо зарекомендовавшие себя отечественные приборы.

Ив. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
				727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

11.7.2 Измерение температуры

Для дистанционного измерения температуры используются датчики температуры с выходным сигналом Pt100.

11.7.3 Измерение давления

Для дистанционного измерения давления и разности давлений используются интеллектуальные преобразователи, устанавливаемые в обогреваемых шкафах. Для местного измерения давления используются технические манометры, при необходимости с мембранными разделителями, устанавливаемые на автономные отборные устройства вне обогреваемых шкафов.

11.7.4 Измерение расхода

В рамках реконструкции предусматривается замена существующих расходомеров, не удовлетворяющих условиям эксплуатации, а также по требованию Заказчика замена расходомеров, имеющих физический износ.

Для измерения расхода воды, пара и других сред, обладающих стабильными физическими характеристиками и невысокой вязкостью, используются сужающие устройства, интегрированные с интеллектуальными преобразователями разности давлений, вихревые расходомеры, ультразвуковые расходомеры, кориолисовые расходомеры.

Для измерения расхода вязких сред предпочтительно использовать ультразвуковые и кориолисовые расходомеры.

11.7.5 Контроль загазованности рабочей зоны

Так как на установке имеются взрывоопасные зоны класса В-Г, выполняется контроль концентрации горючих веществ в воздухе (НКПР) и концентрации вредных веществ (ПДК) в местах их возможного выделения посредством датчиков загазованности. Расположение датчиков загазованности в районе установки нового или заменяемого технологического оборудования приведено в томе 5.7.2 Графическая часть 00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.2.ГЧ.20 лист 20.

11.7.6 Анализаторы

Для контроля молекулярного веса паров отпарной колонны 112-К-1 используется анализатор молекулярного веса с выходным сигналом 4-20 мА и цифровой сигнал на интерфейсе RS-485 (протокол обмена Modbus).

По требованию Заказчика выполняется замена анализаторов, имеющих физический износ. Для контроля качества дизельного топлива, кубового остатка, керосина, стабильной нефти используется четырехпоточный спектрометр с выходными сигналами 4-20 мА и цифровой сигнал на интерфейсе RS-485 (протокол обмена Modbus). Для контроля состава бутана и пропана

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа					00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ГЧ	Лист	
11-7794			727735	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		Подп.	Дата

используется хроматограф с выходными сигналами 4-20 мА и цифровой сигнал на интерфейсе RS-485 (протокол обмена Modbus).

11.7.7 Измерение уровня

Для контроля предельного уровня применены сигнализаторы верхнего и нижнего уровня. Используются вибрационные сигнализаторы уровня с выходным сигналом по стандарту IEC60947-5-6 (EN 50227) (типа NAMUR), а также ультразвуковые и емкостные сигнализаторы уровня с выходным сигналом 4...20 мА.

Для дистанционного измерения уровня используются байковые уровнемеры с выходным сигналом 4...20 мА.

11.7.8 Исполнительные механизмы

В качестве исполнительных механизмов используются:

- регулирующие клапаны с пневмоприводом в комплекте с электропневматическими интеллектуальными позиционерами с входным сигналом 4-20 мА / HART, в искробезопасном исполнении, редукторами давления с фильтрами, манометрами, с полностью выполненной пневматической обвязкой, с ответными фланцами, прокладками, шпильками и гайками.

- запорная арматура с пневмоприводом в комплекте с соленоидами с питанием 24 В постоянного тока и конечными выключателями (proximity) искробезопасного исполнения с выходным сигналом по стандарту IEC60947-5-6 (EN 50227) (типа NAMUR).

11.7.9 Монтаж средств КИП

Приборы, исполнительные механизмы, посты сигнализации, размещаются таким образом, чтобы не создавать препятствий их техническому обслуживанию, считыванию показаний приборов, а также доступа к технологическому оборудованию. В необходимых случаях для защиты приборов от влияния осадков, солнечной радиации и механических повреждений предусматриваются защитные козырьки и обогреваемые шкафы.

11.7.10 Предлагаемое к применению и принятое для выполнения сметного расчета оборудование приведено в таблице 11.1.

Инв. Методл. 11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа 727735	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ						Лист
				Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	154

Таблица 11.1 Ведомость основного оборудования контроля и автоматизации

	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
	1	2	3	4
ТЕМПЕРАТУРА				
1	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ Ехi101-В21-Рt100-А3-С10-10-250 Монтажная длина 250 мм Присоединение к процессу- штуцер М20х1,5	шт.	1	Фирма-изготовитель ПК «Тесей», г. Обнинск
2	Гильза защитная ЮНКЖ 020-ЛМ.1 1/2".600#-С08.5-23/8-250	шт.	1	Фирма-изготовитель ПК «Тесей», г. Обнинск
3	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ Ехi101-В21-Рt100-А3-С10-10-320 Монтажная длина 320 мм Присоединение к процессу - штуцер М20х1,5	шт.	4	Фирма-изготовитель ПК «Тесей», г. Обнинск
4	Гильза защитная ЮНКЖ 020-ЛМ.1 1/2".300#-С08.5-23/8-320	шт.	4	Фирма-изготовитель ПК «Тесей», г. Обнинск
5	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ Ехi101-В21-Рt100-А3-С10-10-250 Монтажная длина 250 мм Присоединение к процессу - штуцер М20х1,5	шт.	4	Фирма-изготовитель ПК «Тесей», г. Обнинск
6	Гильза защитная ЮНКЖ 020-ЛМ.1 1/2".150#-С08.5-23/8-250	шт.	4	Фирма-изготовитель ПК «Тесей», г. Обнинск
7	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ Ехi101-В21-Рt100-А3-С10-10-3200 Монтажная длина 250 мм Присоединение к процессу - штуцер М20х1,5	шт.	4	Фирма-изготовитель ПК «Тесей», г. Обнинск
8	Гильза защитная ЮНКЖ 020-ЛМ.1 1/2".150#-С08.5-23/8-320	шт.	4	Фирма-изготовитель ПК «Тесей», г. Обнинск

Инд. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Продолжение таблицы 11.1

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание	
1	2	3	4	
ДАВЛЕНИЕ				
9	Манометр с трубчатой пружиной 232.50.160 Диаметр корпуса 160 мм. Присоединение к процессу: резьба M20x1,5.	шт.	20	Фирма-изготовитель ЗАО "Вика-Мера" г. Москва
10	Датчик избыточного давления с дисплеем, модель EJX530A. Выход аналоговый 4...20 мА+HART, взрывозащищенный Ex ia. В комплекте двухвентильный блок, кабельный ввод, монтажный кронштейн. Подсоединение к процессу K1/2"внутри к импульсной трубке	шт.	4	Поставщик Yokogawa
11	Датчик дифференциального давления EJX110A, выход 4-20 мА+HART, Exia, в комплекте: - пятивентильный блок - кабельный ввод	шт.	1	Поставщик Yokogawa
РАСХОД				
12	Расходомер ультразвуковой - редундантного исполнения с 3 (тремя) независимыми измерительными каналами OPTISONIC модель 4400 F/HT/i-Ex, выход 4-20 мА+HART, Exiaраздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 10", class 1500 - кабельные вводы	шт.	2	ООО "КРОНЕ Инжиниринг"
13	Расходомер ультразвуковой Prosonic 92F, выход 4-20 мА+HART, Exiaраздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 3", class 600 - кабельный ввод	шт.	1	Поставщик «Endress+Hauser»
14	Расходомер ультразвуковой Prosonic 92F, выход 4-20 мА+HART, Exiaраздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 8", class 600 - кабельный ввод	шт.	2	Поставщик «Endress+Hauser»
15	Расходомер вихревой DY сдвоенного исполнения, выход 4-20 мА+HART, Exiaраздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 4", class 600 - кабельный ввод	шт.	2	Поставщик Yokogawa
16	Расходомер вихревой DY, выход 4-20 мА+HART, Exiaраздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 2", class 300 - кабельный ввод	шт.	1	Поставщик Yokogawa
17	Расходомер вихревой DY, выход 4-20 мА+HART, Exiaраздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 6", class 600	шт.	1	Поставщик Yokogawa

Эл.Документа	727735
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Продолжение таблицы 11.1

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
- кабельный ввод - датчик давления, датчик температуры			
18 Расходомер вихревой DY, выход 4-20 мА+HART, Ехiараздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 3", class 600 - кабельный ввод	шт.	1	Поставщик Yokogawa
19 Расходомер вихревой DY, выход 4-20 мА+HART, Ехiараздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 6", class 1500 - кабельный ввод - датчик давления, датчик температуры	шт.	1	Поставщик Yokogawa
20 Расходомер вихревой DY, выход 4-20 мА+HART, Ехiараздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 8", class 300 - кабельный ввод - датчик давления, датчик температуры	шт.	1	Поставщик Yokogawa
21 Расходомер вихревой DY сдвоенного исполнения, выход 4-20 мА+HART, Ехiараздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 3", class 1500 - кабельный ввод С двумя независимыми каналами измерения	шт.	4	Поставщик Yokogawa
22 Расходомер массовый Promass, выход 4-20 мА+HART, Ехiараздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 2", class 150 - кабельный ввод	шт.	1	Поставщик «Endress+Hauser»
23 Расходомер массовый Promass, выход 4-20 мА+HART, Ехiараздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 3", class 300 - кабельный ввод	шт.	1	Поставщик «Endress+Hauser»
24 Расходомер массовый Promass, выход 4-20 мА+HART, Ехiараздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 4", class 300 - кабельный ввод	шт.	1	Поставщик «Endress+Hauser»
25 Расходомер массовый Promass, выход 4-20 мА+HART, Ехiараздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 6", class 300 - кабельный ввод	шт.	2	Поставщик «Endress+Hauser»
26 Расходомер массовый Promass, выход 4-20 мА+HART, Ехiараздельного исполнения в комплекте: - ответные фланцы 8", class 300 - кабельный ввод	шт.	3	Поставщик «Endress+Hauser»
27 Расходомер массовый Promass, выход 4-20 мА+HART, Ехiараздельного исполнения в комплекте:	шт.	1	Поставщик «Endress+Hauser»

Ивл.Методл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Эл.№документа
11-7794			727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Лист

157

Продолжение таблицы 11.1

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
- ответные фланцы 10", class 300 - кабельный ввод			
28 Диафрагма ДКС 1 1/2", class 300	шт.	1	Поставщик WIKA
29 Диафрагма ДКС 2", class 300	шт.	2	Поставщик WIKA
30 Диафрагма ДКС 3", class 300	шт.	1	Поставщик WIKA
31 Диафрагма ДКС 4", class 300	шт.	2	Поставщик WIKA
32 Диафрагма ДКС 6", class 300	шт.	2	Поставщик WIKA
33 Диафрагма ДКС 8", class 300	шт.	3	Поставщик WIKA
34 Диафрагма ДКС 10", class 300	шт.	1	Поставщик WIKA
35 Диафрагма ДКС 6", class 600	шт.	1	Поставщик WIKA
36 Диафрагма ДКС 1 1/2", class 1500	шт.	1	Поставщик WIKA
37 Диафрагма ДКС 10", class 1500	шт.	1	Поставщик WIKA
38 Диафрагма ДКС 4", class 2500	шт.	1	Поставщик WIKA
УРОВЕНЬ			
39 Датчик уровня буйковый 12423-31 АВ, выход 4-20 мА+HART, в комплекте: - кабельный ввод	шт.	1	Поставщик Yokogawa
40 Вибрационный сигнализатор уровня Liquiphant S FTL71 с выходным сигналом по стандарту IEC60947-5-6 (EN 50227) (типа NAMUR) в комплекте: - кабельный ввод	шт.	1	Поставщик «Endress+Hauser»
АНАЛИЗАТОРЫ			
41 Анализатор молекулярного веса	шт.	1	Поставщик Yokogawa
42 Плотномер	шт.	2	Поставщик «Endress+Hauser»
43 Спектрометр Matrix-F, четырех поточный	шт.	1	Поставщик Yokogawa
44 Хроматограф Yokogawa GC-8000	шт.	1	Поставщик Yokogawa
45 Газосигнализатор инфракрасный для непрерывного контроля концентрации до взрывной концентрации горючих газов в воздухе рабочей зоны помещений и открытых площадок стационарный, модели ДГС Эрис-230 Выход аналоговый 4...20 мА гальванически развязанный от цепи питания. Напряжение питания 24 В постоянного тока. Схема подключения 3-х проводная. Маркировка по взрывозащите IExdIICT6.	шт.	4	ООО «Эрис КИП»

Ив. №подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	727735	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ						Лист
						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	158

Продолжение таблицы 11.1

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
В комплекте кабельные вводы, крепежные детали			
ШКАФЫ ОБОГРЕВАЕМЫЕ			
46 Шкаф приборный утепленный с электрообогревом для датчиков давления и перепада давления Поставщик АО «Арктические технологии»	шт.	5	
КЛАПАНЫ			
47 Клапан регулирующий с пневматическим мембранно-пружинным приводом, фланцевое присоединение к процессу, в комплекте: - позиционер, датчик положения - кабельные вводы - фильтр-регулятор - ответные фланцы, крепеж, прокладки - крепежные изделия и прокладки	шт.	8	Поставщик ЗАО «ДС Контролз»
48 Клапан запорный (отсечной) с пневматическим мембранно-пружинным приводом, фланцевое присоединение к процессу, в комплекте: - соленоид, конечные выключатели - кабельные вводы - фильтр-регулятор - ответные фланцы, крепеж, прокладки	шт.	4	Поставщик ЗАО «ДС Контролз»
ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ			Комплектность и модели оборудования определяются поставщиком
49 РСУ и ПАЗв новых шкафах в составе: контроллеры, модули ввода-вывода сигналов, барьеры искробезопасности и промежуточные реле, терминальные панели, клеммные и кабельные соединители в тит. 711.001. Всего входов/выходов с учётом резерва - 765 (РСУ – 349, ПАЗ – 416) В том числе: - входов аналоговых: РСУ – 287, ПАЗ – 69; - выходов аналоговых: РСУ – 13, ПАЗ – 0; - входов дискретных: РСУ – 40, ПАЗ – 200; - выходов дискретных: РСУ – 5, ПАЗ – 147; - цифровые: РСУ – 4, ПАЗ – 0.	комплект	1	
50 ПАЗ подключаемые к существующей конфигурации в существующие шкафы добавляются: Всего входов/выходов - 7 В том числе: - входов дискретных: ПАЗ – 4; - выходов дискретных: ПАЗ – 3	комплект	1	
51 РСУ и ПАЗ в новых шкафах в составе: удаленных модулей ввода-вывода сигналов, барьеры искробезопасности и промежуточные реле, терминальные панели, клеммные и кабельные соединители в тит. 146/111. Всего входов/выходов с учётом резерва - 339	комплект	1	

Ив. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа
11-7794			727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Продолжение таблицы 11.1

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
(PCY – 311, ПАЗ – 26) В том числе: - входов аналоговых: PCY – 43, ПАЗ – 4; - выходов аналоговых: PCY – 17, ПАЗ – 0; - входов дискретных: PCY – 161, ПАЗ – 4; - выходов дискретных: PCY – 90, ПАЗ – 20			
52 Оборудование модернизации АСУТП Experion PKS КТУ ГПВГ в составе: -Комплект для модернизации (замена) компьютерного оборудования КТУ ГПВГ; -Комплект для обновления и расширение ПО Experion PKS (LUKVOL29-EX02); -Комплект для модернизация (замена) оборудования среднего уровня (контроллер) блока КЦА; -Комплект для внедрения системы хранения данных; -Комплект для восстановления резервированной архитектуры передачи данных сети Modbus. Реализация передачи данных из систем управления динамическим оборудованием в PCY	комплект	1	

11.8 Энергоснабжение и монтаж системы

Бесперебойное электропитание технических средств АСУ ТП осуществляется в соответствии с ПУЭ от сети переменного тока напряжением 380/220 В по особой группе I категории электроснабжения. В качестве третьего независимого источника электроснабжения в помещении ИБП тит.711/001 и в контроллерной тит.146/111 предусмотрены источники бесперебойного питания с аккумуляторными батареями, рассчитанными на работу в течение 30 минут для безаварийной остановки процесса. Существующая система электроснабжения, в объеме данного проекта расширяется в тит. 711/001 и заказывается новая для тит. 146/111.

Предусматриваются контуры защитного заземления с сопротивлением заземляющих устройств не более 4 Ом. В помещении КИП 10а, тит. 711/001 и помещении контроллерной тит. 146/111 расположены опорные узлы рабочего (функционального) заземления системы управления с сопротивлением заземляющих устройств не более 1 Ом. С целью минимизации наводимых помех предусмотрено одностороннее присоединение экранов кабелей к контуру заземления в системных шкафах. В шкафах распределения питания предусмотрена шина для заземления линий питания потребителей.

Предусматривается питание пневматических средств автоматизации от заводской магистрали очищенным и осушенным воздухом давлением не менее 0,5 МПа, удовлетворяющим требованиям ГОСТ 17433-80, класс загрязненности 0 или 1. Для безаварийного останова уста-

Ивл.№подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Эл.№документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

новки при прекращении подачи воздуха из магистрали предусматривается ресивер объемом, достаточным для снабжения средств автоматизации сжатым воздухом в течение одного часа.

Контроллеры РСУ и ПАЗ, блоки электропитания, модули искробезопасности, промежуточные реле и преобразователи, клеммные соединители и другое вспомогательное существующее и новое оборудование устанавливаются в новых шкафах, которые размещаются в помещении КИП 10а, тит. 711/001 и в контроллерной тит. 146/111.

Расположение комплекса технических средств АСУТП в помещении КИП 10а, тит. 711/001 приведено в томе 5.7.2 Графическая часть 00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.2.ГЧ.21 лист 21.

Расположение комплекса технических средств АСУТП в помещении контроллерной, тит. 146/111 приведено в томе 5.7.2 Графическая часть 00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.2.ГЧ.23 лист 23.

На высоте до 2,5 м или в зонах с возможным механическим воздействием прокладка кабельных проводок контроля и автоматизации предусматривается надземная, в закрытых металлических оцинкованных лотках с дренажными отверстиями для удаления влаги и в защитных трубах по технологическим и кабельным эстакадам, стенам, ограждениям площадок обслуживания.

На высоте свыше 2,5 м в зонах, в которых отсутствует вероятность механического воздействием прокладка кабельных проводок контроля и автоматизации предусматривается в открытых металлических оцинкованных лотках.

Жгуты и кабели в помещении КИП 10а, тит. 711/001 и в тит. 146/111 прокладываются в металлических лотках, размещаемых в подпольном пространстве двойного пола, покрытого материалом, исключающим накопление статического электричества.

Для исключения возможных помех от влияния электромагнитных полей измерительные и командные цепи выполняются гибкими бронированными и небронированными экранированными контрольными кабелями с медными лужеными многопроволочными жилами сечением 1 мм². Для цифровой передачи данных применяются бронированные и небронированные кабели с отдельно экранированными витыми парами проводников сечением 1 мм², с витыми парами сечением 1 мм² в общем экране или волоконно-оптические кабели в соответствии с характеристиками применяемого оборудования. Экраны кабелей соединяются в одной общей точке с рабочим заземлением системы. Применяются кабели с изоляцией и оболочках из поливинилхлоридного пластиката, не распространяющих горение при групповой прокладке по категории А, с пониженным дымо- и газовыделением (нг-LS), с заполнением (экструдированная подложка). Кабели, входящие в систему ПАЗ, дополнительно имеют огнестойкое исполнение.

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

Концы каждой незадействованной жилы в многожильном кабеле с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» Exi и «искробезопасная оболочка» Exd (цепи которых не имеют заземление, например, через связанное оборудование) соответствующим образом изолируются от земли и от других жил с обоих концов с помощью термоусаживаемых трубок, обеспечивающие их электрическую изоляцию и механическую защиту.

В целях пожарной безопасности внутри лотков устанавливаются огнепреградительные пояса: на горизонтальных участках на расстоянии не более 30 м, на вертикальных - не более 20 м и на разветвлении трассы.

Ввод кабелей в помещение КИП 10а осуществляется через существующую трубные блоки, уплотняемые огнестойкими материалами. Ввод кабелей в помещение контроллерной тит. 146/111 осуществляется через трубные блоки, уплотняемые огнестойкими материалами.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. №документа				00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ	Лист		
11-7794			727735	Изм.	Колуч.	Лист		№ док.	Подп.	Дата

12 Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)

Вредные выбросы в атмосферу установки остаются без изменения.

Разработка раздела не требуется.

Инв.Методл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Эл.№ документа
11-7794			727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

13 Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

С целью надежной защиты окружающей среды (атмосферного воздуха, почвы и грунтовых вод) от загрязнений вредными веществами предусмотрены следующие мероприятия:

- максимальная автоматизация технологического процесса, использование современных систем противоаварийной защиты, позволяющих снизить вероятность возникновения аварийных ситуаций, снизить вероятность опасных аварийных выбросов или уменьшить их количество при аварии;
- использование арматуры с уплотнительными поверхностями соответствующего класса герметичности, обеспечивающими их герметичность при эксплуатации (применение арматуры с классом герметичности А);
- установка в местах наиболее вероятного выделения и скопления паров и газов датчиков загазованности в соответствии с ТУ-газ-86 «Требования к установке сигнализаторов и газоанализаторов»;
- проверка трубопроводов и арматуры на герметичность;
- минимизировано количество фланцевых соединений.

Ив. Методл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа			
11-7794			727735			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ
						Лист
						164

14 Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов

При выполнении мероприятий по реконструкции установки гидрокрекинга на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» не предусматривается увеличения существующих и образования дополнительных отходов.

Сточные воды

Характеристика и состав сточных вод, отводимых в промливневую канализацию, приведена в томе 5.3 «Система водоотведения».

14.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в технологическом процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов

Одним из основных требований энергетической эффективности является установка приборов учета энергоносителей. В разработанной документации установка новых приборов учета энергоносителей не предусматривалась.

В связи с реконструкцией предусмотрены следующие мероприятия на установке по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и энергосбережения технологического оборудования и процессов:

- оптимальный выбор нового оборудования с учетом требований технологических процессов и минимальным потреблением энергоресурсов;
- прокладка трубопроводов обеспечивает наименьшую протяженность коммуникаций, исключает провисание и образование застойных зон;
- применение современных изоляционных материалов трубопроводов;
- применение современных приборов для контроля сварных стыков;
- применение новой арматуры с герметичными затворами;
- снижение металлоемкости путем принятия оптимальной толщины стенки новых трубопроводов в соответствии с сортаментом труб;
- антикоррозионное наружное покрытие трубопроводов и арматуры, что увеличивает срок их службы;
- для исключения теплопотерь предусмотрена теплоизоляция трубопроводов;

Мероприятия по эффективному использованию электроэнергии в системах электрообогрева трубопроводов включают в себя следующие проектные решения:

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

– автоматизация системы электрообогрева, обеспечивающая автоматическое регулирование мощности обогрева в зависимости от температуры обогреваемой поверхности и автоматическое включение и выключение системы электрообогрева;

– использование саморегулирующихся греющих кабелей, которые обеспечивают экономию электроэнергии за счет изменения своей мощности в зависимости от температуры обогреваемого трубопровода;

Для повышения эффективности обогрева и сокращения потерь в окружающую среду дополнительно предусматриваются следующие мероприятия:

– мощность греющего кабеля выбирается максимально приближенной к величине теплотерь обогреваемого трубопровода;

– принимается оптимальный способ прокладки греющего кабеля для уменьшения его длины и исключения местного перегрева трубопроводов.

14.2 Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов

Одним из основных требований энергетической эффективности является установка приборов учета энергоносителей. В разработанной документации установка новых приборов учета энергоносителей не предусматривалась.

В связи с реконструкцией предусмотрены следующие мероприятия на установке по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и энергосбережения технологического оборудования и процессов:

– оптимальный выбор нового оборудования с учетом требований технологических процессов и минимальным потреблением энергоресурсов;

– применение трубопроводов и фасонных деталей с обоснованием расчетом диаметров и толщин стенок;

– применение современных изоляционных материалов трубопроводов;

– применение современных приборов для контроля сварных стыков;

– применение новой арматуры с герметичными затворами;

– снижение металлоемкости путем принятия оптимальной толщины стенки новых трубопроводов в соответствии с сортаментом труб;

– антикоррозионное наружное покрытие трубопроводов и арматуры, что увеличивает срок их службы;

– для исключения теплотерь предусмотрена теплоизоляция трубопроводов.

Инв.Методл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл.Документа
				727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

14.3 Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 ФЗ «О транспортной безопасности»

Территория установки гидрокрекинга находится в границах существующего ограждения промышленной площадки ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» и включена в систему охраны предприятия.

Для обеспечения безопасной работы ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» используются существующие системы охраны - охранное видеонаблюдение периметра территории с передачей информации в центральный пункт охраны и система контроля доступа на предприятие.

В связи с реконструкцией установки гидрокрекинга система охраны предприятия остается без изменения, дополнительные мероприятия не предусматриваются, изменение основных транспортных коммуникаций также не предусматривается.

Разработка раздела не требуется.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
11-7794					
Ив. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа		
11-7794			727735		

15 Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов

Установка гидрокрекинга входит в комплекс технологических установок глубокой переработки вакуумного газойля.

Документация по выполнению мероприятий по реконструкции установки гидрокрекинга на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» разработана на основании требований ГОСТ Р 21.1101-2013, с выполнением требований Федерального закона №116-ФЗ от 21.07.1997 (ред. от 11.06.2021) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

В основу технологических решений по реконструкции принят:

-Базовый проект компании UOP.

При разработке документации учитывалось максимальное использование существующего оборудования и осуществлялась организация монтажа трубопроводов с учетом максимального использования существующих эстакад.

В существующий технологический регламент установки гидрокрекинга по реконструкции вносятся изменения в соответствии с разработанной документацией.

Технологический регламент разрабатывается на основании документации, выполненной в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, в установленном порядке в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности "Правила безопасности химически опасных производственных объектов" и с рекомендациями по разработке технологических регламентов Р 50.1.044-2003.

Инв. №подл.	11-7794	Подп. и дата		Взам. инв. №		Эл. №документа	727735	
Изм.		Колуч.		Лист		№ док.		
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ							Лист	168
							Подп.	
							Дата	

15.1 Мероприятия, направленные на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов

Территория установки гидрокрекинга находится в границах существующего ограждения промышленной площадки ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» и включена в систему охраны предприятия.

Дополнительные мероприятия по усилению существующей охраны завода, в связи с реконструкцией установки гидрокрекинга, не предусматриваются.

В целях предотвращения постороннего вмешательства и противодействия возможным террористическим актам на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», на территории которого находится данный объект, приняты следующие меры:

- охрану территории предприятия осуществляет агентство «ЛУКОМ-А»;
- на объекте реализован строгий пропускной режим;
- производится досмотр, прибывающий под налив железнодорожный и автомобильный транспорт на выявление подозрительных лиц и посторонних предметов;
- персонал имеет доступ к средствам связи и оповещения для координации оперативных действий по недопущению сторонних лиц на территории завода и предотвращению террористических актов;
- по вопросам организации и состояния противодействия техническим средствам разведки и технической защиты информации, отнесенной к служебной тайне, от ее утечки по техническим каналам, несанкционированного допуска к ней, воздействия на информацию в целях ее уничтожения, искажения и блокирования, от ИТР взяты подписки «о неразглашении служебной тайны»;
- проведен дополнительный инструктаж со службой безопасности и оперативным составом предприятия, составлен план мероприятий по предотвращению возможных террористических актов. Разработана инструкция о необходимых действиях и порядке при обнаружении взрывчатых веществ и мест возможной их установки.

Для эффективной работы охраны имеются следующие технические средства:

- периметр производственной площадки огражден забором из железобетонных панелей типа ПО-2 (высота 2,5 м) и частично кирпичным забором на всём протяжении;
- по верху всего ограждения установлены козырьки из плоской спирали АКЛ типа ПББ-900, изготовленные из оцинкованной стали толщиной 1,5 мм и армированные оцинкованной канатной проволокой $D=2,5$ мм;
- система охранного освещения обеспечивает деятельность службы охраны и нормальную работу системы телевизионного наблюдения в темное время суток;
- система охранной сигнализации периметра объекта, выполнена в два рубежа;

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

– предусмотрена блокировка ограждения на «перелаз»;

– дополнительно в районе пешеходных, автомобильных и железнодорожных проездов установлены ИК-пассивные охранные извещатели типа LX-402 (15 шт.) и LX-802N «Optex» (16 шт.) и радиоволновые охранные извещатели типа Агат СП5У (21 шт.), Агат-СП5У/1 (32 шт.) и Агат-СП5У/2 (2 шт.). Вдоль ограждения объекта в зоне отчуждения установлены радиоволновые охранные извещатели типа РИФ-РЛМ-200 (100 шт.), Агат-СП5У, Агат-СП5У/1 и Агат-СП5У/2. Для блокировки ворот и калиток применены магнитоконтактные извещатели типа ДПМГР-2;

– на технологических эстакадах, в местах пересечения их с линией ограждения периметра устанавливается заграждение из АКЛ, оснащенное вибрационным средством обнаружения «Багульник», в тех местах, где установка такого ограждения затруднена и не предусмотрена, блокирование возможного проникновения на территорию по эстакаде, осуществляется с использованием объемных средств обнаружения типа LX-402, Агат-СП5У, Агат-СП5У/1;

– пост охраны периметра территории объекта размещается в помещении дежурного оператора здания охраны. Отображение информации о состоянии ОСП и управление постановкой (снятием) с охраны осуществляется посредством АРМ дежурного на базе ПЭВМ и специального программного обеспечения;

– приемно-контрольные приборы Сигнал-20П SMD (58 шт.), оборудование управления охранным освещением и оборудование электропитания периметральной ОС размещается в шкафах участковых систем ОСП типа SWN-2285, установленных вдоль всего периметра охраняемого объекта, а также частично в шкафах участковых системы телевизионного наблюдения;

– В помещении серверной здания охраны размещается пульт С2000М (1 шт.) и релейные модули С2000-СП1 (50 шт.), формирующих управляющие сигналы системе ТВ наблюдения.

– Стационарные телевизионные камеры устанавливаются на специальных кронштейнах вдоль ограждения периметра территории объекта.

– В качестве дополнительного средства телевизионного наблюдения предусмотрены купольные скоростные поворотные ТВ камеры с вариообъективом, позволяющие при необходимости последовательно отобразить участки объекта с более высокой степенью детализации. Купольные телевизионные камеры устанавливаются на опорах охранного освещения на высоте 7 м.

– Системой контроля и управления доступом (СКУД) оснащены четыре проходных (КПП-4, КПП-8, КПП-12, КПП-14) с установкой на каждом из них одного электроуправляемого турникета. В центральной проходной КПП-1 установлены четыре турникета.

Ив. №подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. №документа	727735

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ

–Помимо проходных СКУД оснащены шесть автомобильных проездов на территорию предприятия. Установлены 12 противотаранных заградительных устройств типа «BOLLARD»

–В районе каждого шлагбаума или ПТУ установлены считыватели бесконтактных карт типа PR-A05 (16шт) и двухсекционные светофоры.

Инв.Методл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Эл.№документа				00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.ТЧ	Лист		
11-7794			727735	Изм.	Колуч.	Лист		№ док.	Подп.	Дата

Согласовано	Эл. № документа	728880

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Микулин			02.22
Пров.		Белоусова			02.22
Н. контр.		Хитрова			02.22
Нач. отд.		Хлыстова			02.22

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Инв. № подл.	11-7794
--------------	---------

Количественная оценка
взрывоопасности технологических
блоков.
Расчеты

Стадия	Лист	Листов
Р	1	50
ООО «РНХП»		

Название установки: Установка гидрокрекинга КГП ВГО

Название блока	Коэффициент участия во взрыве	Вещества I, II класса опасности	Категория	Относит. потенциал	Радиус Ro
Блок I - Хранение промывочного масла	0,1	Нет	3	12,98	1,10
Блок 2 Подготовки сырья	0,1	Нет	3	26,50	5,9247
Блок 3 Контур реакторов высокого давления	0,1	Нет	1	68,91	24,4085
Блок 4 Подпиточного газа	0,1	Нет	3	24,18	4,9563
Блок 5 Сепаратор низкого давления	0,1	Нет	1	50,31	17,8223
Блок 6 - КЦА	0,1	Нет	3	24,83	5,69
Блок 7 Отпарной колонны	0,1	Нет	1	61,23	21,6884
Блок 8 Выделение этана	0,1	Нет	1	46,29	16,3961
Блок 9 Выделение бутана	0,1	Нет	1	46,20	16,3641
Блок 10 Выделение пропана	0,1	Нет	2	36,43	10,6338
Блок 11 Абсорбция пропана	0,1	Нет	2	35,15	10,007
Блок 12 Фракционирование и отпарка керосина	0,1	Нет	1	91,14	32,2829
Блок 13 Осушка дизельной фракции и парогенераторы	0,1	Нет	2	29,57	7,3095
Блок 14 Аварийная дренажная система	0,1	Нет	3	25,07	4,14
Блок 15 Дренажная система углеводородов	0,1	Нет	3	15,45	1,58
Блок 16 Факельная система высокого давления	0,1	Нет	3	26,30	4,59
Блок XVII Факельная система кислых газов	0,1	Да	2*	26,47	2,22
Блок XVIII Узел ввода присадок	0,1	Нет	3	7,49	0,48

Эл. № документа

728880

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

11-7794

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

2

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

Название блока: Блок 1 Хранение промывочных нефтепродуктов

Данный технологический блок не задействован в реконструкции. Категория взрывоопасности блока остается без изменений. Расчет энергопотенциала не требуется.

Энергопотенциал блока согласно технологическому регламенту:

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок I Хранение промывочных нефтепродуктов	Емкости 111-Е-11, 111-Е-12; Насосы 111-Н-5А/В; 111-Н-6А/В	12,98	III	R ₁ =4,2 R ₂ =6,2 R ₃ =10,5 R ₄ =30,8 R ₅ =61,5

Примечание:

R₁ – Полное разрушение зданий с массивными стенами ($\Delta P \geq 100$ кПа)

R₂ – Разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад ($\Delta P - 70$ кПа)

R₃ – Разрушение перекрытий промышленных зданий; разрушение промышленных стальных несущих конструкций; деформации трубопроводных эстакад ($\Delta P - 28$ кПа)

R₄ – Разрушение перегородок и кровли зданий; повреждение стальных конструкций каркасов, ферм ($\Delta P - 14$ кПа)

R₅ – Граница зоны повреждений зданий; частичное повреждение остекления ($\Delta P - \leq 2$ кПа)

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

3

Название блока: Блок 2 Подготовки сырья

Данный технологический блок не задействован в реконструкции. Категория взрывоопасности блока остается без изменений. Расчет энергопотенциала не требуется.

Энергопотенциал блока согласно технологическому регламенту:

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок II Подготовки сырья	Коагулятор 111-МЕ-1; Емкости 111-Е-1, 111-Е-10; Фильтр 111-Ф-1А/В; Насос 111-Н-9	23,71	III	R ₁ =13,9 R ₂ =20,4 R ₃ =35,0 R ₄ =102,1 R ₅ =204,1

Примечание:

R₁ – Полное разрушение зданий с массивными стенами ($\Delta P \geq 100$ кПа)

R₂ – Разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад ($\Delta P - 70$ кПа)

R₃ – Разрушение перекрытий промышленных зданий; разрушение промышленных стальных несущих конструкций; деформации трубопроводных эстакад ($\Delta P - 28$ кПа)

R₄ – Разрушение перегородок и кровли зданий; повреждение стальных конструкций каркасов, ферм ($\Delta P - 14$ кПа)

R₅ – Граница зоны повреждений зданий; частичное повреждение остекления ($\Delta P - \leq 2$ кПа)

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

4

Название блока: Блок 3 Контур реакторов высокого давления

Контур реакторов высокого давления

Коэффициент участия во взрыве [б/р]:	0,10
Вещества I, II класса опасности:	Нет
Энергетический потенциал (E) [кДж]:	1,48E+09
Приведенная масса горючих паров [кг]:	32150,39
Относительный энергопотенциал (Qв):	68,91
Категория блока [б/р]:	1
Радиус (R ₀) [м]:	24,4085

Сильное повреждение всех зданий	(> 100 КПа) [м]	92,75
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами	(70 КПа) [м]	136,69
Среднее повреждение промзданий	(28 КПа) [м]	234,32
Легкое повреждение фабричных труб	(14 КПа) [м]	683,44
Частичное разрушение остекления	(<=2 КПа) [м]	1366,88

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания парогазовой фазы (ПГФ), находящейся непосредственно в аварийном блоке.**Значение энергии E1' [кДж]: 6,71E+07**

Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	145,00
Температура в блоке [*С]:	284,00

Состав:

Вещества:	вес. %
H ₂	100,00
ИТОГО:	100,00

Геометрический объем блока [м ³]	92,00
Плотность газа при н.у. [кг/м ³]:	0,0899
Плотность газа в аппарате [кг/м ³]:	5,8581
Показатель адиабаты [б/р]:	1,4027
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	120900,89
Масса смеси [кг]:	538,95
Энергия адиабатического расширения A [кДж]:	1955390,6285

E1» Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ аварийного блока.**Значение энергии E1'' [кДж]: 1,08E+09**

Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	145,00
Температура в блоке [*С]:	284,00

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

5

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	0,80
oil_150	2,10
oil_200	3,80
oil_250	7,40
oil_300	11,30
oil_350	18,90
oil_400	18,60
oil_450	23,70
oil_500	9,70
oil_560	3,70
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ в блоке [кг]:	48000,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	3,8144
Теплота парообразования [кДж/кг]:	229,8626
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	46845,91
Температура кипения [*С]:	244,3337
Масса смеси [кг]:	23147,07

E1"[i] Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ, поступившей от смежных блоков.

Значение энергии E1"[i] [кДж]:	2,99E+08
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	145,00
Температура в блоке [*С]:	284,00

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	0,80
oil_150	2,10
oil_200	3,80
oil_250	7,40
oil_300	11,30
oil_350	18,90
oil_400	18,60
oil_450	23,70
oil_500	9,70
oil_560	3,70
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ от смежных блоков [кг]:	13233,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	3,8144
Теплота парообразования [кДж/кг]:	229,8626
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	46845,91
Температура кипения [*С]:	244,3337
Масса смеси [кг]:	6381,36

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

6

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

Е4» Энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт...) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды.

Тип расчета: Расчет испарения пролитой жидкости без учета остывания

Значение энергии Е4" [кДж]:	2,85E+07
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]	43,00
Время испарения пролитой ЖФ[с]:	900,00
Площадь испарения пролитой ЖФ[м2]:	140,00
Температура пролитой жидкости [*С]	284,00
Коэффициент скорости испарения [б/р]	1,60

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	0,80
oil_150	2,10
oil_200	3,80
oil_250	7,40
oil_300	11,30
oil_350	18,90
oil_400	18,60
oil_450	23,70
oil_500	9,70
oil_560	3,70
ИТОГО:	100,00

Масса пролитой жидкости [кг]	48000,00
Теплопроводность поддона [Вт/(м*С)]	1,28
Плотность материала поддона [кг/м3]	2300,00

Теплота парообразования [кДж/кг]:	229,8626
Низшая теплота сгорания паров [кДж/кг]:	46845,91
Температура кипения [*С]:	244,3337
Молярная масса ЖФ [кг/кМоль]:	297,7279
Плотность ЖФ [кг/м3]:	803,4774
Давление насыщения [ат]:	1,7845 (174,9974кПа)
Масса испарившейся смеси [кг]	608,74

Оценка зон поражения с учетом типа взрывного превращения

Вещество	Водород
Класс вещества	Класс 1: особо чувствительные вещества. Размер детонационной ячейки менее 2 см.
Вид окр. территории	Вид 2. Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий.
Состояние смеси	Газовое
Облако лежит на поверхности земли.	Нет
Энергозапас	1,48E+08 [кДж]

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

7

Инв. № подл. 11-7794
Подп. и дата
Взам. инв. №
Эл. № документа 728880

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

Коэффициент участия во взрыве	0,10	[б/р]
Масса смеси, участв. во взрыве	3067,61	[кг]
Режим взрывного превращения	Детонация	
Скорость видимого фронта пламени	>500	[м/с]

1. Определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них

Наименование объекта	Операторная	
Тип здания	Бетонные и железобетонные здания и антисейсмические конструкции	
Расстояние	211	[м]
Избыточное давление	12,99	[кПа]
Импульс волны давления	629,9	[Па*с]
Степень разрушения	Ниже предела слабых разрушений	
Вероятность поражения человека в зависимости от степени разрушения здания		
Смертельное поражение	0,00	[доли]
Тяжелые травмы	0,00	[доли]
Легкие травмы	0,00	[доли]

2. Вероятности разрушения объектов и поражения людей ударными волнами с помощью пробит-функций

Наименование объекта	Операторная	
Расстояние до центра взрыва	211,00	[м]
Избыточное давление	12,99	[кПа]
Импульс волны давления	629,9	[Па*с]
Вероятности	Значение пробит-функции	
Повреждений стен	25,97	% Pr1 4,35
Разрушения стен	3,40	% Pr2 3,17
Потери управляемости	0,00	% Pr3 -5,79
Разрыва барабанных перепонок	0,08	% Pr4 1,84
Отброса людей	0,00	% Pr5 -7,37

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

8

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Название блока: Блок 4 Подпиточного газа

Подпиточного газа

Коэффициент участия во взрыве [б/р]:	0,10
Вещества I, II класса опасности:	Нет
Энергетический потенциал (E) [кДж]:	6,39E+07
Приведенная масса горючих паров [кг]:	1388,9
Относительный энергопотенциал (Qв):	24,18
Категория блока [б/р]:	3
Радиус (R ₀) [м]:	4,9563

Сильное повреждение всех зданий	(> 100 КПа) [м]	18,83
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами	(70 КПа) [м]	27,76
Среднее повреждение промзданий	(28 КПа) [м]	47,58
Легкое повреждение фабричных труб	(14 КПа) [м]	138,78
Частичное разрушение остекления	(<=2 КПа) [м]	277,55

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания паро-газовой фазы (ПГФ), находящейся непосредственно в аварийном блоке.

Значение энергии E1' [кДж]:	1,17E+07
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	20,00
Давление в блоке [ат]:	66,00
Температура в блоке [*С]:	43,00

Состав:

Вещества:	мольн. %
H ₂	100,00
ИТОГО:	100,00

Геометрический объем блока [м ³]	20,00
Плотность газа при н.у. [кг/м ³]:	0,0899
Плотность газа в аппарате [кг/м ³]:	4,7552
Показатель адиабаты [б/р]:	1,401
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	120900,89
Масса смеси [кг]:	95,10
Энергия адиабатического расширения A [кДж]:	194817,9364

E2' Энергия сгорания паро-газовой фазы (ПГФ), поступившей к разгерметизированному участку от смежных объектов (блоков).

Значение энергии E2' [кДж]:	5,22E+07
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	66,00
Температура в блоке [*С]:	43,00

Состав:

Вещества:	мольн. %
H ₂	100,00
ИТОГО:	100,00

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Объем ПГФ[нм3]	4800,00
Плотность газа при н.у.	0,0899
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	120900,89
Масса смеси [кг]:	431,73

Оценка зон поражения с учетом типа взрывного превращения

Вещество	Водород	
Класс вещества	Класс 1 : Особо чувствительные вещества. Размер детонационной ячейки менее 2 см.	
Вид окр. территории	Вид 2. Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий.	
Состояние смеси	Газовое	
Облако лежит на поверхности земли	Нет	
Энергозапас	6,39E+06	[кДж]
Коэффициент участия во взрыве	0,10	[б/р]
Масса смеси, участв. во взрыве	52,68	[кг]
Режим взрывного превращения	Детонация	
Скорость видимого фронта пламени	>500	[м/с]

1. Определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них

Наименование объекта	Операторная	
Тип здания	Бетонные и железобетонные здания и антисейсмические конструкции	
Расстояние	50	[м]
Избыточное давление	22,86	[кПа]
Импульс волны давления	315,5	[Па*с]
Степень разрушения	Ниже предела слабых разрушений	
Вероятность поражения человека в зависимости от степени разрушения здания		
Смертельное поражение	0,00	[доли]
Тяжелые травмы	0,00	[доли]
Легкие травмы	0,00	[доли]

2. Вероятности разрушения объектов и поражения людей ударными волнами с помощью пробит-функций

Наименование объекта	Операторная	
Расстояние до центра взрыва	50,00	[м]
Избыточное давление	22,86	[кПа]
Импульс волны давления	315,5	[Па*с]
Вероятности	Значение пробит-функции	
Повреждений стен	55,93	% Pr1 5,15
Разрушения стен	14,07	% Pr2 3,92
Потери управляемости	0,00	% Pr3 -7,66
Разрыва барабанных перепонок	1,08	% Pr4 2,70
Отброса людей	0,00	% Pr5 -7,67

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Название блока: Блок 5 Сепаратор низкого давления

Сепаратор низкого давления

Коэффициент участия во взрыве [б/р]: 0,10
 Вещества I, II класса опасности: Нет
 Энергетический потенциал (E) [кДж]: 5,76E+08
 Приведенная масса горючих паров [кг]: 12515,71
 Относительный энергопотенциал (Qв): 50,31
 Категория блока [б/р]: 1
 Радиус (R₀) [м]: 17,8223

Сильное повреждение всех зданий	(> 100 КПа) [м]	67,72
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами	(70 КПа) [м]	99,80
Среднее повреждение промзданий	(28 КПа) [м]	171,09
Легкое повреждение фабричных труб	(14 КПа) [м]	499,02
Частичное разрушение остекления	(<=2 КПа) [м]	998,05

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания паро-газовой фазы (ПГФ), находящейся непосредственно в аварийном блоке.

Значение энергии E1' [кДж]: 5,76E+07
 Давление окружающей среды [ат]: 1,00
 Температура окружающей среды [*С]: 43,00
 Давление в блоке [ат]: 37,00
 Температура в блоке [*С]: 167,00

Состав:

Вещества:	мольн. %
CH4	14,50
C2H6	6,60
C3H8	7,20
C4H10_2	4,80
C4H10_1	3,00
C5H12_2	0,70
C5H12_1	0,30
H2	47,60
H2S	11,40
oil_100	3,90
ИТОГО:	100,00

Геометрический объем блока [м3] 60,00
 Плотность газа при н.у. [кг/м3]: 0,9593
 Плотность газа в аппарате [кг/м3]: 21,5179
 Показатель адиабаты [б/р]: 1,1831
 Низшая теплота сгорания [кДж/кг]: 44254,24
 Масса смеси [кг]: 1291,08
 Энергия адиабатического расширения A [кДж]: 429643,1932

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			728880

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

11

E1'' Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ аварийного блока.

Значение энергии E1'' [кДж]:	4,34E+08
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	37,00
Температура в блоке [*С]:	287,00

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_150	2,40
oil_250	8,40
oil_300	11,30
oil_350	19,70
oil_400	20,70
oil_450	24,70
oil_500	9,70
oil_560	3,10
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ в блоке [кг]:	67000,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	4,0935
Теплота парообразования [кДж/кг]:	219,2821
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	46997,21
Температура кипения [*С]:	279,0655
Масса смеси [кг]:	9224,03

E1''[i] Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ, поступившей от смежных блоков.

Значение энергии E1''[i] [кДж]:	8,28E+07
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	37,00
Температура в блоке [*С]:	287,00

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_150	2,40
oil_250	8,40
oil_300	11,30
oil_350	19,70
oil_400	20,70
oil_450	24,70
oil_500	9,70
oil_560	3,10
ИТОГО:	100,00

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

12

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

Количество ЖФ от смежных блоков [кг]:	12800,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	4,0935
Теплота парообразования [кДж/кг]:	219,2821
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	46997,21
Температура кипения [*С]:	279,0655
Масса смеси [кг]:	1762,20

Е4" Энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт...) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды.

Тип расчета: **Расчет испарения пролитой жидкости без учета остывания**

Значение энергии Е4" [кДж]:	1,84E+06
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]	43,00
Время испарения пролитой ЖФ [с]:	900,00
Площадь испарения пролитой ЖФ [м2]:	140,00
Температура пролитой жидкости [*С]	167,00
Коэффициент скорости испарения [б/р]	1,60

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_150	2,40
oil_250	8,40
oil_300	11,30
oil_350	19,70
oil_400	20,70
oil_450	24,70
oil_500	9,70
oil_560	3,10
ИТОГО:	100,00

Масса пролитой жидкости [кг]	67000,00
Теплопроводность поддона [Вт/(м*С)]	1,28
Плотность материала поддона [кг/м3]	2300,00
Теплоемкость мат. поддона [кДж/(кг*С)]	1,13
Теплота парообразования [кДж/кг]:	219,2821
Низшая теплота сгорания паров [кДж/кг]:	46997,21
Температура кипения [*С]:	279,0655
Молярная масса ЖФ [кг/кМоль]:	310,7315
Плотность ЖФ [кг/м3]:	800,105
Давление насыщения [ат]:	0,112 (10,9883кПа)
Масса испарившейся смеси [кг]	39,05

Оценка зон поражения с учетом типа взрывного превращения

Вещество	Водород
Класс вещества	Класс 1 : Особо чувствительные вещества. Размер детонационной ячейки менее 2 см.
Вид окр. территории	Вид 2. Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий.

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Состояние смеси	Газовое	
Облако лежит на поверхности земли	Нет	
Энергозапас	5,76E+07	[кДж]
Коэффициент участия во взрыве	0,10	[б/р]
Масса смеси, участв. во взрыве	1231,64	[кг]
Режим взрывного превращения	Детонация	
Скорость видимого фронта пламени	>500	[м/с]

1. Определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них

Наименование объекта	Операторная	
Тип здания	Бетонные и железобетонные здания и антисейсмические конструкции	
Расстояние	200	[м]
Избыточное давление	9,33	[кПа]
Импульс волны давления	362,5	[Па*с]
Степень разрушения	Ниже предела слабых разрушений	
Вероятность поражения человека в зависимости от степени разрушения здания		
Смертельное поражение	0,00	[доли]
Тяжелые травмы	0,00	[доли]
Легкие травмы	0,00	[доли]

2. Вероятности разрушения объектов и поражения людей ударными волнами с помощью пробит-функций

Наименование объекта	Операторная	
Расстояние до центра взрыва	200,00	[м]
Избыточное давление	9,33	[кПа]
Импульс волны давления	362,5	[Па*с]
Вероятности	Значение пробит-функции	
Повреждений стен	8,57	% Pr1 3,63
Разрушения стен	0,90	% Pr2 2,63
Потери управляемости	0,00	% Pr3 -7,46
Разрыва барабанных перепонок	0,01	% Pr4 1,33
Отброса людей	0,00	% Pr5 -9,52

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

14

Название блока: Блок 6 КЦА

Данный технологический блок не задействован в реконструкции. Категория взрывоопасности блока остается без изменений. Расчет энергопотенциала не требуется.

Энергопотенциал блока согласно технологическому регламенту:

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок VI КЦА	адсорберы 113-Е-1, 113-Е-2, 113-Е-3, 113-Е-4; сборник 113-Е-5; компрессор 113-ДК-1; Холодильник 113-Х-2; Коагулятор 113-МЕ-1.	24,83	III	R ₁ =21,6 R ₂ =31,9 R ₃ =54,6 R ₄ =159,4 R ₅ =318,8

Примечание:

R₁ – Полное разрушение зданий с массивными стенами ($\Delta P \geq 100$ кПа)

R₂ – Разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад ($\Delta P - 70$ кПа)

R₃ – Разрушение перекрытий промышленных зданий; разрушение промышленных стальных несущих конструкций; деформации трубопроводных эстакад ($\Delta P - 28$ кПа)

R₄ – Разрушение перегородок и кровли зданий; повреждение стальных конструкций каркасов, ферм ($\Delta P - 14$ кПа)

R₅ – Граница зоны повреждений зданий; частичное повреждение остекления ($\Delta P - \leq 2$ кПа)

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

15

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

Название блока: Блок 7 Отпарной колонны

Отпарной колонны

Коэффициент участия во взрыве [б/р]:	0,10
Вещества I, II класса опасности:	Нет
Энергетический потенциал (E) [кДж]:	1,04E+09
Приведенная масса горючих паров [кг]:	22555,2
Относительный энергопотенциал (Qв):	61,23
Категория блока [б/р]:	1
Радиус (R ₀) [м]:	21,6884

Сильное повреждение всех зданий	(> 100 КПа) [м]	82,42
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами	(70 КПа) [м]	121,46
Среднее повреждение промзданий	(28 КПа) [м]	208,21
Легкое повреждение фабричных труб	(14 КПа) [м]	607,28
Частичное разрушение остекления	(<=2 КПа) [м]	1214,55

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания паро-газовой фазы (ПГФ), находящейся непосредственно в аварийном блоке.

Значение энергии E1' [кДж]:	2,13E+08
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*C]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	9,40
Температура в блоке [*C]:	138,00

Состав:

Вещества:	мольн. %
H ₂ O	2,10
H ₂ S	4,20
H ₂	0,20
CH ₄	0,50
C ₂ H ₆	1,50
C ₃ H ₈	7,50
C ₄ H _{10_2}	15,30
C ₄ H _{10_1}	11,10
C ₅ H _{12_2}	8,60
C ₅ H _{12_1}	4,60
oil_100	39,30
oil_150	5,10
ИТОГО:	100,00

Геометрический объем блока [м ³]	190,00
Плотность газа при н.у. [кг/м ³]:	3,4151
Плотность газа в аппарате [кг/м ³]:	25,2545
Показатель адиабаты [б/р]:	1,0881
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	44375,35
Масса смеси [кг]:	4798,36
Энергия адиабатического расширения A [кДж]:	337456,9347

Инд. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

16

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

E1" Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ аварийного блока.

Значение энергии E1" [кДж]:	2,53E+08
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	9,50
Температура в блоке [*С]:	248,00

Состав:

Вещества:	мольн. %
oil_100	4,60
oil_150	9,70
oil_200	11,50
oil_250	12,40
oil_300	12,70
oil_350	15,20
oil_400	12,30
oil_450	14,00
oil_500	5,50
oil_560	2,10
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ в блоке [кг]:	12500,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	3,5357
Теплота парообразования [кДж/кг]:	241,2832
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	46485,88
Температура кипения [*С]:	209,0039
Масса смеси [кг]:	5441,09

E1"[i] Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ, поступившей от смежных блоков.

Значение энергии E1"[i] [кДж]:	4,58E+08
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	9,50
Температура в блоке [*С]:	286,00

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	11,20
oil_150	17,80
oil_200	19,10
oil_250	17,20
oil_300	12,30
oil_350	9,50
oil_400	6,90
oil_450	6,00
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ от смежных блоков [кг]:	13000,00
---------------------------------------	----------

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

17

Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	3,1142
Теплота парообразования [кДж/кг]:	276,4936
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	44870,05
Температура кипения [*С]:	149,2161
Масса смеси [кг]:	10214,79

Значение энергии E1"[i] [кДж]:	6,75E+07
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	9,50
Температура в блоке [*С]:	181,00

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	11,20
oil_150	17,80
oil_200	19,10
oil_250	17,20
oil_300	12,30
oil_350	9,50
oil_400	6,90
oil_450	6,00
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ от смежных блоков [кг]:	5000,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	3,1142
Теплота парообразования [кДж/кг]:	276,4936
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	44870,05
Температура кипения [*С]:	149,2161
Масса смеси [кг]:	1504,60

E4" Энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт...) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды.

Тип расчета: **Расчет испарения пролитой жидкости без учета остывания**

Значение энергии E4"[кДж]:	4,55E+07
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]	43,00
Время испарения пролитой ЖФ[с]:	900,00
Площадь испарения пролитой ЖФ[м2]:	224,00
Температура пролитой жидкости [*С]	248,00
Коэффициент скорости испарения [б/р]	1,60

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Состав:

Вещества:	мольн. %
oil_100	4,60
oil_150	9,70
oil_200	11,50
oil_250	12,40
oil_300	12,70
oil_350	15,20
oil_400	12,30
oil_450	14,00
oil_500	5,50
oil_560	2,10
ИТОГО:	100,00

Масса пролитой жидкости [кг]	12320,00
Теплопроводность поддона [Вт/(м*С)]	1,28
Плотность материала поддона [кг/м3]	2300,00
Теплоемкость мат. поддона [кДж/(кг*С)]	1,13
Теплота парообразования [кДж/кг]:	241,2832
Низшая теплота сгорания паров [кДж/кг]:	46485,88
Температура кипения [*С]:	209,0039
Молярная масса ЖФ [кг/кМоль]:	273,5447
Плотность ЖФ [кг/м3]:	712,6469
Давление насыщения [ат]:	1,8705 (183,4291кПа)
Масса испарившейся смеси [кг]	978,57

Оценка зон поражения с учетом типа взрывного превращения

Вещество

Класс вещества

Класс 2: Чувствительные вещества. Размер детонационной ячейки от 2 до 10 см.

Вид окр. территории

Вид 2. Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий.

Состояние смеси

Газовое

Облако лежит на поверхности земли

Нет

Энергозапас

1,04E+08 [кДж]

Коэффициент участия во взрыве

0,10 [б/р]

Масса смеси, участв. во взрыве

2293,74 [кг]

Режим взрывного превращения

Дефлаграция

Скорость видимого фронта пламени

499,99 [м/с]

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

19

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

1. Определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них

Наименование объекта	Операторная	
Тип здания	Бетонные и железобетонные здания и антисейсмические конструкции	
Расстояние	195	[м]
Избыточное давление	12,33	[кПа]
Импульс волны давления	540,1	[Па*с]
Степень разрушения	Ниже предела слабых разрушений	
Вероятность поражения человека в зависимости от степени разрушения здания		
Смертельное поражение	0,00	[доли]
Тяжелые травмы	0,00	[доли]
Легкие травмы	0,00	[доли]

2. Вероятности разрушения объектов и поражения людей ударными волнами с помощью пробит-функций

Наименование объекта	Операторная			
Расстояние до центра взрыва	195,00	[м]		
Избыточное давление	12,33	[кПа]		
Импульс волны давления	540,1	[Па*с]		
Вероятности			Значение пробит-функции	
Повреждений стен	22,42	%	Pr1	4,24
Разрушения стен	2,81	%	Pr2	3,08
Потери управляемости	0,00	%	Pr3	-6,21
Разрыва барабанных перепонок	0,06	%	Pr4	1,76
Отброса людей	0,00	%	Pr5	-7,87

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

20

Название блока: Блок 8 Выделение этана

Выделение этана

Коэффициент участия во взрыве [б/р]:	0,10
Вещества I, II класса опасности:	Нет
Энергетический потенциал (E) [кДж]:	4,48E+08
Приведенная масса горючих паров [кг]:	9745,02
Относительный энергопотенциал (Qв):	46,29
Категория блока [б/р]:	1
Радиус (Ro) [м]:	16,3961

Сильное повреждение всех зданий	(> 100 КПа) [м]	62,31
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами	(70 КПа) [м]	91,82
Среднее повреждение промзданий	(28 КПа) [м]	157,40
Легкое повреждение фабричных труб	(14 КПа) [м]	459,09
Частичное разрушение остекления	(<=2 КПа) [м]	918,18

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания паро-газовой фазы (ПГФ), находящейся непосредственно в аварийном блоке.**Значение энергии E1' [кДж]: 6,32E+07**

Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	16,50
Температура в блоке [*С]:	183,00

Состав:

Вещества:	вес. %
H2O	0,20
H2S	2,40
CH4	0,20
C2H6	6,80
C3H8	75,00
C4H10_2	12,80
C4H10_1	2,10
C5H12_2	0,20
oil_100	0,30
ИТОГО:	100,00

Геометрический объем блока [м3]	69,00
Плотность газа при н.у. [кг/м3]:	1,9542
Плотность газа в аппарате [кг/м3]:	19,9443
Показатель адиабаты [б/р]:	1,1035
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	45734,21
Масса смеси [кг]:	1376,16
Энергия адиабатического расширения A [кДж]:	222585,4161

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

21

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

E1'' Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ аварийного блока.

Значение энергии E1'' [кДж]:	1,36E+08
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	20,00
Давление в блоке [ат]:	16,50
Температура в блоке [*С]:	183,00

Состав:

Вещества:	вес. %
C3H8	3,00
C4H10_2	5,90
C4H10_1	4,10
C5H12_2	13,10
C5H12_1	7,40
oil_100	58,90
oil_150	6,00
oil_200	0,60
C6H14_2	0,70
C6H14_1	0,10
C6H12_2	0,20
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ в блоке [кг]:	5000,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	2,0369
Теплота парообразования [кДж/кг]:	360,9738
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	45055,14
Температура кипения [*С]:	19,2348
Масса смеси [кг]:	3015,53

E1''[i] Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ, поступившей от смежных блоков.

Значение энергии E1''[i] [кДж]:	7,21E+07
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	16,50
Температура в блоке [*С]:	149,00

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Состав:

Вещества:	вес. %
H ₂ O	0,10
H ₂ S	0,30
CH ₄	0,10
C ₂ H ₆	0,70
C ₃ H ₈	6,00
C ₄ H _{10_2}	5,90
C ₄ H _{10_1}	3,90
C ₅ H _{12_2}	12,50
C ₅ H _{12_1}	7,00
C ₆ H _{14_2}	0,70
C ₆ H _{14_1}	0,10
C ₆ H _{12_2}	0,20
oil_100	56,10
oil_150	5,80
oil_200	0,60
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ от смежных блоков [кг]:	3000,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	1,6859
Теплота парообразования [кДж/кг]:	393,9456
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	44995,31
Температура кипения [*С]:	-29,6171
Масса смеси [кг]:	1603,18

Е4" Энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт...) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды.

Тип расчета: Расчет испарения пролитой жидкости с учетом остывания

Значение энергии Е4" [кДж]:	1,77E+08
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]	43,00
Время испарения пролитой ЖФ [с]:	900,00
Площадь испарения пролитой ЖФ [м ²):	224,00
Температура пролитой жидкости [*С]	183,00
Коэффициент скорости испарения [б/р]	1,60

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			728880

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

23

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

Состав:

Вещества:	вес. %
C3H8	3,00
C4H10_2	5,90
C4H10_1	4,10
C5H12_2	13,10
C5H12_1	7,40
oil_100	58,90
oil_150	6,00
oil_200	0,60
C6H14_2	0,70
C6H14_1	0,10
C6H12_2	0,20
ИТОГО:	100,00

Масса пролитой жидкости [кг]	5000,00
Теплопроводность поддона [Вт/(м*С)]	1,28
Плотность материала поддона [кг/м3]	2300,00
Теплоемкость мат. поддона [кДж/(кг*С)]	1,13
Теплота парообразования [кДж/кг]:	360,9738
Низшая теплота сгорания паров [кДж/кг]:	45055,14
Температура кипения [*С]:	19,2348
Молярная масса ЖФ [кг/кМоль]:	85,2688
Плотность ЖФ [кг/м3]:	482,2009
Среднеинтегр. знач. давления насыщения [ат]:	10,3012 (1010,1983кПа)
Масса испарившейся смеси [кг]	3930,97

Оценка зон поражения с учетом типа взрывного превращения

Вещество

Класс вещества

Класс 2 : Чувствительные вещества. Размер детонационной ячейки от 2 до 10 см.

Вид окр. территории

Вид 2. Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий.

Состояние смеси

Газовое

Облако лежит на поверхности земли

Нет

Энергозапас

4,48E+07 [кДж]

Коэффициент участия во взрыве

0,10 [б/р]

Масса смеси, участв. во взрыве

992,58 [кг]

Режим взрывного превращения

Дефлаграция

Скорость видимого фронта пламени

499,99 [м/с]

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

24

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

1. Определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них

Наименование объекта

Тип здания	Бетонные и железобетонные здания и антисейсмические конструкции	
Расстояние	178	[м]
Избыточное давление	9,71	[кПа]
Импульс волны давления	343,8	[Па*с]
Степень разрушения	Ниже предела слабых разрушений	

Вероятность поражения человека в зависимости от степени разрушения здания

Смертельное поражение	0,00	[доли]
Тяжелые травмы	0,00	[доли]
Легкие травмы	0,00	[доли]

2. Вероятности разрушения объектов и поражения людей ударными волнами с помощью пробит-функций

Наименование объекта

Операторная

Расстояние до центра взрыва	178,00	[м]
Избыточное давление	9,71	[кПа]
Импульс волны давления	343,8	[Па*с]

Вероятности

Значение пробит-функции

Повреждений стен	9,90	%	Pr1	3,71
Разрушения стен	1,06	%	Pr2	2,69
Потери управляемости	0,00	%	Pr3	-7,62
Разрыва барабанных перепонок	0,02	%	Pr4	1,39
Отброса людей	0,00	%	Pr5	-9,55

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

25

Название блока: Блок 9 Выделение бутана

Выделение бутана
 Коэффициент участия во взрыве [б/р]: 0,10
 Вещества I, II класса опасности: Нет
 Энергетический потенциал (E) [кДж]: 4,46E+08
 Приведенная масса горючих паров [кг]: 9688,09
 Относительный энергопотенциал (Qв): 46,2
 Категория блока [б/р]: 1
 Радиус (Ro) [м]: 16,3641

Сильное повреждение всех зданий	(> 100 КПа) [м]	62,18
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами	(70 КПа) [м]	91,64
Среднее повреждение промзданий	(28 КПа) [м]	157,10
Легкое повреждение фабричных труб	(14 КПа) [м]	458,19
Частичное разрушение остекления	(<=2 КПа) [м]	916,39

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания паро-газовой фазы (ПГФ), находящейся непосредственно в аварийном блоке.

Значение энергии E1' [кДж]: 1,14E+08

Давление окружающей среды [ат]: 1,00
 Температура окружающей среды [*C]: 43,00
 Давление в блоке [ат]: 10,00
 Температура в блоке [*C]: 67,00

Состав:

Вещества:	вес. %
C3H8	23,10
C4H10_2	47,50
C4H10_1	29,40
ИТОГО:	100,00

Геометрический объем блока [м3] 110,00
 Плотность газа при н.у. [кг/м3]: 2,4157
 Плотность газа в аппарате [кг/м3]: 22,5632
 Показатель адиабаты [б/р]: 1,1351
 Низшая теплота сгорания [кДж/кг]: 46045,22
 Масса смеси [кг]: 2481,95
 Энергия адиабатического расширения A [кДж]: 192347,1217

E1'' Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ аварийного блока.

Значение энергии E1'' [кДж]: 1,51E+08

Давление окружающей среды [ат]: 1,00
 Температура окружающей среды [*C]: 43,00
 Давление в блоке [ат]: 10,00
 Температура в блоке [*C]: 163,00

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

26

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	67,10
oil_150	6,90
oil_200	0,70
C4H10_2	0,10
C4H10_1	0,60
C5H12_2	15,00
C5H12_1	8,40
C6H14_2	0,80
C6H14_1	0,20
C6H12_2	0,20
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ в блоке [кг]:	6500,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	2,3814
Теплота парообразования [кДж/кг]:	337,6398
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	44913,97
Температура кипения [*С]:	59,7871
Масса смеси [кг]:	3361,23

E1"[i] Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ, поступившей от смежных блоков.

Значение энергии E1"[i] [кДж]:	7,53E+07
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	10,00
Температура в блоке [*С]:	163,00

Состав:

Вещества:	вес. %
C3H8	2,80
C4H10_2	5,90
C4H10_1	4,10
C5H10_2	13,10
C5H10_1	7,40
C6H14_2	0,70
C6H14_1	0,10
C6H12_2	0,20
oil_100	58,90
oil_150	6,00
oil_200	0,80
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ от смежных блоков [кг]:	3100,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	2,0013
Теплота парообразования [кДж/кг]:	365,7579
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	44927,17
Температура кипения [*С]:	20,7448

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			728880

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Масса смеси [кг]: 1676,61

E4" Энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт...) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды.

Тип расчета: Расчет испарения пролитой жидкости без учета остывания

Значение энергии E4" [кДж]: 1,05E+08

Давление окружающей среды [ат]: 1,00
 Температура окружающей среды [*C]: 43,00
 Время испарения пролитой ЖФ[с]: 900,00
 Площадь испарения пролитой ЖФ[м2]: 180,00
 Температура пролитой жидкости [*C]: 163,00
 Коэффициент скорости испарения [б/р]: 1,60

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	67,10
oil_150	6,90
oil_200	0,70
C4H10_2	0,10
C4H10_1	0,60
C5H12_2	15,00
C5H12_1	8,40
C6H14_2	0,80
C6H14_1	0,20
C6H12_2	0,20
ИТОГО:	100,00

Масса пролитой жидкости [кг]: 6500,00
 Теплопроводность поддона [Вт/(м*С)]: 1,28
 Плотность материала поддона [кг/м3]: 2300,00
 Теплоемкость мат. поддона [кДж/(кг*С)]: 1,13
 Теплота парообразования [кДж/кг]: 337,6398
 Низшая теплота сгорания паров [кДж/кг]: 44913,97
 Температура кипения [*C]: 59,7871
 Молярная масса ЖФ [кг/кМоль]: 92,8923
 Плотность ЖФ [кг/м3]: 550,817
 Давление насыщения [ат]: 9,5322 (934,7873кПа)
 Масса испарившейся смеси [кг]: 2335,27

Оценка зон поражения с учетом типа взрывного превращения

Вещество

Класс вещества

Класс 2 : Чувствительные вещества. Размер детонационной ячейки от 2 до 10 см.

Вид окр. территории

Вид 2. Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий.

Состояние смеси

Газовое

Облако лежит на поверхности земли

Нет

Энергозапас

4,46E+07 [кДж]

Коэффициент участия во взрыве

0,10 [б/р]

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Масса смеси, участв. во взрыве	985,51	[кг]
Режим взрывного превращения	Дефлаграция	
Скорость видимого фронта пламени	499,99	[м/с]

1. Определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них

Наименование объекта	Операторная	
Тип здания	Бетонные и железобетонные здания и антисейсмические конструкции	
Расстояние	125	[м]
Избыточное давление	15,39	[кПа]
Импульс волны давления	472,6	[Па*с]
Степень разрушения	Ниже предела слабых разрушений	
Вероятность поражения человека в зависимости от степени разрушения здания		
Смертельное поражение	0,00	[доли]
Тяжелые травмы	0,00	[доли]
Легкие травмы	0,00	[доли]

2. Вероятности разрушения объектов и поражения людей ударными волнами с помощью пробит-функций

Наименование объекта	Операторная	
Расстояние до центра взрыва	125,00	[м]
Избыточное давление	15,39	[кПа]
Импульс волны давления	472,6	[Па*с]
Вероятности		Значение пробит-функции
Повреждений стен	39,16	% Pr1 4,72
Разрушения стен	6,07	% Pr2 3,44
Потери управляемости	0,00	% Pr3 -6,50
Разрыва барабанных перепонок	0,19	% Pr4 2,09
Отброса людей	0,00	% Pr5 -7,65

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Название блока: Блок 10 Выделение пропана

Выделение пропана

Коэффициент участия во взрыве [б/р]:	0,10
Вещества I, II класса опасности:	Нет
Энергетический потенциал (E) [кДж]:	2,18E+08
Приведенная масса горючих паров [кг]:	4749,22
Относительный энергопотенциал (Qв):	36,43
Категория блока [б/р]:	2
Радиус (R ₀) [м]:	10,6338

Сильное повреждение всех зданий	(> 100 КПа) [м]	40,41
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами	(70 КПа) [м]	59,55
Среднее повреждение промзданий	(28 КПа) [м]	102,08
Легкое повреждение фабричных труб	(14 КПа) [м]	297,75
Частичное разрушение остекления	(<=2 КПа) [м]	595,49

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания паро-газовой фазы (ПГФ), находящейся непосредственно в аварийном блоке.**Значение энергии E1' [кДж]: 9,26E+07**

Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	15,60
Температура в блоке [*С]:	52,00

Состав:

Вещества:	вес. %
C3H8	0,20
C4H10_2	99,30
C4H10_1	0,50
ИТОГО:	100,00

Геометрический объем блока [м ³]	30,00
Плотность газа при н.у. [кг/м ³]:	2,5916
Плотность газа в аппарате [кг/м ³]:	67,306
Показатель адиабаты [б/р]:	1,4034
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	45821,17
Масса смеси [кг]:	2019,18
Энергия адиабатического расширения A [кДж]:	106368,4172

E1'' Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ аварийного блока.**Значение энергии E1'' [кДж]: 2,85E+07**

Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	15,50
Температура в блоке [*С]:	52,00

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Состав:

Вещества:	вес. %
СЗН8	1,80
С4Н10_2	60,90
С4Н10_1	37,30
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ в блоке [кг]:	2000,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	2,2373
Теплота парообразования [кДж/кг]:	377,0494
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	45886,84
Температура кипения [*С]:	-10,555
Масса смеси [кг]:	620,17

Е1"[i] Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ, поступившей от смежных блоков.

Значение энергии Е1"[i] [кДж]:	5,61E+06
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	17,00
Температура в блоке [*С]:	52,00

Состав:

Вещества:	вес. %
СЗН8	23,10
С4Н10_2	47,50
С4Н10_1	29,40
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ от смежных блоков [кг]:	352,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	2,2027
Теплота парообразования [кДж/кг]:	392,2996
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	46045,22
Температура кипения [*С]:	-23,5859
Масса смеси [кг]:	121,74

Е4" Энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт...) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды.

Тип расчета: **Расчет испарения пролитой жидкости без учета остывания**

Значение энергии Е4"[кДж]:	9,18E+07
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]	43,00
Время испарения пролитой ЖФ[с]:	900,00
Площадь испарения пролитой ЖФ[м2]:	180,00
Температура пролитой жидкости [*С]	90,00
Коэффициент скорости испарения [б/р]	1,60

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

31

Состав:

Вещества:	вес. %
C3H8	1,80
C4H10_2	60,90
C4H10_1	37,30
ИТОГО:	100,00

Масса пролитой жидкости [кг]	2000,00
Теплопроводность поддона [Вт/(м*С)]	1,28
Плотность материала поддона [кг/м3]	2300,00
Теплоемкость мат. поддона [кДж/(кг*С)]	1,13
Теплота парообразования [кДж/кг]:	377,0494
Низшая теплота сгорания паров [кДж/кг]:	45886,84
Температура кипения [*С]:	-10,555
Молярная масса ЖФ [кг/кМоль]:	57,7931
Плотность ЖФ [кг/м3]:	458,9967
Давление насыщения [ат]:	15,9105 (1560,2891кПа)
Масса испарившейся смеси [кг]	2000,00

Оценка зон поражения с учетом типа взрывного превращения

Вещество

Класс вещества

Класс 2 : Чувствительные вещества. Размер детонационной ячейки от 2 до 10 см.

Вид окр. территории

Вид 2. Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий.

Состояние смеси

Газовое

Облако лежит на поверхности земли

Нет

Энергозапас

2,18E+07 [кДж]

Коэффициент участия во взрыве

0,10 [б/р]

Масса смеси, участв. во взрыве

476,11 [кг]

Режим взрывного превращения

Дефлаграция

Скорость видимого фронта пламени

499,99 [м/с]

1. Определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них**Наименование объекта****Операторная**

Тип здания

Бетонные и железобетонные здания и антисейсмические конструкции

Расстояние

125 [м]

Избыточное давление

11,19 [кПа]

Импульс волны давления

300,2 [Па*с]

Степень разрушения

Ниже предела слабых разрушений

Вероятность поражения человека в зависимости от степени разрушения здания

Смертельное поражение

0,00 [доли]

Тяжелые травмы

0,00 [доли]

Легкие травмы

0,00 [доли]

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

32

2. Вероятности разрушения объектов и поражения людей ударными волнами с помощью пробит-функций

Наименование объекта	Операторная		
Расстояние до центра взрыва	125,00	[м]	
Избыточное давление	11,19	[кПа]	
Импульс волны давления	300,2	[Па*с]	
Вероятности			Значение пробит-функции
Повреждений стен	16,50	% Pr1	4,02
Разрушения стен	1,90	% Pr2	2,92
Потери управляемости	0,00	% Pr3	-8,06
Разрыва барабанных перепонок	0,03	% Pr4	1,61
Отброса людей	0,00	% Pr5	-9,54

Инв. № подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	728880
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР					Лист
					33

Название блока: Блок 11 Абсорбция пропана

Абсорбция пропана

Коэффициент участия во взрыве [б/р]:	0,10
Вещества I, II класса опасности:	Нет
Энергетический потенциал (E) [кДж]:	1,96E+08
Приведенная масса горючих паров [кг]:	4268,82
Относительный энергопотенциал (Qв):	35,15
Категория блока [б/р]:	2
Радиус (R ₀) [м]:	10,007

Сильное повреждение всех зданий	(> 100 КПа) [м]	38,03
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами	(70 КПа) [м]	56,04
Среднее повреждение промзданий	(28 КПа) [м]	96,07
Легкое повреждение фабричных труб	(14 КПа) [м]	280,20
Частичное разрушение остекления	(<=2 КПа) [м]	560,39

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания паро-газовой фазы (ПГФ), находящейся непосредственно в аварийном блоке.

Значение энергии E1' [кДж]:	1,95E+08
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*C]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	26,90
Температура в блоке [*C]:	46,00

Состав:

Вещества:	вес. %
C3H8	99,50
C4H10_2	0,30
C4H10_1	0,20
ИТОГО:	100,00

Геометрический объем блока [м ³]	10,00
Плотность газа при н.у. [кг/м ³]:	1,9698
Плотность газа в аппарате [кг/м ³]:	417,3472
Показатель адиабаты [б/р]:	1,1909
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	46611,89
Масса смеси [кг]:	4173,47
Энергия адиабатического расширения A [кДж]:	450542,0692

E1''[i] Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ, поступившей от смежных блоков.

Значение энергии E1''[i] [кДж]:	1,29E+06
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*C]:	43,00
Давление в блоке [ат]:	26,90
Температура в блоке [*C]:	50,00

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

34

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

Состав:

Вещества:	вес. %
C3H8	98,80
C4H10_2	0,30
H2S	0,80
H2O	0,10
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ от смежных блоков [кг]:	74,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	2,1721
Теплота парообразования [кДж/кг]:	430,4358
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	46315,92
Температура кипения [*С]:	-43,3477
Масса смеси [кг]:	27,80

Е4" Энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт...) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды.

Тип расчета: **Расчет испарения пролитой жидкости без учета остывания**

Значение энергии Е4"[кДж]:	9,41E+04
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]	43,00
Время испарения пролитой ЖФ[с]:	900,00
Площадь испарения пролитой ЖФ[м2]:	180,00
Температура пролитой жидкости [*С]	46,00
Коэффициент скорости испарения [б/р]	1,60

Состав:

Вещества:	вес. %
H2O	54,20
H2S	0,40
C3H8	1,10
C2H7NO	44,30
ИТОГО:	100,00

Масса пролитой жидкости [кг]	3000,00
Теплопроводность поддона [Вт/(м*С)]	1,28
Плотность материала поддона [кг/м3]	2300,00
Теплоемкость мат. поддона [кДж/(кг*С)]	1,13
Теплота парообразования [кДж/кг]:	1618,3548
Низшая теплота сгорания паров [кДж/кг]:	11025,04
Температура кипения [*С]:	108,9187
Молярная масса ЖФ [кг/кМоль]:	26,5216
Плотность ЖФ [кг/м3]:	965,7949
Давление насыщения [ат]:	0,0652 (6,3921кПа)
Масса испарившейся смеси [кг]	8,53

Оценка зон поражения с учетом типа взрывного превращения

Вещество

Класс вещества

Класс 2 : Чувствительные вещества. Размер детонационной ячейки от 2 до 10 см.

Вид окр. территории

Вид 2. Сильно загроможденное пространство:

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

35

наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий.

Состояние смеси	Газовое	
Облако лежит на поверхности земли	Нет	
Энергозапас	1,96E+07	[кДж]
Коэффициент участия во взрыве	0,10	[б/р]
Масса смеси, участв. во взрыве	420,98	[кг]
Режим взрывного превращения	Дефлаграция	
Скорость видимого фронта пламени	499,99	[м/с]

1. Определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них

Наименование объекта	Операторная	
Тип здания	Бетонные и железобетонные здания и антисейсмические конструкции	
Расстояние	97	[м]
Избыточное давление	14,97	[кПа]
Импульс волны давления	353,3	[Па*с]
Степень разрушения	Ниже предела слабых разрушений	
Вероятность поражения человека в зависимости от степени разрушения здания		
Смертельное поражение	0,00	[доли]
Тяжелые травмы	0,00	[доли]
Легкие травмы	0,00	[доли]

2. Вероятности разрушения объектов и поражения людей ударными волнами с помощью пробит-функций

Наименование объекта	Операторная			
Расстояние до центра взрыва	97,00	[м]		
Избыточное давление	14,97	[кПа]		
Импульс волны давления	353,3	[Па*с]		
Вероятности		Значение пробит-функции		
Повреждений стен	36,51	% Pr1	4,65	
Разрушения стен	5,52	% Pr2	3,40	
Потери управляемости	0,00	% Pr3	-7,42	
Разрыва барабанных перепонок	0,16	% Pr4	2,05	
Отброса людей	0,00	% Pr5	-8,43	

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Название блока: Блок 12 Фракционирование и отпарка керосина

Фракционирование и отпарка керосина
 Коэффициент участия во взрыве [б/р]: 0,10
 Вещества I, II класса опасности: Нет
 Энергетический потенциал (E) [кДж]: 3,42E+09
 Приведенная масса горючих паров [кг]: 74384,53
 Относительный энергопотенциал (Qв): 91,14
 Категория блока [б/р]: 1
 Радиус (Ro) [м]: 32,2829

Сильное повреждение всех зданий	(> 100 КПа) [м]	122,68
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами	(70 КПа) [м]	180,78
Среднее повреждение промзданий	(28 КПа) [м]	309,92
Легкое повреждение фабричных труб	(14 КПа) [м]	903,92
Частичное разрушение остекления	(<=2 КПа) [м]	1807,84

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания паро-газовой фазы (ПГФ), находящейся непосредственно в аварийном блоке.**Значение энергии E1' [кДж]: 6,12E+07**

Давление окружающей среды [ат]: 1,00
 Температура окружающей среды [*C]: 43,00
 Давление в блоке [ат]: 0,98
 Температура в блоке [*C]: 131,00

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	1,90
oil_150	5,70
oil_200	8,80
oil_250	11,70
oil_300	13,40
oil_350	17,60
oil_400	14,70
oil_450	16,90
oil_500	6,70
oil_560	2,60
ИТОГО:	100,00

Геометрический объем блока [м3] 147,00
 Плотность газа при н.у. [кг/м3]: 11,2571
 Плотность газа в аппарате [кг/м3]: 9,0288
 Низшая теплота сгорания [кДж/кг]: 46102,31
 Масса смеси [кг]: 1327,23
 Энергия адиабатического расширения A [кДж]: 0,00

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

E2' Энергия сгорания паро-газовой фазы (ПГФ), поступившей к разгерметизированному участку от смежных объектов (блоков).

Значение энергии E2' [кДж]: 2,76E+09

Давление окружающей среды [ат]: 1,00

Температура окружающей среды [*C]: 20,00

Давление в блоке [ат]: 6,60

Температура в блоке [*C]: 289,00

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	16,60
oil_150	27,90
oil_200	23,80
oil_250	15,40
oil_300	7,60
oil_350	4,40
oil_400	1,40
oil_450	0,40
C4H10_1	0,10
C5H12_2	0,40
C5H12_1	0,30
C6H12_2	0,10
H2O	1,60
ИТОГО:	100,00

Объем ПГФ [нм3] 10831,00

Плотность газа при н.у. 5,8519

Масса смеси [кг]: 63382,31

E1''[i] Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ, поступившей от смежных блоков.

Значение энергии E1''[i] [кДж]: 5,93E+08

Давление окружающей среды [ат]: 1,00

Температура окружающей среды [*C]: 43,00

Давление в блоке [ат]: 0,98

Температура в блоке [*C]: 369,00

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	1,90
oil_150	5,70
oil_200	8,80
oil_250	11,70
oil_300	13,40
oil_350	17,60
oil_400	14,70
oil_450	16,90
oil_500	6,70
oil_560	2,60

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			728880

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

38

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

ИТОГО: 100,00

Количество ЖФ от смежных блоков [кг]:	14200,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	3,4891
Теплота парообразования [кДж/кг]:	246,0096
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	46102,31
Температура кипения [*С]:	202,6681
Масса смеси [кг]:	12857,96

Е4" Энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт...) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды.

Тип расчета: Расчет испарения пролитой жидкости без учета остывания

Значение энергии Е4" [кДж]:	6,45E+06
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]	43,00
Время испарения пролитой ЖФ [с]:	900,00
Площадь испарения пролитой ЖФ [м2]:	180,00
Температура пролитой жидкости [*С]	334,00
Коэффициент скорости испарения [б/р]	1,60

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_200	0,10
oil_250	0,30
oil_300	1,30
oil_350	5,90
oil_400	14,40
oil_450	47,60
oil_500	22,00
oil_560	8,40
ИТОГО:	100,00

Масса пролитой жидкости [кг]	14000,00
Теплопроводность поддона [Вт/(м*С)]	1,28
Плотность материала поддона [кг/м3]	2300,00
Теплоемкость мат. поддона [кДж/(кг*С)]	1,13
Теплота парообразования [кДж/кг]:	178,2807
Низшая теплота сгорания паров [кДж/кг]:	47886,64
Температура кипения [*С]:	408,4181
Молярная масса ЖФ [кг/кМоль]:	410,1437
Плотность ЖФ [кг/м3]:	707,7556
Давление насыщения [ат]:	0,2615 (25,6395кПа)
Масса испарившейся смеси [кг]	134,59

Оценка зон поражения с учетом типа взрывного превращения

Вещество

Класс вещества

Класс 2 : Чувствительные вещества. Размер детонационной ячейки от 2 до 10 см.

Вид окр. территории

Вид 2. Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

39

повторяющихся препятствий.
веществ класса 3 и 150 см - для веществ класса 4.

Состояние смеси	Газовое	
Облако лежит на поверхности земли	Нет	
Энергозапас	3,42E+08	[кДж]
Коэффициент участия во взрыве	0,10	[б/р]
Масса смеси, участв. во взрыве	7770,21	[кг]
Режим взрывного превращения	Детонация	
Скорость видимого фронта пламени	>500	[м/с]

1. Определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них

Наименование объекта	Операторная	
Тип здания	Одноэтажные складские помещения с металлическим каркасом и стеновым заполнением из листового металла	
Расстояние	270	[м]
Избыточное давление	13,58	[кПа]
Импульс волны давления	858,6	[Па*с]
Степень разрушения	Сильное	
Вероятность поражения человека в зависимости от степени разрушения здания		
Смертельное поражение	0,49	[доли]
Тяжелые травмы	0,34	[доли]
Легкие травмы	0,17	[доли]

2. Вероятности разрушения объектов и поражения людей ударными волнами с помощью пробит-функций

Наименование объекта	Операторная	
Расстояние до центра взрыва	270,00	[м]
Избыточное давление	13,58	[кПа]
Импульс волны давления	858,6	[Па*с]
Вероятности		Значение пробит-функции
Повреждений стен	29,22	% Pr1 4,45
Разрушения стен	3,99	% Pr2 3,24
Потери управляемости	0,00	% Pr3 -5,07
Разрыва барабанных перепонок	0,10	% Pr4 1,90
Отброса людей	0,00	% Pr5 -6,50

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Название блока: Блок 13 Осушка дизельной фракции и парогенераторы

Осушка дизельной фракции и парогенераторы
 Коэффициент участия во взрыве [б/р]: 0,10
 Вещества I, II класса опасности: Нет
 Энергетический потенциал (E) [кДж]: 1,17E+08
 Приведенная масса горючих паров [кг]: 2540,58
 Относительный энергопотенциал (Qв): 29,57
 Категория блока [б/р]: 2
 Радиус (Ro) [м]: 7,3095

Сильное повреждение всех зданий	(> 100 КПа) [м]	27,78
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами	(70 КПа) [м]	40,93
Среднее повреждение промзданий	(28 КПа) [м]	70,17
Легкое повреждение фабричных труб	(14 КПа) [м]	204,67
Частичное разрушение остекления	(<=2 КПа) [м]	409,33

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания паро-газовой фазы (ПГФ), находящейся непосредственно в аварийном блоке.

Значение энергии E1' [кДж]: 1,28E+07
 Давление окружающей среды [ат]: 1,00
 Температура окружающей среды [*C]: 43,00
 Давление в блоке [ат]: 2,40
 Температура в блоке [*C]: 283,00

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	3,40
oil_150	48,70
oil_200	38,90
oil_250	8,70
oil_300	0,30
ИТОГО:	100,00

Геометрический объем блока [м3] 38,00
 Плотность газа при н.у. [кг/м3]: 6,3665
 Плотность газа в аппарате [кг/м3]: 7,676
 Показатель адиабаты [б/р]: 1,027
 Низшая теплота сгорания [кДж/кг]: 43993,76
 Масса смеси [кг]: 291,69
 Энергия адиабатического расширения A [кДж]: 6660,4661

E1'' Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ аварийного блока.

Значение энергии E1'' [кДж]: 3,22E+07
 Давление окружающей среды [ат]: 1,00
 Температура окружающей среды [*C]: 43,00
 Давление в блоке [ат]: 2,40
 Температура в блоке [*C]: 289,00

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	0,30
oil_150	0,80
oil_200	2,00
oil_250	7,90
oil_300	34,10
oil_350	32,10
oil_400	18,50
oil_450	4,30
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ в блоке [кг]:	3700,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	4,0754
Теплота парообразования [кДж/кг]:	224,6562
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	45868,43
Температура кипения [*С]:	277,3886
Масса смеси [кг]:	702,75

E1"[i] Энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ, поступившей от смежных блоков.

Значение энергии E1"[i] [кДж]:	6,36E+07
Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]:	20,00
Давление в блоке [ат]:	2,40
Температура в блоке [*С]:	289,00

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_100	0,30
oil_150	0,80
oil_200	2,00
oil_250	7,90
oil_300	34,10
oil_350	32,10
oil_400	18,50
oil_450	4,30
ИТОГО:	100,00

Количество ЖФ от смежных блоков [кг]:	7300,00
Теплоемкость жидкости [кДж/кг*С]:	4,0754
Теплота парообразования [кДж/кг]:	224,6562
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	45868,43
Температура кипения [*С]:	277,3886
Масса смеси [кг]:	1386,52

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Лист

42

Е4" Энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт...) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды.

Тип расчета: Расчет испарения пролитой жидкости без учета остывания

Значение энергии Е4" [кДж]: 8,20E+06

Давление окружающей среды [ат]:	1,00
Температура окружающей среды [*С]	43,00
Время испарения пролитой ЖФ[с]:	900,00
Площадь испарения пролитой ЖФ[м2]:	180,00
Температура пролитой жидкости [*С]	268,00
Коэффициент скорости испарения [б/р]	1,60

Состав:

Вещества:	вес. %
oil_150	0,10
oil_200	0,40
oil_250	4,60
oil_300	30,70
oil_350	36,00
oil_400	22,80
oil_450	5,40
ИТОГО:	100,00

Масса пролитой жидкости [кг]	3700,00
Теплопроводность поддона [Вт/(м*С)]	1,28
Плотность материала поддона [кг/м3]	2300,00
Теплоемкость мат. поддона [кДж/(кг*С)]	1,13
Теплота парообразования [кДж/кг]:	213,1021
Низшая теплота сгорания паров [кДж/кг]:	46355,31
Температура кипения [*С]:	311,0103
Молярная масса ЖФ [кг/кМоль]:	278,2238
Плотность ЖФ [кг/м3]:	708,6579
Давление насыщения [ат]:	0,417 (40,8941кПа)
Масса испарившейся смеси [кг]	176,80

Оценка зон поражения с учетом типа взрывного превращения

Вещество

Класс вещества

Класс 2 : Чувствительные вещества. Размер детонационной ячейки от 2 до 10 см.

Вид окр. территории

Вид 2. Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий.

Состояние смеси

Гетерогенное

Облако лежит на поверхности земли

Нет

Энергозапас

1,17E+07 [кДж]

Коэффициент участия во взрыве

0,10 [б/р]

Масса смеси, участв. во взрыве

255,78 [кг]

Режим взрывного превращения

Дефлаграция

Скорость видимого фронта пламени

499,99 [м/с]

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

1. Определение степеней разрушения зданий и вероятностей поражения людей в них

Наименование объекта	Операторная	
Тип здания	Бетонные и железобетонные здания и антисейсмические конструкции	
Расстояние	270	[м]
Избыточное давление	2,75	[кПа]
Импульс волны давления	52,3	[Па*с]
Степень разрушения	Ниже предела слабых разрушений	
Вероятность поражения человека в зависимости от степени разрушения здания		
Смертельное поражение	0,00	[доли]
Тяжелые травмы	0,00	[доли]
Легкие травмы	0,00	[доли]

2. Вероятности разрушения объектов и поражения людей ударными волнами с помощью пробит-функций

Наименование объекта	Операторная			
Расстояние до центра взрыва	270,00	[м]		
Избыточное давление	2,75	[кПа]		
Импульс волны давления	52,3	[Па*с]		
Вероятности			Значение пробит-функции	
Повреждений стен	0,00	%	Pr1	0,72
Разрушения стен	0,00	%	Pr2	-0,41
Потери управляемости	0,00	%	Pr3	-15,91
Разрыва барабанных перепонок	0,00	%	Pr4	-0,53
Отброса людей	0,00	%	Pr5	-17,23

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Название блока: Блок 14 Аварийная дренажная система

Данный технологический блок не задействован в реконструкции. Категория взрывоопасности блока остается без изменений. Расчет энергопотенциала не требуется.

Энергопотенциал блока согласно технологическому регламенту:

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок XIV Аварийная дренажная система	Емкость 110-Е-1; Насосы 110-Н-1А/В; Холодильник 110-АВО-1.	25,07	III	R ₁ =15,74 R ₂ =23,19 R ₃ =39,76 R ₄ =115,97 R ₅ =231,95

Примечание:

R₁ – Полное разрушение зданий с массивными стенами ($\Delta P \geq 100$ кПа)

R₂ – Разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад ($\Delta P - 70$ кПа)

R₃ – Разрушение перекрытий промышленных зданий; разрушение промышленных стальных несущих конструкций; деформации трубопроводных эстакад ($\Delta P - 28$ кПа)

R₄ – Разрушение перегородок и кровли зданий; повреждение стальных конструкций каркасов, ферм ($\Delta P - 14$ кПа)

R₅ – Граница зоны повреждений зданий; частичное повреждение остекления ($\Delta P - \leq 2$ кПа)

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

46

Название блока: Блок 15 Дренажная система углеводородов

Данный технологический блок не задействован в реконструкции. Категория взрывоопасности блока остается без изменений. Расчет энергопотенциала не требуется.

Энергопотенциал блока согласно технологическому регламенту:

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок XV Дренажная система углеводородов	Емкость 110-Е-2; Насос 110-Н-2.	15,45	III	R ₁ =6,00 R ₂ =8,84 R ₃ =15,16 R ₄ =44,21 R ₅ =88,43

Примечание:

R₁ – Полное разрушение зданий с массивными стенами ($\Delta P \geq 100$ кПа)

R₂ – Разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад ($\Delta P - 70$ кПа)

R₃ – Разрушение перекрытий промышленных зданий; разрушение промышленных стальных несущих конструкций; деформации трубопроводных эстакад ($\Delta P - 28$ кПа)

R₄ – Разрушение перегородок и кровли зданий; повреждение стальных конструкций каркасов, ферм ($\Delta P - 14$ кПа)

R₅ – Граница зоны повреждений зданий; частичное повреждение остекления ($\Delta P - \leq 2$ кПа)

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

47

Название блока: Блок 16 Факельная система высокого давления

Данный технологический блок не задействован в реконструкции. Категория взрывоопасности блока остается без изменений. Расчет энергопотенциала не требуется.

Энергопотенциал блока согласно технологическому регламенту:

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок XVI Факельная система высокого давления	Емкость 110-Е-5А/В, Насосы 110-Н-5А/В/С/Д.	26,30	III	R ₁ =17,31 R ₂ =25,51 R ₃ =43,73 R ₄ =127,55 R ₅ =255,09

Примечание:

R₁ – Полное разрушение зданий с массивными стенами ($\Delta P \geq 100$ кПа)

R₂ – Разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад ($\Delta P - 70$ кПа)

R₃ – Разрушение перекрытий промышленных зданий; разрушение промышленных стальных несущих конструкций; деформации трубопроводных эстакад ($\Delta P - 28$ кПа)

R₄ – Разрушение перегородок и кровли зданий; повреждение стальных конструкций каркасов, ферм ($\Delta P - 14$ кПа)

R₅ – Граница зоны повреждений зданий; частичное повреждение остекления ($\Delta P - \leq 2$ кПа)

Инд. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

48

Название блока: Блок 17 Факельная система кислых газов

Данный технологический блок не задействован в реконструкции. Категория взрывоопасности блока остается без изменений. Расчет энергопотенциала не требуется.

Энергопотенциал блока согласно технологическому регламенту:

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок XVII Факельная система кислых газов	Емкость 110-Е-6; Насосы 110-Н-6А/В.	26,47	II*	R ₁ =8,44 R ₂ =12,44 R ₃ =21,32 R ₄ =62,18 R ₅ =124,35

Примечание:

R₁ – Полное разрушение зданий с массивными стенами ($\Delta P \geq 100$ кПа)

R₂ – Разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад ($\Delta P - 70$ кПа)

R₃ – Разрушение перекрытий промышленных зданий; разрушение промышленных стальных несущих конструкций; деформации трубопроводных эстакад ($\Delta P - 28$ кПа)

R₄ – Разрушение перегородок и кровли зданий; повреждение стальных конструкций каркасов, ферм ($\Delta P - 14$ кПа)

R₅ – Граница зоны повреждений зданий; частичное повреждение остекления ($\Delta P - \leq 2$ кПа)

* Категория взрывоопасности блока, определенная расчетом, повышена на единицу на основании п.2.3 ФНП в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», в связи с присутствием вещества 2 класса опасности – сероводорода.

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	728880

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Название блока: Блок 18 Узел ввода присадок

Данный технологический блок не задействован в реконструкции. Категория взрывоопасности блока остается без изменений. Расчет энергопотенциала не требуется.

Энергопотенциал блока согласно технологическому регламенту:

Номер блока	Номера позиции аппаратуры, оборудования по технологической схеме, составляющие технологический блок	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала, радиус зоны разрушения (м)
1	2	3	4	5
Блок XVIII Узел ввода присадок	Емкости 1012-Е-01, 1012-Е-02, 1012-Е-03, 1012-Е-04, 1012-Е-05. Насосы 1012-Н-05, 1012-Н-06, 1012-Н-7А/В.	7,49	III	R ₁ =1,82 R ₂ =2,68 R ₃ =4,60 R ₄ =13,40 R ₅ =26,80

Примечание:

R₁ – Полное разрушение зданий с массивными стенами ($\Delta P \geq 100$ кПа)

R₂ – Разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад ($\Delta P - 70$ кПа)

R₃ – Разрушение перекрытий промышленных зданий; разрушение промышленных стальных несущих конструкций; деформации трубопроводных эстакад ($\Delta P - 28$ кПа)

R₄ – Разрушение перегородок и кровли зданий; повреждение стальных конструкций каркасов, ферм ($\Delta P - 14$ кПа)

R₅ – Граница зоны повреждений зданий; частичное повреждение остекления ($\Delta P - \leq 2$ кПа)

Эл. № документа	728880
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС7.1.РР

Лист

50