

# **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 11-1 «Мероприятия по обеспечению  
соблюдения требований энергетической  
эффективности и требований оснащённости  
зданий, строений и сооружений приборами учета  
используемых энергетических ресурсов»**

**00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ**

Том 11-1

# 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 11-1 «Мероприятия по обеспечению  
соблюдения требований энергетической  
эффективности и требований оснащённости зданий,  
строений и сооружений приборами учета  
используемых энергетических ресурсов»**

**00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ**

Том 11-1

Главный инженер

А.Ф. Носков

Главный инженер проекта

Р.Л. Перепелицын

Согласовано	Эл. № документа	729484
	03.22	
Н. контр.	Хипрова	
Взам. инв.№		
Подп. и дата		
Инв.№ подл.	11-7794	

## Содержание

Обозначение	Наименование	Примечание
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ-С	Содержание тома 11-1	2
00148599-ПИР/РНД-3-21-СП	Состав проектной документации	3
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ	Текстовая часть	4
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ВГЧ	Ведомость графической части	93
	Графическая часть	
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ГЧ.1	Лист 1 РТП-110. План расположения технического учёта электроэнергии	94
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ГЧ.2	Лист 2 Схема электроснабжения 6 и 0,4 кВ.	95
	Расположение технического учета электроэнергии	
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ГЧ.3	Лист 3 Расположение узлов учета тепловой энергии	96

Инв. № подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Эл. № документа	729485	00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ-С									
						Изм.	Код.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Содержание тома 11-1	Стадия	Лист	Листов
						Разраб.		Тесля			03.22		П		1
						Пров.		Сырицина			03.22		ООО «РНХП»		
						Нач.отд.		Тарасенко			03.22				
						Н.контр.		Хитрова			03.22				
						ГИП		Перепелицын			03.22				

### Состав проектной документации

Ведомость «Состав проектной документации» представлена в отдельном томе 00148599-ПИР/РНД-3-21-СП.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Эл. № документа								
11-7794			729486								
								<b>00148599-ПИР/РНД-3-21-СП</b>			
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		
						ГИП.	Перепелицын		03.22	Стадия	
										П	
										Лист	
										Листов	
										1	
						Н.контр.	Хитрова		03.22	<b>ООО «РНХП»</b>	
										<b>Состав проектной документации</b>	



## Содержание

Обозначение	Наименование	Примечание
00148599-ПИР/РНД-3-21-	1 Общие положения	4
-ЭЭ.ТЧ	1.1 Основание для разработки документации	4
	1.2 Исходные данные	4
	1.3 Перечень нормативной документации	4
	1.4 Основные положения	5
	1.5 Климатические условия района строительства	5
	1.6 Состав проектируемых объектов	7
	2 Схема планировочной организации земельного участка. Решения по повышению энергоэффек-	8
	тивности	
	3 Архитектурные решения. Удельные показатели, характеризующие эффективность использования энергии	13
	4 Конструктивные и объемно-планировочные решения. Энергоэффективные решения и удельные показатели, характеризующие эффективность использования энергии	17
	5 Энергетическая эффективность инженерного оборудования, сетей инженерно-технического обеспечения, инженерно-технических мероприятий и технологических решений	27
	5.1 Система электроснабжения	27
	5.1.1 Электроосвещение	46
	5.1.2 Перечень мероприятий, предусмотренных проектной документацией, направленных на соблюдение требований энергетической эффективности систем электроснабжения и электроосвещения	51
	5.2 Система водоснабжения	52
	5.2.1 Энергоэффективные решения и удельные показатели, характеризующие эффективность использования воды систем водоснабжения	57
	5.3 Система водоотведения	58
	5.3.1 Проектные решения	59

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



## 1 Общие положения

### 1.1 Основание для разработки документации

Раздел «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов» в составе проектной документации для объектов, разработан в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изменениями на 1 декабря 2021 года)».

Основанием для проектирования является:

- Задание на разработку проектной и рабочей документации по объекту «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» утвержденное Первым заместителем генерального директора – главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» П.А. Наумовым от 17.02.2021 г.

- Задания смежных отделов.

### 1.2 Исходные данные

Предприятие ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» расположено в Заканальной части Красноармейского района г. Волгоград и находится на расстоянии 2,5 км от ближайшего берега р. Волга, а также на расстоянии 1,6 км от жилой застройки.

В качестве исходных данных принято:

- проектная документация 00148599-ПИР/РНД-3-21.  
 - Техническое задание на разработку проектной 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.

- Технических условий на электроснабжение №07-02-721 от 28.01.2022г;  
 - Технические условия на подключение к сетям ВиК в квартале №47 установки гидрокрекинга КТУ ГПВГ, представленные письмом ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» №07-02-361 от 19.01.2022г.

### 1.3 Перечень нормативной документации

Данный раздел проекта выполнен в соответствии с требованиями национальных стандартов и сводов правил, действующих на территории РФ:

Инв. № подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	729487	00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ						Лист
						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4

- Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изменениями на 11 июня 2021 г);
- Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99\* Строительная климатология»;
- СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»;
- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;
- СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;
- Приказ от 15 декабря 2020 №533 ФНП в области промышленной безопасности «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;
- ВУПП-88 «Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности»;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 7-е издание (раздел 6 и главы 1.1; 1.2; 1.7);
- СП 6.13130.2021 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»;
- СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения»;
- Дополнения к СП 32.13330.2018 «Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты»;
- ВУТП-97 «Ведомственные указания по технологическому проектированию производственного водоснабжения, канализации и очистки сточных вод предприятий нефтеперерабатывающей промышленности»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности – Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Серия 09. Выпуск 33 – Руководство по безопасности для нефтебаз и складов нефтепродуктов.
- Федеральный закон от 21 июля 1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями на 11 июня 2021 года);

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ от 22 июля 2008г. (с изменениями на 30 апреля 2021 г.);
- Федеральный закон «О пожарной безопасности» № 69-ФЗ от 21 декабря 1994 (с изменениями на 30 декабря 2021 года);
- Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10 января 2002 (с изменениями на 30 декабря 2021 года);
- ГОСТ Р 21.101-2020 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации».

#### 1.4 Основные положения

Данным разделом проекта оцениваются и обосновываются принятые мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений объектов «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» приборами учета используемых энергетических ресурсов.

Проектом произведен расчет показателей энергоэффективности и составлен энергетический паспорт (Приложение А).

#### 1.5 Климатические условия района строительства

Параметры наружного воздуха для проектирования приняты в соответствии с СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» и СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99\* Строительная климатология» для района строительства в г. Волгоград составляют:

- температура наружного воздуха для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования в холодный период года (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92) минус 22 °С;
- абсолютная минимальная температура воздуха минус 35 °С;
- среднемесячная температура воздуха в январе минус 6,9 °С;
- средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха менее или равной плюс 8 °С минус 2,3 °С;
- продолжительность отопительного периода 176 суток;
- максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 5,5 м/с;
- среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 85 %;
- температура наружного воздуха для систем вентиляции в теплый период года (обеспеченностью 0,95) плюс 29 °С;

Эл. № документа	729487
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



## 2 Схема планировочной организации земельного участка. Решения по повышению энергоэффективности

Установка гидрокрекинга входит в состав производственных объектов предприятия ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоград-нефтепереработка».

Установка гидрокрекинга тит.711 существующая, находится в рабочем режиме.

Год ввода в эксплуатацию – 2016 г.

Установка гидрокрекинга тит.711 является технологической установкой с производственным комплексом зданий, сооружений и наружных установок, расположенных на отдельной площадке предприятия и предназначена для осуществления технологического процесса нефтеперерабатывающего производства.

Предприятие ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» расположено в Закаанальной части Красноармейского района г. Волгоград и находится на расстоянии 2,5 км от ближайшего берега р. Волга, а также на расстоянии 1,6 км от жилой застройки.

Территория предприятия является собственностью ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

Площадь земельного участка согласно кадастровой выписки составляет 5391010 кв.м.

Территория предприятия разбита на кварталы, которые разделены между собой квартальными дорогами.

Установка гидрокрекинга тит.711 находится в квартале 47 производственной площадки предприятия.

Квартал 47 на 2/3 застроен производственными зданиями и сооружениями существующей Установки производства водорода тит.720, надземными и подземными инженерными коммуникациями и другими вспомогательными зданиями и сооружениями.

По границе территории Установки гидрокрекинга тит.711 имеются технологические проезды, обеспечивающие подъезды ремонтной и пожарной техники к сооружениям и аппаратам установки гидрокрекинга тит.711.

Установка гидрокрекинга тит.711 размещена на земельном участке с габаритными размерами 112,50 м x 330,00 м.

Размещение земельного участка Установки гидрокрекинга тит.711 в квартале 47 предприятия ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» соответствует требованиям законодательных, нормативных и технических документов.

Климат района размещения предприятия ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» резкоконтинентальный, с сухим жарким летом и холодной зимой, с большой амплитудой колебания температуры.

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

На земельном участке были произведены инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания, выполненные ООО БКиГ «Донгеосервис» в декабре 2021 г.

Система высот – местная. Система координат – заводская.

Рельеф участка ровный. Абсолютные отметки по естественному рельефу изменяются от 16,24 м до 16,68 м.

Из инженерных коммуникаций имеются: водопроводы, канализационные сети, кабели электрические, технические коммуникации.

Неблагоприятные процессы и явления отсутствуют.

Целевым назначением настоящих изысканий явилось изучение геолого-литологического строения и гидрогеологических условий участка, агрессивности грунтов и инженерно-строительных свойств грунтов, которые будут служить естественным основанием и средой проектируемых сооружений. С этой целью на участке пробурено 94 скважины глубиной 25,0 м.

По результатам инженерно-геологических изысканий определено, что в геологическом строении площадки изысканий принимают участие грунты четвертичной системы, по генетическим признакам относящиеся к делювиальным и аллювиальным отложениям, перекрытые с поверхности насыпным слоем.

Площадка изысканий относится к III категории сложности инженерно-геологических условий, согласно СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

По относительной деформации пучения насыпные грунты, в которых ведутся работы по устройству дорожных покрытий по данным инженерно-геологических изысканий являются слабопучинистыми грунтами.

Нормативная глубина сезонного промерзания для площадки строительства, сложенной с поверхности насыпными грунтами разнородного состава составляет 120 см, что рекомендовано инженерно-геологическими изысканиями.

По сейсмическим свойствам район строительства, находящийся в Красноармейском районе г. Волгограда, согласно СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81\* Строительство в сейсмических районах» и карты ОСР-2015-А 10 % к нему, находится в зоне 5 баллов, карты ОСР-2015-В 5 % в зоне 6 баллов, карты ОСР-2015-С 1 % в зоне 7 баллов. Грунты площадки по сейсмическим свойствам относятся ко II категории. Сейсмичность площадки проектируемого строительства согласно карты ОСР-2015-А 10 % к нему, находится в зоне 5 баллов, карты ОСР-2015-В 5 % в зоне 6 баллов, карты ОСР-2015-С 1 % к нему в зоне 7 баллов.

Схема планировочной организации земельного участка разработана в соответствии с градостроительным планом № RU 343010009633 от 26.12.2018г.

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/Р/НД-3-21-ЭЭ.ТЧ

Согласно градостроительного плана земельный участок предприятия ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» расположен в территориальной зоне производственных и коммунально-складских объектов IV и V класса вредности (II I-3). Установлен градостроительный регламент. Земельный участок Установки гидрокрекинга тит.711 входит в состав градостроительного плана предприятия.

Установка гидрокрекинга тит.711 является технологической установкой с производственным комплексом зданий, сооружений и наружных установок, расположенных на отдельной площадке предприятия и предназначена для осуществления технологического процесса нефтеперерабатывающего производства.

Планировочные решения по земельному участку Установки гидрокрекинга тит.711 выполнены по проекту Компании «Текникас Реунидас,С.А.», Испания и получили положительное заключение государственной экспертизы № 124-14/ГГЭ-8530/02 от 31 января 2014г.

В состав Установки гидрокрекинга тит.711 входит 45 сооружений.

На этапе реконструкции Установки в целях для повышения производительности установки до 125% в технологическом процессе задействованы следующие объекты:

- 002 – замена аппарата 111-Х-3, посадка нового 111-Х-15 в Блоке сепараторов № 1(Секции №1);
- 003 – размещение нового насоса 111-Н-20 в насосной № 1(Секция № 2);
- 006- замена аппарата 111-Х-2, дооборудование аппарата 111-К-1(Секция № 2);
- 010 – замена аппаратов 111-АВО-1 в Сооружении Г (Секция №2);
- 017 - размещение новых аппаратов 111-Т-101,112-Х-17, 111-Ф-102А, В в замен демонтированных фильтров 111-Ф1А, Б в Блоке фильтрации сырья (Секция №5);
- 026 – размещение новых насосов 112-Н-24В, 112-Н-25В в Сооружении И (Секция № 6);
- 031- замена насосов 112-Н-8А,112-Н-9А, В,112-Н-18А, В в Сооружении Ж (Секция № 8);
- 033 - замена аппарата 112-Т-1, размещение насосов 112-Н-22В,112-Н-23В в Сооружении Е (Секция № 8);
- 036 – замена аппаратов 112-Х-13А,112-Н-28А, В в Сооружении Р (Секция № 8).

В связи плотной застройкой земельного участка Установки гидрокрекинга тит.711, отсутствия свободных площадей для размещения дополнительных аппаратов воздушного охлаждения(112-АВО-8,112-АВО-9/1,2;112-АВО-11/1,2;112-АВО-10) с теплообменником (112-Х-18) принято решение о расширении земельного участка Установки гидрокрекинга тит.711.

Расширение земельного участка для размещения дополнительного оборудования предусматривается юго-западной части квартала 47, ниже сооружения 040 – Резервуара хранения нейтрализующего агента (Секция № 9) Аппарат 111-ПБ1/МЕ3/МЕ4 и сооружения 037- Колонны фракционирования (Секция № 8) Аппарат 112-Е3.

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Расширение земельного участка выполняется в красных линиях застройки квартала 47.

Габариты дополнительного земельного участка в новой границе составляют 23,50 м x 56,00 м.

Расширение земельного участка установки не влечет изменение градостроительного плана, т.к. выполняется в границах земельного участка предприятия.

На территории расширяемой части отсутствуют строения капитального типа.

По территории расширяемой части проходят подземными коммуникациями канализации и расположен бетонный водоотводной лоток. Подземные коммуникации канализации подлежат выносу. Длина бетонного водоотводного лотка демонтируется на 19,25 м.

Также на территории расширяемой части имеется покрытие технологического проезда вдоль границы установки по координате А1994.00 и покрытие въезда на технологический проезд установки гидрокрекинга с квартальной дороги № 10. Технологический проезд вдоль границы земельного участка по координате А1994.00 и въезд-выезд на (с) установку сохраняются.

Въезд-выезд с технологического проезда на дорогу № 10 ликвидируется, т.к. планировочная отметка дополнительного земельного участка будет принята соответствии с существующей планировочной отметкой территории установки.

Планировочная отметка территории установки выше планировочной отметки покрытия квартальных дорог, что не позволяет сохранить въезд-выезд на квартальную дорогу № 10 и выполнить нормативные требования к продольным уклонам подъездов.

Дополнительные аппараты воздушного охлаждения с теплообменником размещается в отбортовке и с помощью нового участка технологической эстакады 047 включаются в существующий технологический процесс Установки гидрокрекинга тит.711.

Для подключения заменяемого и нового оборудования к существующим системам электропитания и автоматизации в проекте предусмотрено строительство трансформаторной подстанции.

Согласно титульного списка объектов предприятия Трансформаторной подстанции присвоен титул 146/111(РТП-111).

Совместно с помещением Трансформаторной подстанции размещаются помещение контроллерной и венткамеры.

РТП-111 предлагается разместить на свободной территории в районе Установки приготовления питательной воды тит.1006.4 за границей Установки гидрокрекинга тит.711.

Земельный участок для размещения РТП-111 покрыт дорожными плитами.

Покрытие в удовлетворительном состоянии и не требующее ремонта.

Инд. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

РТП-111 располагается на земельном участке, который покрыт покрытием из дорожных плит. Перед производством строительных работ дорожные плиты демонтируются. Площадь демонтируемых дорожных плит составляет 550,00 м<sup>2</sup>.

Демонтированные плиты могут быть использованы при укладке на других участках.

К неблагоприятным инженерно-геологическим процессам следует отнести подтопляемость площадки установки верховодкой. Для ликвидации выше указанной проблемы на дополнительном земельном участке Установки предусмотрены решения по отводу поверхностных атмосферных вод от проектируемого сооружения в пониженные места (ливнеприемники).

Размещение проектируемых объектов выбрано с учетом возможности максимального использования существующей инфраструктуры (инженерные сети, авто и железные дороги). С помощью междолевых коммуникаций выполняется обвязка проектируемых объектов и привязка их к существующим объектам предприятия.

Принятое размещение зданий и сооружений продиктовано технологическими требованиями, обеспечивающими взаимосвязь всех этапов технологического процесса, требованиями пожарной безопасности и обеспечения необходимых условий труда работающих. Расположение зданий и сооружений выполнено с учетом оптимального размещения на генплане, а так же с учетом влияния высотных, надземных и емкостных сооружений на формирование внутриквартальной застройки, вертикальной планировки и благоустройства территории.

При реконструкции существующее местоположение зданий остается без изменения. Изменению подвергаются внутренние части зданий.

Земли предприятия по целевому назначению относятся к землям промышленности. На участке строительства отсутствуют объекты историко-культурного наследия, месторождения полезных ископаемых.

Архитектурно-планировочные решения по генплану, согласно реально существующим условиям, направлены на рациональное использование территории и повышения энергетической эффективности объекта.

Взаимное расположение сооружений выполнено с учетом технологической взаимосвязи, норм пожарной безопасности, создания сетевых коридоров и обеспечения монтажных проездов для удобства эксплуатации и обслуживания. Указанное расположение сооружений и оптимальное направление по сетевым коридорам для проектируемых инженерных коммуникаций, а так же максимальное использование совмещенной прокладки сокращает их протяженность и, соответственно, приводит к уменьшению капитальных затрат на возведение и эксплуатационных затрат на транспорт продуктов и энергоресурсов.

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

### 3 Архитектурные решения. Удельные показатели, характеризующие эффективность использования энергии

Конструктивные решения сооружений обусловлены их компоновкой на территории установки с учетом обеспечения безопасных разрывов, технологическими решениями по размещению оборудования, габаритными размерами оборудования и климатическими условиями района строительства.

Вновь проектируемые сооружения, попадающие в зону влияния реконструкции, не оказывают отрицательного влияния на существующие здания и сооружения.

На площадке строительства предусматривается размещение следующих проектируемых и реконструируемых отапливаемых зданий, указанных в таблице 1.

Таблица 1

№ на плане	Наименование	
тит.146/111	Трансформаторная подстанция (РТП-111),	(Проектир.)
тит.711/001	Местная операторная. Трансформаторная подстанция. Венткамера. Компрессорная, тит.711/001,	(Реконстр.)

В качестве показателей, характеризующих энергетическую эффективность архитектурных решений, рассматривались:

- показатель компактности зданий;
- показатель отношения площади наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания к полезной площади;
- коэффициент остекленности фасада здания

Конструктивные решения по зданиям приняты с учетом природно-климатических условий района строительства для создания требуемого температурно-влажностного режима в помещениях.

Для выполнения требований тепловой защиты зданий в соответствии с п. 5.1 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 должны выполняться следующие условия:

- приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений;
- температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой на поверхности ограждающих конструкций должен быть не более нормируемых значений;
- температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений.

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Планировочные решения проектируемого здания приняты в соответствии с заданием на проектирование объекта строительства, технологическими требованиями, габаритами размещаемого оборудования.

При проектировании учтены требования нормативных документов, обеспечивающие их безопасную эксплуатацию.

Размеры здания определены габаритами технологического оборудования, зонами подъезда автотранспорта и не превышают нормативных значений, определяемых требованиями пожарной безопасности.

#### **Трансформаторная подстанция (РТП-111). Помещение контроллерной. Тит.146/111**

Трансформаторная подстанция (РТП-111), тит.146/111 представляет собой одноэтажное здание с размерами в плане 15,0 x 18,0 (в осях).

Проектом предусмотрена в виде двух пролетного здания габаритами 15x18 м со стальным каркасом высотой 4,2м, на высоком свайном фундаменте из свай объединенных ростверком из стальных балок. В качестве настила перекрытий предусмотрены пустотные плиты по ГОСТ 26434-2015 с монолитными участками.

Расчетная схема сооружения принята в виде пространственной стержневой модели, с жестким опиранием колонн на стальные балки ростверка в поперечном направлении и шарнирным сопряжением с колонн с балками покрытия. В продольном направлении, в крайних рядах колонн предусмотрена установка вертикальных связей по колоннам.

Монолитные железобетонные конструкции спроектированы из бетона класса В25 и арматурой класса А500С и А240 по ГОСТ 34028-2016.

В осях 1-4, А-Б размещается электропомещение КТП с отметкой пола 0,000. Высота помещения до низа балок перекрытия 4,2 м.

В осях 1-2, Б-В размещается помещение аппаратной с отметкой пола +0,600. Высота помещения до подвесного потолка 3,6 м.

В осях 2-4, Б-В размещается венткамера с отметкой пола 0,000. Высота помещения до низа балок перекрытия 4,2 м.

Электропомещение КТП обеспечено двумя выходами, которые осуществляются непосредственно наружу на открытую стальную лестницу.

Выход из венткамеры на отм. 0,000 спроектирован непосредственно наружу.

Выход из контроллерной на отм. +0,600 предусмотрен непосредственно наружу через тепловой тамбур.

Ниже чистого пола здания расположено пространство для возможности размещения кабельных конструкций с сетчатым ограждением по периметру.

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Стены и кровля здания предусмотрены из трехслойных сэндвич – панелей с заполнением негорючим утеплителем с коэффициентом теплопроводности 0,044 Вт/(м.К) для стен и 0,046 Вт/(м.К) для кровли расчетной толщины. В наружных стенах устанавливаются утепленные дверные блоки и ворота. Толщина утеплителя кровли и наружных стен приняты в соответствии с теплотехническим расчетом из условия: приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций  $R_0$  принято не менее требуемого  $R_{req}$  по теплотехническому расчету. Водоотвод с кровли наружный, организованный с кабельной системой противобледенения.

За нулевую отметку принята отметка чистого пола венткамеры, соответствующая абсолютной отметке 19,70.

Основные показатели, характеризующие энергетическую эффективность архитектурных решений здания представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные показатели характеризующие энергетическую эффективность архитектурных решений для здания Трансформаторная подстанция (РТП-111). Помещение контроллерной. Тит.146/111

Наименование параметра	Значение параметра
Отапливаемая полезная площадь здания, м <sup>2</sup>	276,0
Отапливаемый объем здания, м <sup>3</sup>	1665,8
Общая площадь наружных ограждающих конструкций, м <sup>2</sup>	875,78
<i>Стены</i>	298,02
<i>Покрытие</i>	276,0
<i>Окна</i>	-
<i>Двери входные</i>	25,76
<i>Пол</i>	276,0
Показатель компактности здания $k_e^{des}$ , 1/м	0,526
Отношение площади наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания к полезной площади $k$	3,173
Коэффициент остекленности фасада здания $f$	-

*Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным и конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)*

Анализ показателей энергетической эффективности архитектурных и конструктивных решений зданий указывает на следующие энергоэффективные решения:

- архитектурные и конструктивные решения по зданию приняты с учетом природно-климатических условий района строительства для создания требуемого температурно-влажностного режима в помещениях.

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- площадь ограждающих конструкций минимизирована по отношению к объему здания;
- геометрические размеры здания минимизированы по отношению к размерам установленного оборудования;
- ориентация продольного фасада зданий с учетом розы ветров данного района строительства в холодный период года сокращает расход тепла на отопление.
- в качестве утеплителя ограждающих конструкций здания используются эффективные теплоизоляционные материалы с коэффициентом теплопроводности не более 0,046 Вт/(м°С) для кровли и 0,044 Вт/(м°С) - для стен;
- конструкция стен спроектирована с минимальным количеством «мостиков холода»;
- конструкция тепловой защиты здания является оптимальной для объектов производственного назначения;
- объемно-планировочные решения приняты с максимально возможным энергетическим эффектом исходя из норм промышленной безопасности и технологических условий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа				00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ	Лист
11-7794			729487	Изм.	Колуч.	Лист		16
				№ док.	Подп.	Дата		

#### 4 Конструктивные и объемно-планировочные решения. Энергоэффективные решения и удельные показатели, характеризующие эффективность использования энергии

Для оценки энергоэффективности конструктивных и объемно-планировочных решений здания и их элементов выполнено сравнение фактических и требуемых теплозащитных свойств ограждающих конструкций. Для определения минимально необходимого уровня теплозащиты здания рассчитываются требуемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций по двум параметрам:

а) санитарно-гигиеническому, определяющему:

- максимальные значения температурного перепада между температурой внутреннего воздуха и температурой на внутренней поверхности ограждающей конструкции;
- условие необходимости превышения температуры на внутренней поверхности ограждающей конструкции над температурой точки росы.

б) приведенному сопротивлению теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания по градусо-суткам отопительного периода (далее по тексту ГСОП).

#### Описание ограждающих конструкций помещений здания

##### Трансформаторная подстанция (РТП-111). Помещение контроллерной. Тит.146/111

Наружная стена:

Панели «Сэндвич». Утеплитель из минеральной ваты - 120 мм

Покрытие:

Панели «Сэндвич». Утеплитель из минеральной ваты - 150 мм

Пол:

Покрытие - бетон класса В25 -50 мм

Монолитная железобетонная плита - 220 мм

Утеплитель – минераловатные плиты - 120 мм

Стальные профилированные листы с лакокрасочным покрытием

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

Лист

17

Для оценки энергетических характеристик здания используем максимальные значения сопротивления теплопередаче – рассчитанные по ГСОП - Градусо-суткам отопительного периода.

Нормативные значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяются, исходя из климатических условий объекта и температурного режима помещений, по формуле:

$$R_0^{TP} = a \cdot \text{ГСОП} + b,$$

где  $a$ ,  $b$  - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий» для соответствующих групп зданий.

ГСОП (Градусо-сутки отопительного период) ( $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$ ) определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от})z_{от},$$

где  $t_{в}$ ,  $^{\circ}\text{C}$  - расчётная внутренняя температура воздуха в здании;

$t_{от}$ ,  $^{\circ}\text{C}$  - средняя температура воздуха отопительного периода;

$z_{от. \text{сут.}}$  - продолжительность отопительного периода.

Значения показателя ГСОП рассчитанные в соответствии с методикой, приведенной в СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий» по формуле для различных значений температуры внутреннего воздуха:

$$\text{ГСОП (при } t_{в} - \text{ плюс } 18 \text{ }^{\circ}\text{C}) = (18 - (-2,3)) \cdot 176 = 3573$$

$$\text{ГСОП (при } t_{в} - \text{ плюс } 10 \text{ }^{\circ}\text{C}) = (10 - (-2,3)) \cdot 176 = 2165$$

Ниже приведены описание и расчет значения сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций здания по формулам, приведенным в СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий».

В здании РТП -111 тит. 146/111, расположены следующие помещения:

- помещение КТП;
- помещение ИБП;
- венткамера;
- помещение КИП.

#### Определение условий эксплуатации конструкции:

Зона влажности 3 [приложение В СП 50.13330.2012]

Влажностный режим нормальный [таблица 1 СП 50.13330.2012]

Условия эксплуатации А [таблица 2 СП 50.13330.2012]

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Расчет сопротивления теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания

Расчётные значения приведенных сопротивлений теплопередаче  $R_0^r$  ограждающих конструкций определены по методике СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»

Результаты расчёта приведены в таблице 3

Таблица 3 - Расчётные значения приведенных сопротивлений теплопередаче  $R_0^r$  ограждающих конструкций

Материал	Толщина $\delta$ , м	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м $^{\circ}$ С)		Сопротивление теплопередаче, м $^2$ $\times$ $^{\circ}$ С/Вт		Примечание
		$R_k = \delta/\lambda$				
		условия «А»	условия «Б»	условия «А»	условия «Б»	
1	2	3	4	5	6	7
РТП -111 тит. 146/111						
Наружная стена						
Теплоотдача от наружной поверхности ограждающих конструкций	-	-	-	0,043		$\alpha_{ext}$
Панели «Сэндвич». Утеплитель из минеральной ваты	0,120	0,044	-	2,727		Коэффициент сопротивления теплопередачи данные производителя
Теплоотдача от внутренней поверхности ограждающих конструкций	-	-	-	0,115		$\alpha_{int}$
Итого (Наружная стена)				2,885		
Покрытие						
Теплоотдача от наружной поверхности ограждающих конструкций	-	-	-	0,043		$\alpha_{ext}$
Панели «Сэндвич». Утеплитель из минеральной ваты	0,150	0,046	-	3,261		Коэффициент сопротивления теплопередачи данные производителя
Теплоотдача от внутренней поверхности ограждающих конструкций	-	-	-	0,115		$\alpha_{int}$
Итого (Покрытие)				3,419		

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

## Продолжение таблицы 3

Пол						
Теплоотдача от наружной поверхности ограждающих конструкций	-	-	-	0,043		$\alpha_{ext}$
Бетон класса В25	0,050	0,76	-	0,07		Сопротивление теплопередаче $R$ принимаем по СП 50.13330.2012, табл. Т.1
Плита железобетонная	0,220	1,92	-	0,115		Сопротивление теплопередаче $R$ принимаем по СП 50.13330.2012, табл. Т.1
Утеплитель негорючие минераловатные плиты	0,120	0,042	-	2,86		Коэффициент сопротивления теплопередачи данные производителя
Теплоотдача от внутренней поверхности ограждающих конструкций	-	-	-	0,115		$\alpha_{int}$
Итого (Пол)				3,203		
Двери						
Дверь				1,91		5шт

Расчет требуемых (нормируемых) значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания РТП -111 тит. 146/111 по СП 50.13330.2012 п.5.2

при  $t_e = +18$  °С, ГСОП = 3573

при  $t_e = +10$  °С, ГСОП = 2165

Нормативные значения требуемого сопротивления теплопередаче стены

$$R^{TP_0} = 0,0002 * 3573 + 1,0 = 1,715 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R^{TP_0} = 0,0002 * 2165 + 1,0 = 1,433 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Нормативные значения требуемого сопротивления теплопередаче покрытий и перекрытий над проездами

$$R^{TP_0} = 0,00025 * 3573 + 1,5 = 2,393 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R^{TP_0} = 0,00025 * 2165 + 1,5 = 2,041 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Нормативные значения требуемого сопротивления теплопередаче перекрытий чердачных над неотапливаемыми подпольями и подвалами

$$R^{TP_0} = 0,0002 * 3573 + 1,0 = 1,715 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R^{TP_0} = 0,0002 * 2165 + 1,0 = 1,433 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/Р/НД-3-21-ЭЭ.ТЧ

Лист

20

Нормативные значения требуемого сопротивления теплопередаче окон и балконных дверей, витрин и витражей

$$R_{\text{тп}0} = 0,000025 \cdot 3573 + 0,2 = 0,289 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_{\text{тп}0} = 0,000025 \cdot 2165 + 0,2 = 0,254 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Нормативные значения требуемого сопротивления теплопередаче фонарей

$$R_{\text{тп}0} = 0,000025 \cdot 3573 + 0,15 = 0,239 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_{\text{тп}0} = 0,000025 \cdot 2165 + 0,15 = 0,204 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

В таблице 4 приведены нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, рассчитанного из условия обеспечения санитарно-гигиенических норм, и сопротивления теплопередаче, рассчитанного по ГСОП.

Таблица 4 - Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Градусо-сутки отопительного периода $D_d$ , °C×сут	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче $R_{req}$ , м <sup>2</sup> ×°C/Вт, ограждающих конструкций				
	Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
3573	1,715	2,393	1,715	0,289	0,239
2165	1,433	2,041	1,433	0,254	0,204

*Сравнение требуемых (нормируемых) и расчетных значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания*

Свод нормативных и расчётных значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций приведен в таблице 5.

Инва. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 5 - Нормируемые и расчетные значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания

Сопротивление теплопередаче	Нормируемые и расчетные значения сопротивления теплопередаче $R$ , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , ограждающих конструкций				
	Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
РТП -111 тит. 146/111					
Нормируемое	1,715/1,433	2,393/2,041	1,715/1,433	0,289/0,254	0,239/0,204
Расчетное	2,164	3,077	-	-	-
Условие выполняется					

Проектные значения сопротивления теплопередаче элементов ограждающих конструкций не ниже нормативных значений, таким образом, принятые проектные решения обеспечивают по данному параметру соответствие требованиям СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий».

Расчет коэффициента теплопередачи и расхода тепловой энергии на отопление здания РТП -111 тит. 146/111 за отопительный период

Приведенное сопротивление теплопередаче стен здания:

$$R_o^r = r \cdot R_o^{av} = 0,75 \cdot 2,885 = 2,164 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче покрытий и перекрытий над проездами:

$$R_o^r = r \cdot R_o^{av} = 0,9 \cdot 3,419 = 3,077 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Общий коэффициент теплопередачи здания  $K_{общ}$  определяется по СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий» приложение Ж, ф. Ж.2 по приведенным сопротивлениям теплопередаче  $i$ -го фрагмента теплозащитной оболочки здания и их площадям:

$$K_{общ} = \frac{\frac{298,02}{2,164} + \frac{276,0}{3,419} + \frac{25,76}{1,91} + \frac{276,0}{3,203}}{875,78} = 0,363 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Ив. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания РТП-111,

$k_{об}^{ТР}$ , Вт/(м<sup>3</sup>·°C), следует принимать в зависимости от отапливаемого объема здания и градусо-суток отопительного периода района строительства по таблице 7 СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»:

$$k_{об}^{ТР} = \begin{cases} \frac{4,74}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{V_{от}}} & V_{от} \leq 960 \\ \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{от}}}}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} & V_{от} > 960 \end{cases}$$

$$K_{об}^{ТР} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{1665,8}}}{0,00013 \cdot 3573 + 0,61} = 0,377$$

Расчетная удельная теплозащитная характеристика может быть найдена непосредственно через характеристики элементов составляющих все конструкции оболочки здания по СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий» приложение Ж, ф. Ж.4

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \left[ \sum \left( n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{о,i}^{усп}} \right) + \sum n_{t,j} L_j \Psi_j + \sum n_{t,k} N_{k\chi k} \right]$$

$$k_{об.} = \frac{\frac{298,02}{2,164} + \frac{276,0}{3,419} + \frac{25,76}{1,91} + \frac{276,0}{3,203}}{1665,8} = 0,191 \frac{м^2 \cdot °C}{Вт}$$

*Проверка ограничения температуры на внутренней поверхности наружного ограждения*

Для проверки ограничения температуры на внутренней поверхности наружного ограждения рассчитываются нормируемые значения  $\Delta t_n$  температурного перепада между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции по таблице 5 СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий».

Нормируемый температурный перепад для наружных стен при  $t_{int} = +18^\circ C; +10^\circ C$ :

$$\Delta t_n = t_{int} - t_p; 18 - 13,51 = 4,49^\circ C;$$

$$\Delta t_n = t_{int} - t_p; 10 - 5,77 = 4,23^\circ C$$

Нормируемый температурный перепад для покрытий при  $t_{int} = +18^\circ C; +10^\circ C$ :

$$\Delta t_n = 0,8(t_{int} - t_p); 0,8 \cdot (18 - 13,51) = 3,592^\circ C;$$

$$\Delta t_n = 0,8(t_{int} - t_p); 0,8 \cdot (10 - 5,77) = 3,384^\circ C$$

Значения нормируемого температурного перепада представлены в таблице 6.

Эл. № документа	729487
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

Таблица 6 - Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции

Нормируемый температурный перепад $\Delta t_n$ , °С, для			
наружных стен	покрытий и чердачных перекрытий	перекрытий над проездами, подвалами и подпольями	зенитных фонарей
РТП -111 тит. 146/111			
4,49/4,23	3,592/3,384	2,5	-

Температурный перепад  $\Delta t_0$  между температурой внутреннего воздуха и температурой на поверхности ограждающих конструкций рассчитан по формуле, исходя из приведенных выше расчётных значений приведенных сопротивлений теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания:

$$\Delta t = \frac{n(t_e - t_n)}{R_0 \alpha_e}$$

Расчетные температурные перепады для наружных стен и перекрытия здания РТП -111:

$$\Delta t_{0\text{ст.н.}} = 1 * (18 - (-22)) / 2,164 * 8,7 = 2,125^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{0\text{ст.н.}} = 1 * (10 - (-22)) / 2,164 * 8,7 = 1,7^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{0\text{пок}} = 1 * (18 - (-22)) / 3,419 * 8,7 = 1,345^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{0\text{пок}} = 1 * (10 - (-22)) / 3,419 * 8,7 = 1,076^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{0\text{пол.}} = 1 * (18 - (-22)) / 3,203 * 8,7 = 1,435^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{0\text{пол.}} = 1 * (10 - (-22)) / 3,203 * 8,7 = 1,148^\circ\text{C}$$

Расчетный температурный перепад определен по СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий». Значения расчетного температурного перепада в таблице 7.

Таблица 7 - Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции

Расчётный температурный перепад $\Delta t$ , °С, для			
наружных стен	покрытий и чердачных перекрытий	перекрытий над проездами, подвалами и подпольями	зенитных фонарей
РТП -111 тит. 146/111			
2,125/1,7	1,345/1,076	1,435/1,148	-

Расчётные значения температурного перепада не превышают нормируемых значений. Таким образом, принятые проектные решения обеспечивают соответствие по данному параметру сани-

Эл. № документа	729487
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

тарно-гигиеническим требованиям СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий».

Температура на внутренней поверхности ограждающих конструкций должна быть выше температуры точки росы при расчётной температуре внутреннего воздуха в помещениях.

$$\tau_{\text{int}} = t_{\text{int}} - (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}) / (R_{\text{p}}^r \alpha_{\text{int}})$$

Температура внутренней поверхности наружных ограждений РТП -111

$$\tau_{\text{intct.н.}} = 18 - ((18 - (-22)) / 2,164 * 8,7) = 15,875 > 13,51$$

$$\tau_{\text{intct.н.}} = 10 - ((10 - (-22)) / 2,164 * 8,7) = 8,3 > 5,77$$

$$\tau_{\text{intнок.}} = 18 - ((18 - (-22)) / 3,419 * 8,7) = 16,655 > 13,51$$

$$\tau_{\text{intнок.}} = 10 - ((10 - (-22)) / 3,3419 * 8,7) = 8,924 > 5,77$$

$$\tau_{\text{intпол}} = 18 - ((18 - (-22)) / 3,203 * 8,7) = 16,565 > 13,51$$

$$\tau_{\text{intпол}} = 10 - ((10 - (-22)) / 3,203 * 8,7) = 8,852 > 5,77$$

Значение температуры на внутренней поверхности ограждающих конструкций, получено исходя из расчётной температуры внутреннего воздуха в помещениях и рассчитанных выше значений перепада между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающих конструкций. Точка росы для различных значений температуры внутреннего воздуха принята по справочным таблицам для максимально допустимого уровня относительной влажности воздуха в производственных помещениях 75 %.

Температура внутренней поверхности ограждающих конструкций в различных помещениях здания и температура точки росы для условий, принятых в данных помещениях, представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Температура внутренней поверхности  $\tau_{\text{int}}$  ограждающих конструкций здания и температура точки росы  $t_d$

Ограждающие конструкции	$\tau_{\text{int}}, ^\circ\text{C}$	$t_d, ^\circ\text{C}$
РТП -111 тит. 146/111		
для помещений с температурой внутреннего воздуха + 18 °С		
Стена наружная из панели «Сэндвич»	+15,875	+13,51
Покрытие	+16,665	
Пол	+16,565	
для помещений с температурой внутреннего воздуха + 10 °С		
Стена наружная из панели «Сэндвич»	+8,3	+5,77
Покрытие	+8,924	
Пол	+8,852	
Покрытие	+4,13	

Эл. № документа	729487
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

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

Расчётные значения температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций в помещениях здания РТП-111 не ниже значений температуры точки росы для условий соответствующих помещений.

Таким образом, принятые проектные решения обеспечивают соответствие по данному параметру требованиям СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий».

Анализ показателей энергетической эффективности конструктивных решений зданий указывает на следующие энергоэффективные решения:

- площадь ограждающих конструкций минимизирована по отношению к объёму здания;
- геометрические размеры здания минимизированы по отношению к размерам установленного оборудования;
- ориентация продольного фасада здания с учетом розы ветров данного района строительства в холодный период года сокращает расход тепла на отопление;
- в качестве утеплителя ограждающих конструкций здания используются эффективные теплоизоляционные материалы;
- конструкция тепловой защиты здания является оптимальной для объектов производственного назначения.
- в здании предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с автоматизацией;
- применено автоматическое регулирование теплотребления пропорционально текущему значению температуры наружного воздуха путем управления клапаном с электроприводом на сетевом теплоносителе.

Инв. № подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	729487
Изм.		Колуч.	Лист	№ док.	Подп.
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ					Лист
					26

## 5 Энергетическая эффективность инженерного оборудования, сетей инженерно-технического обеспечения, инженерно-технических мероприятий и технологических решений

### 5.1 Система электроснабжения

В соответствии с Техническими условиями №07-02-721 от 28.01.2022 г. на электроснабжение по проекту «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» электроснабжение проектируемых потребителей на напряжении 0,4 кВ осуществляется от проектируемых щитов низкого напряжения, размещаемых в проектируемом здании трансформаторной подстанции РТП-111 тит.146/111 и существующих щитов 110-ГРЩ-1, 110-ГРЩ-3 с заменой пускозащитной аппаратуры, установленных в помещении существующей трансформаторной подстанции РТП-110 тит.711/001.

Электроснабжение I и II секций существующего 110-ГРЩ-1 КТП-1 выполнено двумя вводами, от существующих трансформаторов Т-1 и Т-2 мощностью 1600 кВА каждый с АВР на секционном выключателе, являющимися двумя независимыми источниками электроснабжения.

Электроснабжение I и II секций существующего 110-ГРЩ-3 КТП-3 выполнено двумя вводами, от существующих трансформаторов Т-1 и Т-2 мощностью 1600 кВА каждый с АВР на секционном выключателе, являющимися двумя независимыми источниками электроснабжения.

Внешнее электроснабжение проектируемой подстанции РТП-111 тит.146/111, проектируемых насосов 111-Н-2D, 112-Н-18А/В на напряжении 6 кВ осуществляется от резервных ячеек двухсекционного КРУ-1 6 кВ РТП-110, являющихся двумя независимыми источниками электроснабжения.

Внешнее электроснабжение существующего КРУ-1 6 кВ РТП-110 обеспечено по I категории надежности электроснабжения от ячейки №26 II секции и ячейки №46 IV секции шин ЦРП-4.

Центральная распределительная подстанция ЦРП-4 110/6/6 с четырьмя секциями шин напряжением 6 кВ, с двумя трансформаторами ТРДН 40 МВА каждый с двумя вводами, с АВР на секционных выключателях.

*Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов*

Схема электроснабжения на напряжении 6 и 0,4 кВ реконструируемого объекта «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» принята из условий на-

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

дежности питания электроприемников и требований электробезопасности. Согласно правилам устройства электроустановок (ПУЭ) электроприемники проектируемого объекта относятся к потребителям I, I особой и III категории надежности электроснабжения. В штатных условиях электропотребители получают питание от двух независимых взаимно резервирующих источников питания. В случае аварийного отключения питания, перерыв электроснабжения электроприемников, подключаемых к данным источникам питания, допускается только на время, необходимое для автоматического восстановления питания. Потребители I особой категории надежности в штатных условиях получают питание от двух независимых взаимно резервирующих источников питания с устройством АВР, в качестве третьего независимого источника питания используются источники бесперебойного питания ИБП.

В принятой схеме надежность электроснабжения по I категории обеспечивается:

- питанием существующего КРУ-1 6 кВ РТП-110 тит.711.001 от разных секций шин существующей центральной распределительной подстанции ЦРП-4;
- питанием проектируемой РТП-111 тит.146/111 от разных секций шин существующего распределительного устройства КРУ-1 6 кВ в РТП-110 тит.711.001;
- питанием существующих щитов 110-ГРЩ-1, 110-ГРЩ-3 от силовых трансформаторов 110-ГРЩ-1-ТР1, 110-ГРЩ-1-ТР2, 110-ГРЩ-3-ТР1, 110-ГРЩ-3-ТР2 6/0,4 кВ;
- питанием существующих щитов проектируемых распределительных щитов от двух независимых источников питания: РУНН-0,4 кВ КТП тит.146/111;
- наличием АВР между секциями КРУ-1 6 кВ РТП-110, секциями РУНН-0,4 кВ, секциями НКУ-0,4 кВ;
- загрузкой трансформаторов, не превышающей 50% (в рабочем режиме), что позволяет вести непрерывную работу на одном трансформаторе (в послеаварийном режиме).

Схема электроснабжения на напряжении 6 и 0,4 кВ является радиальной, т.е. автономные электрические вводы подсоединены к распределительным пунктам без промежуточных соединений между вводами.

Проектируемые шкафы НКУ-0,4 – приняты двухсекционные, шкафного типа, одностороннего обслуживания, с нижним подводом кабельных линий. Шкафы НКУ-0,4 кВ приняты – напольного исполнения.

Проектом предусмотрена защита электросетей 380/220 В от перегрузки и токов короткого замыкания.

На существующем КРУ-1 6 кВ РТП-110 имеется резерв для подключения проектируемых потребителей. Номинальный ток шин на КРУ-1 6 кВ–2000 А, максимальная допустимая нагрузка подключения составляет 12 МВА. Существующая нагрузка на шинах КРУ-1 6 кВ РТП-111: активная мощность  $P_p = 6890$  кВт, реактивная мощность  $Q_p = 3550$  кВАр,  $S_p = 7751$  кВА.

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

В проектируемом здании трансформаторной подстанции РТП-111 с контроллерной тит.146/111 обеспечение требований энергетической эффективности и требований оснащенности здания приборами учета используемых энергетические ресурсы выполнены следующие условия:

- ячейки КРУ-1 6 кВ РТП-110 для проектируемой трансформаторной подстанции РТП-111 оборудуется многофункциональными приборами контроля показателей качества электроэнергии и измерения электрических величин (ток, отклонения и колебания напряжения) с возможностью передачи информации в существующую систему АСТУЭ;

- предусмотрены конденсаторные установки, как технические средства снижения потерь электроэнергии;

- снижение потребления энергетических ресурсов на охлаждение (кондиционирование) обеспечено применением компрессорно-конденсаторные установки с инверторными блоками с плавным регулированием частоты вращения.

*Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности*

Основными потребителями электроэнергии на напряжении 6 и 0,4 кВ является технологическое оборудование реконструируемых объектов «Комплекса глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%», вентиляционные системы и электрическое освещение.

Номинальные напряжения электроприемников приняты:

- электродвигатели насосов, АВО мощностью до 160 кВт– 380 В, 50 Гц;
- электродвигатели мощностью свыше 160 кВт– 6000 В, 50 Гц;
- цепи управления в щитах 0,4 кВ – 220 В переменного тока, 50 Гц;
- электрическое освещение (на лампах) – 220 В, 50 Гц;
- система управления и оборудования КиП – 220 В, 50 Гц.

Исполнение электродвигателей и электрооборудования принято из условий размещения на реконструируемом объекте установки гидрокрекинга, в соответствии с условиями окружающей среды, классом взрывопожароопасных зон, категорией и группой взрывоопасной смеси.

Расчет максимума потребляемой мощности и годовой расход электроэнергии потребителей реконструируемого объекта «Комплекса глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» выполнен на основании технологических заданий.

Максимум потребляемой мощности составляет 1622,86 кВт.

Годовой расход электроэнергии составляет 16574,598 тыс.кВт\*час.

Основные электротехнические показатели приведены в таблице 9.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			729487

Таблица 9 - Расчет потребляемой мощности и расхода электроэнергии

Наименование потребителей	По заданию технологов				По справочным данным		Категория надежности элект. снабжения	Расчетная мощность			Расчет ток. Им	Число часов работы в год	Расход эл. энергии в год кВт*ч	
	Кол-во эл. приемников.	Установленная мощность		Общая		Ки		Cos	кВт.	кВар.				кВа.
		Раб.	Рез.	кВт	Раб. Рез.									
<b>Щит ЦСН-111</b>														
Шкаф управления ШУП1, ШУП1а:														
Приточная система П1, П1а	1	1	5,5	5,5	5,5	11,0	0,9	0,9	4,95	2,40	5,50	8,37	8760	73333
Насос НП1	1	1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,8	0,8	0,16	0,12	0,20	0,91	8760	7964
Привод возд. клапана (гориз.) ВКП1.1	1	1	0,01	0,01	0,01	0,02	1,0	0,8	0,01	0,01	0,01	0,06	4224	240
Привод возд. клапана (вертик.) ВКП1.2	1	1	0,01	0,01	0,01	0,02	1,0	0,8	0,01	0,01	0,01	0,06	8760	498
Освещение блоков	2	2	0,005	0,01	0,01	0,02	1,0	0,9	0,01	0,00	0,01	0,05	8760	442
Шкаф управления комп.-реверс. ШУК1, ШУК1а:														
Компрессор К1.1, К1а.1	1	1	13,0	13,0	13,0	26,0	0,8	0,8	10,40	7,80	13,00	19,79	4536	89753
Воздушный конденсатор К1.2, К1а.2	1	1	1,25	1,25	1,25	2,5	0,8	0,8	1,00	0,75	1,25	1,90	4536	8630
Воздушный конденсатор К1.3, К1а.3	1	1	1,25	1,25	1,25	2,5	0,8	0,8	1,00	0,75	1,25	1,90	4536	8630
Шкаф управления ШУП2, ШУП2а:														
Приточная система П2, П2а	1	1	1,1	1,1	1,1	2,2	0,9	0,9	0,99	0,48	1,10	1,67	8760	14667
Насос НП2, НП2а	1	1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,8	0,8	0,08	0,06	0,10	0,45	4224	1920
Привод возд. клапана ВКП2.1, ВКП2а.1	1	1	0,01	0,01	0,01	0,02	1,0	0,8	0,01	0,01	0,01	0,06	8760	498
Привод возд. клапана ВКП2.2, ВКП2а.2	1	1	0,01	0,01	0,01	0,02	1,0	0,8	0,01	0,01	0,01	0,06	8760	498
Освещение блоков	2	2	0,005	0,01	0,01	0,02	1,0	0,9	0,01	0,00	0,01	0,05	8760	442

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			729487

## Продолжение Таблицы 9

Шкаф управления комп.-реверс. ШУК2, ШУК2а:																		
Компрессор К2.1, К2а.1	1	1	2,8	2,8	2,8	2,8	5,6	0,8	0,8	0,8	380	I	2,24	1,68	2,80	4,26	4536	19332
Воздушный конденсатор К2.2, К2а.2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,96	0,8	0,8	0,8	380	I	0,38	0,29	0,48	0,73	4536	3314	
Щиток аварийного освещения ЦОА2 тит.711.046	1		0,64	0,64	0,0	0,64	1,0	0,92	0,92	380	I	0,64	0,27	0,70	1,06	4400	4659	
Щиток аварийного освещения ЦОА1 тит.146/111	1		0,534	0,534	0,0	0,534	1,0	0,92	0,92	380	I	0,53	0,23	0,58	0,88	4400	3887	
Щиток рабочего освещения ЦО2 тит.711.046	1		1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,92	0,92	380	I	1,00	0,43	1,09	1,65	4400	7279	
Щиток рабочего освещения ЦО1 тит.146/111	1		3,35	3,35	0,0	3,35	1,0	0,92	0,92	380	I	3,35	1,43	3,64	5,54	4400	24386	
Теплоventильатор ТВ1	1		9,0	9,0	0,0	9,0	1,0	1,0	1,0	380	III	9,00	0,00	9,00	13,70	В расчете не учитываются		
Противопожарные клапаны КП1...КП4	4		0,01	0,04	0	0,04	1	0,9	1	220	I	0,04	0,0194	0,0444	0,20	8760	1770	
Щит 111ШПС	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	220	I	0,5	0	0,5	20,00	8760	175200	
Шкаф питания АСУТП	1	1	5,0	5,0	5,0	10,0	1	1	1	220	0-I	5	0	5	22,73	8760	199091	
Всего на ЦСН-111:						77,044						41,33	16,74	44,59	67,87		646433	
<b>Щит 1ЩСУ-111</b>																		
Насосный агрегат 112-Н-7А/В	1	1	90	90	90	180	0,8	0,7	0,7	380	I	72	73,455	102,86	156,56	8400	1315068	
Система антиконд. нагрева 112-Н-7А/В	1	1	0,5	0,5	0,5	1	0,9	0,9	0,9	220	I	0,45	0,2179	0,50	2,27	8400	19091	
Насосный агрегат 112-Н-22В (раб.)	1		0,18	0,18	0	0,18	0,8	0,7	0,7	380	I	0,144	0,1469	0,21	0,31	8400	2630	
Электрообогрев двигателя 112-Н-22В	1		3	3	0	3	0,9	0,9	0,9	380	I	2,7	1,3077	3,00	4,57	8400	38356	
Насосный агрегат 112-Н23В (раб.)	1		0,18	0,18	0	0,18	0,8	0,7	0,7	380	I	0,144	0,1469	0,21	0,31	8400	2630	
Электрообогрев двигателя 112-Н-23В	1		3	3	0	3	0,9	0,9	0,9	380	I	2,7	1,3077	3,00	4,57	8400	38356	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			729487

## Продолжение Таблицы 9

Насосный агрегат 112-Н-24В (раб.)	1		0,18	0,18	0	0,18	0,8	0,7	380	I	0,144	0,1469	0,21	0,31	8400	2630	
Система нагрева двигателя 112-Н-24В	1		3	3	0	3	0,9	0,9	380	I	2,7	1,3077	3,00	4,57	8400	38356	
Насосный агрегат 112-Н-25В (раб.)	1		0,18	0,18	0	0,18	0,8	0,7	380	I	0,144	0,1469	0,21	0,31	8400	2630	
Система нагрева двигателя 112-Н-25В	1		3	3	0	3	0,9	0,9	380	I	2,7	1,3077	3,00	4,57	8400	38356	
Насосный агрегат 112-Н-28А/В	1	1	7,5	7,5	7,5	15	0,8	0,7	380	I	6	6,1212	8,57	13,05	8400	109589	
Электрообогрев двигателя 112-Н-28А/В	1	1	5	5	5	10	0,9	0,9	380	I	4,5	2,1794	5,00	7,61	8400	63927	
Система антиконд. нагрева 112-Н-28А/В	1	1	0,5	0,5	0,5	1	0,9	0,9	220	I	0,45	0,2179	0,50	2,27	8400	19091	
Всего на щит ИЦСУ-111:						219,72					94,776	88,01	129,34	196,861		1690711	
РТП-111																	
Панель управления насосом 112-Н-8А/В	1	1	110	110	110	220	0,9	0,8	380	I	99,00	74,25	123,75	188,36	8400	1582192	
Система нагрева двигателя 112-Н-8А/В	1	1	0,5	0,5	0,5	1	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	2,27	4400	10000	
Панель управления насосом 112-Н-9А/В	1	1	160	160	160	320	0,9	0,8	380	I	144,0	108,0	180,00	273,97	8400	2301370	
Система нагрева двигателя 112-Н-9А/В	1	1	0,5	0,5	0,5	1	0,9	0,90	220	I	0,45	0,22	0,50	2,27	4400	10000	
Панель управления холодильником орошения 112-АВО-8.1	1		37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746	
Система нагрева 112-АВО-8.1	1		0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349	
Панель управления холодильником орошения 112-АВО-8.2	1		37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746	
Система нагрева 112-АВО-8.2	1		0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			729487

## Продолжение Таблицы 9

Панель упр. Холод-ком дистиллята 112-АВО-9.1/1	1	37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746
Система нагрева 112-АВО-9.1/1	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349
Панель управления холо-дильником дистиллята 112-АВО-9.1/2	1	37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746
Система нагрева 112-АВО-9.1/2	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349
Панель управления холо-дильником дистиллята 112-АВО-9.2/1	1	37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746
Система нагрева 112-АВО-9.2/1	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349
Панель управления холо-дильником дистиллята 112-АВО-9.2/2	1	37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746
Система нагрева 112-АВО-9.2/2	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	200	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349
Панель управления холо-дильником орошения 112-АВО-10.1	1	37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746
Система нагрева 112-АВО-10.1	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349
Панель управления холо-дильником орошения 112-АВО-10.2	1	37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746
Система нагрева 112-АВО-10.2	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349
Панель управления холо-дильником куба дизеля 112-АВО-11/1.1	1	37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746
Система нагрева 112-АВО-11.1/1	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			729487

## Продолжение Таблицы 9

Панель управления холодильником куба дизеля 112-АВО-11.1/2	1	37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746
Система нагрева 112-АВО-11.1/2	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349
Панель управления холодильником куба дизеля 112-АВО-11.2/1	1	37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746
Система нагрева 112-АВО-11.2/1	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349
Панель управления холодильником куба дизеля 112-АВО-11.2/2	1	37	37	0	37	0,8	0,6	380	I	29,60	39,47	49,33	75,09	8400	630746
Система нагрева 112-АВО-11.2/2	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	0,76	4400	3349
Шкаф электрообогрева трубопроводов	1	180	180		180	1,0	1,0	380		180	0	180	274	4400	1205479
Итого в аварийном режиме:					1468,74					920,61	763,65	1196,11	1820,56		15055318
Компенсация КУ1, КУ2 по 250 кВАр:											-500				
Итого на РТП-111 с учетом компенсации:					1468,74					920,61	263,65	957,62	1457,56		15055318
Щит 110-ГРЩ-1 (сущ.)															
Конденсатор паров 111-АВО-1.1	1	15	15	0	15	0,8	0,6	380	I	12	16	20,00	30,44	8400	255708
Система нагрева 111-АВО-1.1	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	380	I	0,45	0,22	0,50	0,76	8400	6393
Конденсатор паров 111-АВО-1.2	1	15	15	0	15	0,8	0,6	380	I	12	16	20,00	30,44	8400	255708
Система нагрева 111-АВО-1.2	1	0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,90	380	I	0,45	0,22	0,50	0,76	8400	6393
Всего на щит 110-ГРЩ-1					31					24,9	32,44	40,89	62,24		524201

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
11-7794			729487

## Продолжение Таблицы 9

110-ГРЩ-3 (сущ.)																
Конденсатор паров 111-АВО-1.3	1		15	15	0	15	0,8	0,6	380	I	12	16	20,00	30,44	8400	255708
Система нагрева 111-АВО-1.3	1		0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	380	I	0,45	0,22	0,50	0,76	8400	6393
Всего на щит 110-ГРЩ-3						15,5					12,45	16,22	20,45	31,12		262100
РТП-110-КРУ-1 тит.711 (сущ.)																
Насосный агрегат 112-Н-18А/В	1	1	200	200	200	400	0,8	0,7	6000	I	160	163,23	228,57	22,02	8400	184971
Система нагрева двигателя 112-Н-18А/В	1	1	0,5	0,5	0,5	1	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	2,27	8400	19091
Насосный агрегат 111-Н-2D	1		630	630	0	630	0,8	0,8	6000	I	504	378,00	630,00	60,69	8400	509827
Система нагрева двигателя 111-Н-2D	1		0,5	0,5	0	0,5	0,9	0,9	220	I	0,45	0,22	0,50	2,27	8400	19091
Итого на шинах 6 кВ РТП-110:						1031,5					664,9	541,7	857,61	82,6		732980
Всего по проекту «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125 %»:																
						2546,74					1622,86	854,01	1833,85	176,46		16574598

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

*Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии*

В отношении обеспечения надёжности электроснабжения электроприемники реконструируемого объекта «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» в соответствии с ПУЭ относятся:

К особой группе первой категории (0-I) – потребители, бесперебойная работа которых при одновременном прекращении питания от двух независимых взаимно резервируемых источников питания обеспечивает возможность безаварийного перевода технологического процесса в безопасное состояние: автоматизированная система управления (АСУТП), противоаварийная защита (ПАЗ).

К первой категории – технологические потребители (насосы, аппараты воздушного охлаждения), система приточно-вытяжной вентиляции, аварийное (эвакуационное) освещение.

К третьей категории – рабочее освещение, резервное освещение.

Допускаемые отклонения и колебания напряжения не должны превышать указанных в ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»,  $\pm 5\%$  от номинального напряжения для силовых электроприемников,  $\pm 2\%$  для электрического освещения в пределах сооружения.

*Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах*

Электроприёмники I категории надежности электроснабжения в нормальном режиме работы обеспечиваются электроэнергией от двух независимых взаимно резервируемых источников питания: от двух работающих отдельно секций шин КРУ-6 кВ, КТП 6/0,4 кВ и существующих и проектируемых щитов управлений. Перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допускается на время автоматического переключения питания на электроснабжение от другого источника, тем самым обеспечивая требуемый уровень надежности электроснабжения и резервирования, а также возможность проведения ремонтных работ на отдельных элементах схемы без отключения соседних присоединений.

На секционных выключателях КРУ-6 кВ, КТП-6/0,4 кВ, НКУ-0,4 кВ предусматриваются устройства АВР.

Для электроснабжения особой (0-I) группы электроприемников первой категории надежности электроснабжения в качестве третьего независимого источника питания используются источники бесперебойного питания (ИБП) с необслуживаемыми аккумуляторными батареями. ИБП для питания потребителей особой группы электроприемников (АСУТП) размещается в помещении ИБП здания РТП с контроллерной тит.146/111. ИБП поставляются комплектно с

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АСУТП. Емкость аккумуляторных батарей, входящих в комплект поставки ИБП, выполняется поставщиком АСУТП исходя из условия обеспечения питания электроприемников на время безаварийного останова производства (не менее 30 минут).

Питание потребителей на напряжении 6 кВ выполняется от существующего комплектного распределительного устройства КРУ-6 кВ, расположенного в помещении РТП-110 тит.711.001. Существующее комплектное распределительное устройство КРУ-6 кВ шкафного исполнения, двухстороннего обслуживания, с нижним подводом кабелей, с вакуумными выключателями 6 кВ (на выкатных элементах), укомплектованное многофункциональными микропроцессорными устройствами защиты и управления.

Питание потребителей на напряжении 0,4 кВ проектируемой комплектной трансформаторной подстанции РТП-111 6/0,4 кВ двухстороннего обслуживания, с нижним подводом кабелей, с сухими трансформаторами мощностью по 1600 кВА с литой изоляцией, соединением обмоток  $\Delta/Y-11$ , в защитных кожухах со степенью защиты не ниже IP32 с обзорными окнами, присоединением питающих кабелей через устройства ввода высокого напряжения, с выкатными выключателями в шкафах РУНН-0,4 кВ. Номинальная мощность трансформаторов определена на основании результатов расчета потребляемой мощности (см. таблицу 9), с учетом возможности подключения к КТП, в перспективе, дополнительной нагрузки. В РУНН-0,4 кВ предусмотрены резервные автоматические выключатели.

В существующих распределительных низковольтных щитах НКУ-0,4 кВ 110-ГРЩ-1, 110-ГРЩ-3 и вновь проектируемых 1ЩСУ-111, ЩСН-111 предусмотрены две секции шин и автоматическое включение резерва (АВР). Каждый щит подключен кабельными линиями через свой вводной выключатель, рассчитанный на питание всего распределительного щита, к разным фидерам РУ-0,4 кВ проектируемой трансформаторной подстанции РТП-111 тит.146/111.

Проектируемые комплектная трансформаторная подстанция КТП РТП-111, низковольтные комплектные щиты 1ЩСУ-111, ЩСН-111 размещаются в проектируемом помещении трансформаторной подстанции РТП-111. Щит РУНН-0,4, 1ЩСУ-111, ЩСН-111, панели управления насосами и АВО приняты шкафного исполнения, со стационарными (невывкатными) модулями, одностороннего обслуживания, напольного монтажа, с вводом и выводом кабелей снизу, со степенью защиты не ниже IP31.

Принятый проектом алгоритм работы АВР: в нормальном режиме питание I и II секций шин раздельное, секционный выключатель отключен. Для обеспечения выбора режима работы АВР предусматривается ключ-избиратель «Автоматический режим» - «Ручное управление». Ключ двухпозиционный с фиксацией. АВР выполнен с применением интеллектуального реле ZelioLogic. При исчезновении напряжения на одной из секций и наличии напряжения на другой секции срабатывает система автоматического ввода резерва (АВР). Вводной выключатель обес-

Ив. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

точной секции отключается (с выдержкой времени) и включается секционный выключатель (без выдержки времени). Выдержка времени не более 5 сек на напряжении 380 В. Предусмотрена блокировка работы АВР при отключении вводного выключателя от защит. Предусмотрена возможность ручного включения секционного выключателя, а также вывода АВР из работы. Управление АВР выполнено на базе микропроцессорных устройств.

Выбор мощности трансформаторов КТП выполнено по условию загрузки не более чем на 100% номинальной мощности в послеаварийном режиме (при отключении одного трансформатора), с учетом обеспечения в аварийных случаях одним трансформатором длительной непрерывной круглосуточной работы электроприемников со 100% нагрузкой.

Таблица 10 - Выбор мощности трансформаторов КТП РТП-111

Наименование	Cos/tg	Расчетная нагрузка			Количество и мощность трансформаторов, шт., кВА
		кВт	кВАр	кВА	
КТП 6/0,4 кВ	0,696/ 1,031	740,61	763,65	1063,80	
Конденсаторные установки 0,4 кВ			-500		
Всего по проекту	0,95/ 0,329	740,61	263,65	786,14	
Итого на шинах КТП				786,14	Принято 2 трансформатора по 1600 кВА*

\*мощность трансформаторов принята в соответствии с техническими условиями на электроснабжение.

В нормальном режиме работы КТП в работе находятся два трансформатора 6/0,4кВ, секционный выключатель распределительного щита 0,4 кВ КТП отключен. Параллельная работа трансформаторов не предусматривается. Возможно кратковременное включение трансформаторов на параллельную работу на время выполнения переключений в схеме электроснабжения.

В рабочем режиме работе загрузка трансформаторов, не превышает 50%, что позволяет вести непрерывную работу на одном трансформаторе (в послеаварийном режиме).

На ячейках 6 кВ КРУ-6 кВ РТП-110 тит.711.001, питающих трансформаторную подстанцию РТП-111, предусмотрены многофункциональные приборы измерения электрических величин (ток, напряжения, мощность) с выдачей информации в действующую автоматизированную систему технического учета электроснабжением (АСТУЭ) предприятия.

Для защиты электродвигателей на щитах 0,4 кВ НКУ применены:

- микропроцессорные устройства защиты (МПЗУ) для электродвигателей насосов;

Эл. № документа	729487
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/Р/НД-3-21-ЭЭ.ТЧ

Лист

38

- электронные устройства защиты для электродвигателей насосов.

Для уменьшения бросков тока и провалов напряжения в сети при пуске двигателей мощностью более 90 кВт применены устройства плавного пуска.

Для защиты электродвигателей насосов 6 кВ в шкафах КРУ используются микропроцессорные устройства защиты и управления.

Для регулирования производительности аппаратов воздушного охлаждения применены преобразователи частоты 0,4 кВ, поставляемые комплектно с технологическим оборудованием.

В целях повышения безопасности эксплуатации в здании РТП-111 тит.146/111, предусматривается подъем полов выше отметки прилегающей территории, а также гарантированный подпор воздуха.

Прокладка питающих сетей 6 кВ выполняется открытым способом на свободном месте по существующим кабельным конструкциям существующей кабельной эстакаде совмещенной с технологической. Прокладка распределительных сетей 6 и 0,4 кВ для заменяемого оборудования выполняется открытым способом в существующих лотках на месте демонтируемых по существующим кабельным конструкциям проходной существующей кабельной эстакаде совмещенной с технологической. Прокладка распределительных сетей 0,4 кВ для проектируемого оборудования выполняется открытым способом на свободном месте по существующим кабельным конструкциям существующей кабельной эстакаде совмещенной с технологической, открыто по проектируемым кабельным конструкциям проходной кабельной эстакаде совмещенной с технологической. Расстояние по вертикали между горизонтальными конструкциями на кабельных эстакадах составляет – 200 мм. Взаимно резервируемые кабельные линии, питающие электроприёмники I категории, прокладываются по изолированным в пожарном отношении трассам, по разным сторонам проходной кабельной эстакады с горизонтальным расстоянием между кабельными конструкциями в свету не менее 1 м. Взаимно резервируемые силовые кабели 6 и 0,4 кВ прокладываются по существующим и проектируемым кабельным конструкциям и кабельным сооружениям на разных полках. На непроходных кабельных эстакадах - по разным сторонам продольной балки с расстоянием 600 мм.

Кабельные линии противопожарной защиты прокладываются отдельно от других кабелей в самостоятельных лотках с крышками.

Питающая и распределительная сеть выполняется кабелями с медными жилами, отвечающими требованиям ГОСТ 31996-2012. Марки кабелей приняты: ВВГнг(A)-LS, ВБШвнг(A)-LS, ВБВнг(A)-LS, ВВГнг(A)-FRLS, ВБШвнг(A)-FRLSLTx, КВВГнг(A)-LS, КВББШвнг(A)-FRLS. Климатическое исполнение кабельных линий, прокладываемых на наружных кабельных эстакадах принято УХЛ и категорией размещения 1, устойчивых к действию солнечного излучения.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
11-7794					
Эл. № документа	Взам. инв. №	Подп. и дата			
729487					

*Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения*

Компенсация реактивной мощности осуществляется комплектными конденсаторными установками 6 кВ и 0,4 кВ с автоматическим регулированием мощности.

Компенсация реактивной мощности на стороне 6 кВ на шинах КРУ-6 кВ обеспечивается существующими конденсаторными установками 700 кВАр каждая, подключенные к I и II секциям шин КРУ-6 кВ здания РТП-110 тит.711.001.

На основании расчёта в РТП-111 к каждой из секций КТП-1, КТП-2 подключены конденсаторные установки мощностью по 250 кВАр (КУ1, КУ2), пятиступенчатые, состоящие из 5-ти равных ступеней мощностью 50 кВАр.

Релейная защита всех элементов КРУ-6 кВ РТП-110 существующая и соответствует разделу 3.2 ПУЭ и Руководящими указаниями по релейной защите. Релейная защита реализована на базе микропроцессорных устройств защиты и измерений, которые обладают всеми функциями стандартных микропроцессорных защит: измерение, релейная защита, системная автоматика, самодиагностика, диагностика работы коммутационного аппарата и сети, цифровое осциллографирование, а также выполняют функции управления выключателями.

В распределительном устройстве КРУ-6 кВ предусматриваются следующие виды защит:

На линиях к трансформаторам 6/0,4 кВ:

- токовая отсечка;
- максимальная токовая защита;
- защита от перегрузки;
- защита от замыканий на землю.

На линиях к асинхронным электродвигателям 6 кВ:

- токовая отсечка;
- защита от перегрузки;
- защита от замыканий на землю;
- защита минимального напряжения.

В соответствии с технологическим заданием проектом предусматриваются следующие виды управления:

- местное управление для всех электродвигателей, щитков освещения;
- дистанционное включение/отключение электроприводов из операторной;
- дистанционное включение/отключение освещения из операторной, автоматическое от фото реле;
- дистанционное отключение едиными кнопками и автоматическое отключение всех вентсистем, обслуживающих здание РТП-111 (в случае возникновения пожара);

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
11-7794					
Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа		
11-7794			729487		

- автоматизированное управление электроприводами.

Защитно-коммутационная аппаратура электроприводов насосов, аппаратов воздушного охлаждения, системы вентиляции, освещения установлена в низковольтных существующих и проектируемых распределительных шкафах НКУ-0,4 кВ.

Защита от токов короткого замыкания и перегрузки на напряжении 0,4 кВ выполняется электромагнитными расцепителями автоматических выключателей электронными тепловыми реле и микропроцессорными устройствами защиты.

Исполнение электрооборудования принято из условий размещения проектируемых и реконструируемых объектов «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39 00045 0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» в соответствии с условиями окружающей среды, классом взрывопожароопасных зон, категорией и группой взрывоопасной смеси и приняты со степенью защиты IP66, маркировкой по взрывозащите 1ExdIICT5, климатического исполнения У1.

Посты местного управления для двигателей с дистанционным управлением приняты с фиксацией положения «стоп», исключающей возможность дистанционного пуска механизма, остановленного в ремонт. Исполнение электрооборудования принято в соответствии с условиями окружающей среды, классами взрывопожароопасных зон, категорией и группой взрывоопасных смесей.

Управление электроприводами вентиляционных систем выполняется со шкафов управления, устанавливаемых в помещении венткамеры у агрегатов. Шкафы управления поставляются комплектно с оборудованием агрегатов. Проектом предусмотрено автоматическое и дистанционное отключение вентиляции при возникновении пожара. Для этой цели используются контакты в комплектных шкафах управления вентсистемами, предназначенные для отключения при пожаре.

Для обеспечения контроля за состоянием работы основного электротехнического оборудования РТП-111 (КТП, НКУ-0,4 кВ), проектом предусматривается передача сигналов в автоматизированную систему управления (АСУ ТП):

- вывод АВР, срабатывание АВР;
- исчезновение напряжения на секциях.

Передача сигналов за состоянием проектируемой комплектной трансформаторной РТП-111, режимных параметрах электрической сети и передачи данных в существующую систему АСДЭУ организована в существующем КРУ-1 6 кВ РТП-110 тит.710.001.

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

*Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов*

Технический учёт электроэнергии осуществляется электронными счетчиками типа ЕвроАльфа «A1805-RAL-P4GBF1805-DW-4» с классом точности 0,5, с интеграцией в существующую систему технического учета электроэнергии предприятия (АСТУЭ), установленными в ячейках 17,18 КРУ-1 6 кВ РТП-110 тит.711.001.

*Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов*

Электроснабжение потребителей реконструируемого объекта «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39 00045 0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» выполняется от проектируемой трансформаторной подстанций КТП РТП-111 тит.146/111:

- двухтрансформаторная подстанция КТП, с двумя сухими трансформаторами, мощностью 1600 кВА каждый.

Использование мощностей существующих трансформаторных подстанций принято в соответствии с техническими условиями на электроснабжение «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39 00045 0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125 %» и расчетными данными для электроснабжения объекта.

*Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства для объектов производственного назначения*

Организация масляного хозяйства в проекте отсутствует, т.к. не предусмотрена установка маслонаполненного оборудования.

Для производства ремонтных работ проектом предусмотрена сеть ремонтного освещения. На наружных установках в качестве ремонтного освещения используются переносные взрывозащищенные аккумуляторные светильники. Напряжение сети ремонтного освещения принято 12В, 50Гц.

На установке используются переносные взрывозащищенные аккумуляторные светильники.

*Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии в том числе наличие устройств автоматического включения резерва (с указанием одностороннего или двустороннего его действия)*

Электроснабжение особой (0-I) группы электроприемников первой категории (автоматизированная система управления АСУТП, противоаварийная защита ПАЗ) в качестве третьего независимого источника питания. используются источники бесперебойного питания (ИБП1, ИБП2) с

Изн. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

необслуживаемыми аккумуляторными батареями с системой двойного преобразования on-line, которые устанавливаются в помещении ИБП здания РТП-111. Емкость аккумуляторных батарей, входящих в комплект поставки ИБП, обеспечивает питание электроприемников особой группы первой категории на время безаварийного останова производства (не менее 30 минут).

Светильники эвакуационного освещения применены со встроенными аккумуляторными блоками, рассчитанными на 1 час непрерывной работы.

Электроснабжение электроприемников первой категории осуществляется от распределительных шкафов РУНН КТП, 1ЩСУ-111, ЩСН-111 оборудованных системой автоматического ввода резерва. Принятая в проекте система устройства автоматического включения резервного источника двустороннего действия с восстановлением в исходное состояние.

#### *Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии*

Предусмотрены следующие мероприятия по увеличению надежности электроснабжения:

- питанием существующего распределительного устройства КРУ-6 кВ в РТП-110 тит.711.001 от двух независимых источников питания: центральной распределительной подстанции ЦРП-4;
- наличие АВР между секциями КРУ-6 кВ и секциями РУНН-0,4кВ, секциями низковольтных комплектных устройств управления НКУ 0,4 кВ;
- загрузкой трансформаторов, не превышающей 50% (в рабочем режиме), что позволяет вести непрерывную работу на одном трансформаторе (в послеаварийном режиме).
- при прокладке по кабельным конструкциям и кабельным сооружениям взаимно резервируемые силовые кабели 6 и 0,4 кВ прокладываются на разных полках. На непроходных кабельных эстакадах - по разным сторонам продольной балки с расстоянием 600 мм. Взаимно резервирующие кабельные линии, питающие электроприёмники I категории, прокладываются по изолированным в пожарном отношении трассам, по разным сторонам проходной кабельной эстакады с горизонтальным расстоянием между кабельными конструкциями в свету не менее 1 м. Расстояние по вертикали между горизонтальными конструкциями составляет на кабельных эстакадах – 200 мм.

#### *Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование*

В соответствии с заданием на проектирование изменений существующей схемы внутреннего электроснабжения ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» и изменений технологического процесса не предусматривается и на основании этого отсутствует необходимость аварийной и технологической брони электрической энергии.

Инд. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

*Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства*

Исполнение электрооборудования реконструируемых объектов «Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%» принято из условий размещения на территории установки. В соответствии с условиями окружающей среды, классом взрывопожароопасных зон, категорией и группой взрывоопасной смеси оборудование принято во взрывозащищенном исполнении. Класс взрывоопасной зоны для наружной установки принят В-Іг (зона 2г), категорией и группой взрывоопасной смеси IIAT3/IIBT3. Степень защиты оборудования принята не ниже IP66, маркировка по взрывозащите 1ExdIICT5, климатическое исполнение У1.

Прокладка кабелей выполняется:

- в помещениях РТП – по существующим кабельным конструкциям, установленных на строительных прогонах, в кабельных этажах, в лотках по проектируемым кабельным конструкциям по стене;

- наружные кабельные сети – в лотках по проектируемым кабельным эстакадам совмещенным с эстакадой технологических трубопроводов, в лотках по существующим кабельным конструкциям кабельной эстакады.

Прокладка кабелей выполняется в оцинкованных лотках.

Выход кабелей из помещения РТП-110 выполняется через свободные существующие блоки с патрубками, предусмотренные в стенах здания. Выход кабелей из помещения РТП-111 выполняется через специально предусмотренные в полу здания блоки с патрубками. с последующим уплотнением двухкомпонентной огнестойкой пеной.

Марки силовых и контрольных кабелей выбраны в зависимости от способа прокладки и класса взрывоопасной зоны. Сечения кабелей выбрано по нагреву номинальным (или расчётным) током и проверено для кабелей 0,4 кВ:

- по допустимой потере напряжения;
- по условию обеспечения автоматического отключения аварийного участка при однофазном коротком замыкании в соответствии с ПУЭ;
- для кабелей 6 кВ - по термической устойчивости к току трехфазного короткого замыкания.

Силовые кабели 6 кВ приняты в соответствии с ГОСТ 55025-2012 и 0,4 кВ приняты в соответствии с ГОСТ 31996-2012, контрольные кабели приняты в соответствии с ГОСТ 1508-78 и удовлетворяющие требованиям пожарной безопасности ГОСТ 31565-2012:

- с медными жилами, нераспространяющие горение при групповой прокладке, с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката с низким дымо- и газовыделением, бронированные, с защитным шлангом из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности марки

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

ВВВнг(A)-LS-6 - для наружных установок с взрывоопасной зоной класса В-Iг, климатическое исполнение кабельных линий, принято УХЛ и категорией размещения 1, устойчивых к действию солнечного излучения;

- с медными жилами, нераспространяющие горение при групповой прокладке, с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката с низким дымо- и газовыделением, бронированные, с защитным шлангом из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности марки ВВШвнг(A)-LS (силовые) и КВВВнг(A)-LS (контрольные) (кабели соответствуют требованиям ГОСТ 31996-2012) – для наружных установок с взрывоопасной зоной класса В-I;

- с медными жилами, нераспространяющие горение при групповой прокладке, с низким дымо- и газовыделением, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности марки ВВГнг(A)-LS (кабели соответствуют требованиям ГОСТ 31996-2012)

- в помещениях ТП, венткамеры, контроллерной;

- с медными жилами, огнестойкие, не распространяющие горения при групповой прокладке с пониженным дымо- и газовыделением марки ВВШвнг(A)-FRLSLTx, ВВГнг(A)-FRLS – для электроприемников системы противопожарной защиты и системы оповещения о пожаре.

В проекте для рабочего и аварийного освещения в проектируемом тит.711.046 со взрывоопасной зоной приняты взрывозащищенные светодиодные светильники, степенью защиты IP65 и маркировкой по взрывозащите 1ExdIICT5, климатического исполнения У1. В помещениях КТП, контроллерной, венткамере здания РТП-111 тит.146/111 приняты светильники со светодиодными лампами, со степенью защиты IP20 и IP54.

Освещение входов выполняется светильниками со светодиодными лампами.

В качестве переносного светильника для ремонтного освещения используется существующий переносной взрывозащищенный аккумуляторный светильник.

Выбор осветительной арматуры выполнен с учетом окружающей среды, класса взрыво и пожароопасных зон.

Групповые сети электрического освещения выполняются кабелями с медными жилами марок ВВГнг(A), ВВГнг(A)-LS, прокладываемые в стальных трубах по колоннам к светильникам, по кабельным конструкциям в лотках и в зоне подвесного потолка. Питание электрического освещения здания РТП-111 и аппаратов воздушного охлаждения с теплообменников 112-АВО-8;9/1,2;11/1,2;10; 112-Х-18 выполняется от щитков ЩО1, ЩОА1, ЩО2, ЩОА2, запитанных от щита собственных нужд ЩСН-111.

Питающие сети аварийного освещения 0,4 кВ выполняются кабелями марок ВВГнг(A)-FRLS и ВВШвнг(A)-FRLSLTx.

Все светильники, устанавливаемые снаружи, приняты климатического исполнения УХЛ1 и рассчитаны на эксплуатацию при температуре воздуха от минус 60 до плюс 50 °С.

Проектом выполняется система электрообогрева корпуса насосов, поставляемая заводом-изготовителем комплектно с насосным агрегатом.

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

### 5.1.1 Электроосвещение

#### *Описание системы рабочего и аварийного освещения*

В проекте приняты следующие виды электрического освещения:

- рабочее освещение;
- аварийное (резервное, эвакуационное) освещение;
- ремонтное освещение;
- наружное освещение (площадок технологических аппаратов).

Освещение проездов обеспечивается существующими прожекторными мачтами.

Минимальная нормируемая освещенность наружной установки принята в соответствии с СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95\* Естественное и искусственное освещение».

Электрическое освещение выполнено в соответствии с нормами допустимой пульсации по СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95\* Естественное и искусственное освещение» и СанПиН 2.21/2.1.1.1278-03.

Электроснабжение рабочего и аварийного освещения (резервного и эвакуационного) осуществляется от щитков освещения ЩО1, ЩО2, ЩОА1, ЩОА2. Щитки освещения питаются от двух независимых источников питания: от двух разных секций щита ЩСН-111, установленного в РТП-111. Щит ЩСН-111 запитан по I категории надёжности электроснабжения от двух разных секций распределительного щита 0,4 кВ КТП РТП-111, который имеет две секции шин с устройством АВР на секционном выключателе.

Исходя из принятой схемы электроснабжения рабочего и аварийного освещения продолжительность работы аварийного освещения не ограничена. Время обеспечения нормируемой освещённости аварийного освещения, после нарушения питания рабочего освещения – 0 сек, так как светильники аварийного освещения находятся в работе постоянно (включаются одновременно со светильниками рабочего освещения).

Рабочее и резервное освещение предусматривается во всех помещениях здания РТП-111 тит.146/111, на площадках наружной аппаратуры, предназначенных для работы и передвижения людей, аппарата воздушного охлаждения 111-АВО-1 сооружения Г тит.711.010, на площадках новых аппаратов воздушного охлаждения с теплообменником 112-АВО-8;9/1,2;11/1,2;10; 112-Х-18 тит.711.046.

В насосной №1, тит.711.003, в сооружении Ж, тит.711.031, сооружении И, тит.711.026, сооружении Р, тит.711.036, на теплообменнике регенерированного амина 112-Т-1, тит.711.033 рабочее и аварийное освещение существующее предусмотрено с использованием светильников с лампами высокого давления.

Освещенность от светильников резервного освещения составляет не менее 30% от общей нормируемой освещенности.

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Ремонтное освещение предусматривается в помещениях КТП, щитов управления 0,4 кВ, венткамерах. Ремонтное освещение при работе во взрывоопасных зонах осуществляется существующими переносными аккумуляторными взрывозащищенными светильниками.

Эвакуационное освещение предусматривается в помещении трансформаторной подстанции, контроллерной, тамбуре здания РТП-111 тит.146/111.

Светильники эвакуационного освещения устанавливаются по маршруту эвакуации:

- в проходах;
- перед каждым эвакуационным выходом;
- в местах размещения первичных средств пожаротушения.

Питание светильников эвакуационного освещения осуществляется от двух независимых источников: от сети освещения 220 В и от встроенных аккумуляторных блоков.

Освещенность на путях эвакуации от светильников эвакуационного освещения составляет не менее 5 лк. Продолжительность работы освещения путей эвакуации не менее 1 часа, с питанием от встроенного в светильник аккумуляторного блока, обеспечивает возможность полной эвакуации людей в безопасное место в условиях пожара.

Основные данные по электрическому освещению приведены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование объектов, помещений	Категория по НПБ 105-03	Разряд и подразряд производимых работ	Нормируемая освещенность лк	Вид освещения	Характеристика светильников
1	2	3	4	5	6
РТП-111					
Помещение трансформаторной подстанции	В3	IVГ	200	Рабочее	Светодиодные светильники
				Аварийное (резервное)	Светодиодные светильники
				Аварийное (эвакуационное)	Светодиодные светильники со встроенным аккумуляторным блоком
Контроллерная	В4	IVБ	300	Рабочее	Светодиодные светильники
				Аварийное (резервное)	Светодиодные светильники

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

## Продолжение таблицы 11

				Аварийное (эвакуационное)	Светодиодные светильники со встроенным аккумуляторным блоком
Венткамера	Д	VIIIб	75	Рабочее	Светодиодные светильники
				Аварийное (резервное)	Светодиодные светильники
Помещение ИБП	ВЗ	Vг	200	Рабочее	Светодиодные светильники
				Аварийное (резервное)	Светодиодные светильники
Тамбур	Д	VIIIб	75	Аварийное (эвакуационное)	Светодиодные светильники со встроенным аккумуляторным блоком
Технологические площадки наружных аппаратов, АВО, теплообменники	Ан Зона 2 (В-Іг)	XV	20	Рабочее	Взрывозащищенные светодиодные светильники
				Аварийное (резервное)	Взрывозащищенные светодиодные светильники

Ремонтное освещение предусматривается в помещениях РТП, контроллерной, венткамере. Ремонтное освещение при работе во взрывоопасных зонах осуществляется переносными аккумуляторными взрывозащищенными светильниками.

Проектом выполнено освещение входов в здание трансформаторной подстанции РТП-111 тит.146/111, питание светильников осуществляется от щитка аварийного освещения.

Предусматривается установка световых указателей над эвакуационными выходами и местами размещения средств пожаротушения. Световые указатели имеют два вида электроснабжения: от сети аварийного освещения и от встроенного аккумуляторного блока, рассчитанного на 1 час непрерывной работы. Переключение на аккумулятор происходит автоматически при исчезновении напряжения в сети аварийного освещения.

Световые указатели – со светодиодными источниками света.

Световые указатели предусмотрены постоянно горящими. Отключение световых указателей предусмотрено в щитке освещения автоматическими выключателями только при замене ламп.

Напряжение сети электрического освещения (кроме ремонтного) ~380/220 В, на лампах ~220 В. Напряжение сети ремонтного освещения ~12 В.

Аварийное освещение предусмотрено постоянного действия, включаемое одновременно с рабочим освещением. Светильники аварийного освещения помечены специально нанесенной буквой «А» красного цвета.

Инд. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

Управление освещением в помещениях осуществляется с помощью выключателей.

Управление наружным освещением площадок наружных аппаратов, АВО, теплообменников – дистанционное с панели оператора (через АСУ ТП), местное (вне взрывоопасных зон) по зонам обслуживания со щитков и автоматическое от фото реле.

Вся осветительная арматура систем внутреннего освещения помещений является доступной для обслуживания с лестниц или стремянок высотой не более 5 м. при установке светильников на площадках технологического оборудования, обслуживание выполняется непосредственно с площадок.

Для рабочего и аварийного освещения во всех помещениях здания трансформаторной подстанции РТП-111 тит.146/111, на площадках наружной аппаратуры аппарата воздушного охлаждения 111-АВО-1 сооружения Г тит.711.010, на площадках новых аппаратов воздушного охлаждения с теплообменником 112-АВО-8;9/1,2;11/1,2;10; 112-Х-18 тит.711.046 приняты:

- общепромышленные светильники со светодиодными лампами, со степенью защиты IP20 и IP54, 1 класса защиты от поражения электрическим током;
- взрывозащищенные светодиодные светильники, мощностью ламп 40 Вт, со степенью защиты IP65 и маркировкой по взрывозащите 1ExdIICT5, 1 класса защиты от поражения электрическим током.

Установка светильников в помещении КТП и венткамеры выполняется на подвесах под перекрытием и стенах. В помещении контроллерной и помещении ИБП установка светильников – в подвесном потолке. На наружных площадках установка светильников выполняется на колоннах настенного крепления, на стойках с креплением к перилам ограждений технологических площадок, под технологическими площадками потолочного крепления.

Наружное освещение площадок обслуживания технологического оборудования с взрывоопасной средой, выполненных взрывозащищенными светильниками со светодиодными источниками света с отражателями, имеют защитный угол 15°. В соответствии с п.7.4.4 СП52.13330.2016 «СНиП 23-05-95\* Естественное и искусственное освещение» допускается не ограничивать высоту подвеса светильников на площадках для прохода людей или обслуживания технологического оборудования.

В проекте приняты следующие виды наружного электрического освещения:

- прожекторное освещение внешних автомобильных дорог и проездов территории установки выполняется существующими прожекторными мачтами и проектируемыми светодиодными прожекторами, установленными на здании трансформаторной подстанции ТП-111, тит.146/111.

Исполнение электрооборудования, светильников и аппаратов по степени защиты соответствует характеристике среды производственных помещений и наружных установок.

Прокладка сетей освещения выполняется:

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
11-7794					
Взам. инв. №	Эл. № документа				
	729487				
Подп. и дата					
Инд. № подл.					

- групповые сети в помещениях зданий - открыто по кабельным конструкциям, за подвесными потолками, по строительным прогонам и стенам по монтажным полосам, рабочего освещения кабелем ВВГнг(А)-LS, аварийного освещения кабелем ВВГнг(А)-FRLS;

- групповые сети на постах и площадках технологического обслуживания – по кабельным конструкциям и по металлоконструкциям площадок обслуживания, по монтажным полосам, рабочего освещения кабелем ВВГнг(А), аварийного освещения кабелем ВВГнг(А)-FRLS;

- питающие сети на наружных установках - по кабельным конструкциям кабельных эстакад и эстакад технологических трубопроводов, в траншеях, рабочего освещения кабелем ВВШвнг(А)-LS, аварийного освещения ВВШвнг(А)-FRLSLTx.

Для защитного зануления светильников используется специальная жила кабеля – РЕ проводник групповой сети освещения. Групповая сеть выполняется трехжильным кабелем.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа				00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ	Лист		
11-7794			729487	Изм.	Колуч.	Лист		№ док.	Подп.	Дата

### 5.1.2 Перечень мероприятий, предусмотренных проектной документацией, направленных на соблюдение требований энергетической эффективности систем электроснабжения и электроосвещения

В качестве мероприятий обеспечивающих соблюдение требований экономии расхода электроэнергии предусматривается:

- применение современного энергоэкономичного электрооборудования;
- снижение потерь электроэнергии в системе электроснабжения за счет оптимального выбора мощности электродвигателей;
- рационального выбора схемы электроснабжения и сечения кабелей;
- установка электронных приборов учета электроэнергии с высоким классом точности 0,5;
- автоматизация технологического процесса;
- автоматизация систем вентиляции;
- использование энергосберегающих светильников с повышенной светоотдачей и сроком службы;
- применение частотный преобразователей 0,4 кВ для электродвигателей технологического оборудования;
- применение устройств плавного пуска для снижения бросков тока и снижения провалов напряжения сети.

Все вышеперечисленные мероприятия позволяют оптимизировать и минимизировать потребление энергоресурсов, повысить надежность и безопасность системы электроснабжения при монтаже и эксплуатации.

Учет активной и реактивной электроэнергии осуществляется счетчиками электроэнергии, установленными на ячейках 17,18 КРУ-1 кВ РТП-110 тип.711.001

Инв. № подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	729487
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ					Лист
					51

## 5.2 Система водоснабжения

Проектные решения по водопотреблению приняты с учетом действующих на предприятии систем водоснабжения и наличия существующих сетей в районе реконструкции установки.

Установка гидрокрекинга тит.711 расположена на существующей площадке действующего предприятия ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов для района работ составляет: суглинки и глины – 0,89 м, супеси, пески мелкие и пылеватые – 1,08 м, пески гравелистые, крупные и средней крупности – 1,16 м, крупнообломочные грунты – 1,31 м.

При проведении изысканий сформировавшийся уровень подземных вод установлен на глубине 22,70 – 23,20 м (абс. отметка 7,10 – 7,50 мБс). Амплитуда сезонных колебаний уровня грунтовых вод составляет 1,0 – 1,5 м.

Степень агрессивного воздействия грунтов площадки на бетонные и железобетонные конструкции для различных видов цементов является неагрессивной.

Степень агрессивного воздействия грунтовых вод на арматуру ж/б конструкций по содержанию хлоридов при постоянном погружении – неагрессивная, при периодическом смачивании – среднеагрессивная.

Степень агрессивного воздействия грунтовых и техногенных вод по содержанию сульфатов (SO<sub>4</sub>) для бетона марки по водонепроницаемости W4-W8 – от среднеагрессивной до неагрессивной.

### *Сведения о существующих и проектируемых системах водоснабжения*

Источником водоснабжения ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» являются собственные водозаборные сооружения №1 и №2 заглубленного типа с насосными станциями 1-го подъема, расположенные на правом берегу р. Волга. Проектная производительность водозаборных сооружений №1 и №2 – 10800 м<sup>3</sup>/ч.

### *Свежая речная вода*

Свежая речная вода от насосных станций I-подъема по двум водоводам диаметром 900 мм и длиной 6,50 км подаётся на предприятие для использования на производственные нужды: на заполнение резервуаров противопожарного запаса воды, на станцию химводоочистки для получения химочищенной воды, на подпитку систем оборотного водоснабжения предприятия. Давление в существующей сети свежей речной воды 0,28 - 0,60 МПа на водозаборных насосных станциях, 0,10 МПа в рабочем режиме на территории предприятия.

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

### Хозяйственно-питьевое водоснабжение

Часть свежей речной воды подаётся на станцию водоподготовки для получения воды питьевого качества. Проектная производительность станции водоподготовки питьевого водоснабжения 8000 м<sup>3</sup>/сут, установки ультрафиолетового обеззараживания питьевой воды УФО-2 -200 м<sup>3</sup>/час.

После установки ультрафиолетового обеззараживания питьевой воды вода поступает в приемные резервуары РП-1, РП-2 для создания запаса питьевой воды. Общий объём резервуаров запаса питьевой воды РП-1,2 – 600 м<sup>3</sup>. Насосами Н-2,3,4 (2 раб. 1 рез.), установленными в насосной станции II подъёма, питьевая вода подаётся в общезаводскую кольцевую сеть хозяйственно-питьевого водопровода ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Проектная производительность насосной станции II подъёма - 400 м<sup>3</sup>/ч. Напор насосов подачи питьевой воды 0,91 МПа.

Существующая заводская система хозяйственно-питьевого водопровода – кольцевая. Давление в существующей сети хозяйственно-питьевого водопровода 0,3 МПа.

На установку гидрокрекинга тит. 711 хозяйственно-питьевая вода подается на бытовые нужды в объеме 0,01 м<sup>3</sup>/час, 0,03 тыс.м<sup>3</sup>/год. Приборы водоснабжения установлены в комнате обогрева. Также вода подводится к аварийным душам расположенных на технологических блоках установки. Трубопроводы проложены по эстакадам в теплоизоляции с электрообогревом. Трубы находятся в удовлетворительном состоянии, обеспечивают расчетные расходы и в замене не нуждаются.

### Противопожарный водопровод

Система противопожарного водоснабжения предназначена для обеспечения наружного водяного пожаротушения объектов через лафетные стволы, кольца орошения колонн и передвижной пожарной техникой от пожарных гидрантов, расположенные на существующей кольцевой сети противопожарного водопровода.

Пожаротушение объектов предприятия (основной производственной площадки) осуществляется по зонной системе. На площадке ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» имеется 4 противопожарных насосных станции № 502, 144/1, 144/3, 144/4 с резервуарами противопожарного запаса воды общим объёмом 10800 м<sup>3</sup>. Все насосные работают на кольцевую общезаводскую сеть.

Параметры системы В2 на площадке завода:

- давление рабочее: при пожаре до 0,8 МПа; при циркуляции 0,1 МПа;
- давление расчётное 1,2 МПа;
- температура рабочая от плюс 5 °С до плюс 25 °С.

Ив. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Циркуляционное давление в сети противопожарного водопровода поддерживается существующими насосами, установленными в насосной станции речного водозабора. Сеть противопожарного водопровода соединена шестью перемычками с сетью свежей речной воды. На каждой перемычке установлены обратные клапаны, исключающие повышение давления в сети свежей речной воды при включении пожарных насосов во время пожара.

При включении пожарных насосов для тушения пожара, давление в сети на площадке завода составляет 0,8 МПа. Существующая система противопожарного водоснабжения обеспечивает расход воды на противопожарные нужды в соответствии с п.п.8.21 и 8.22 ВУПП-88 не менее:

- для производственной зоны - 170 л/с;
- для передвижной пожарной техники или работы лафетных стволов – 50 л/с.

В соответствии с требованием п.8.29 ВУПП-88 на территории завода расположены на расстоянии не более 500 м друг от друга подземные железобетонные противопожарные резервуары емкостью 250 м<sup>3</sup>. Данные резервуары оборудованы колодцами для забора воды пожарной техникой. Пополнение воды в этих резервуарах осуществляется от сети свежей речной воды. В качестве запасного водоёма может быть использован также резервуар очищенных стоков V=1000 м<sup>3</sup> тит.516 и резервуары охлажденной воды на блоках оборотного водоснабжения.

Подвод противопожарного водопровода предусмотрен в трансформаторную подстанцию (РТП-111), тит.146/111, расположенную на сваях. Вода предназначена для промывки системы отопления и подается через трубопровод-сухотруб. Периодичность промывки системы отопления 1 раз в год. Для опорожнения сухотруба в РТП-111 снаружи, в колодце предусмотрена задвижка-выпуск.

#### *Оборотное водоснабжение*

Для снижения потребления свежей речной воды на предприятии ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» имеются три системы оборотного водоснабжения.

- I система оборотного водоснабжения – для аппаратов, охлаждающих или конденсирующих продукты, которые при нормальном или аварийном состоянии при атмосферном давлении находятся в жидком состоянии.

- II система оборотного водоснабжения – для аппаратов, охлаждающих или конденсирующих продукты, которые при нормальном или аварийном состоянии при атмосферном давлении находятся в газообразном состоянии;

- III система оборотного водоснабжения – локальная система оборотного водоснабжения для установки ЭЛОУ-АВТ-3.

Ив. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

На предприятии имеется 12 блоков оборотного водоснабжения №1, ... ,12. Общая проектная производительность водблоков по оборотной воде I системы – 29300 м<sup>3</sup>/ч, по II системе – 14620 м<sup>3</sup>/ч, по III системе - 300 м<sup>3</sup>/ч.

*Противопожарное водоснабжение. Основные проектные решения*

Источником противопожарного водоснабжения установки гидрокрекинга тит.711 является существующая кольцевая сеть противопожарного водопровода ООО «ЛУКОЙЛ- Волгограднефтепереработка».

Категория степени обеспеченности подачи воды – I.

Продолжительность внутреннего и наружного пожаротушения 3 часа.

Давление рабочее при пожаре до 0,8 МПа, при циркуляции 0,1 МПа.

Диаметры кольцевой сети – 300 мм.

Система противопожарного водоснабжения предназначена для обеспечения наружного водяного пожаротушения объектов через лафетные стволы и передвижной пожарной техникой через пожарные гидранты, расположенные на существующей кольцевой сети противопожарного водопровода. Также вода из системы противопожарного водопровода используется на смыв полов в производственных помещениях и на постаментах.

Проектными решениями предусмотрен перенос лафетного ствола после его демонтажа на старом месте при строительстве новых опор эстакад. Лафетный ствол устанавливается на площадку на верху опоры эстакады (см. план лист 1-ГЧ). Расход воды на пожаротушение не изменяется.

Подача воды к лафетному стволу осуществляется через трубопровод-сухотруб диаметром 150 мм, посредством открытия задвижки, расположенной в колодце, с поверхности земли при помощи колонки управления. Для опорожнения сухотруба к лафетному стволу в колодце предусмотрена задвижка-выпуск.

Подвод противопожарного водопровода в соответствии с требованиями ТУ №07-02-361 от 19.01.2022 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», представленными в проектной документации 00148599-ПИР/РНД-3-21-ИОС2.ТЧ, предусмотрен в трансформаторную подстанцию (РТП-111), тит.146/111, расположенную на сваях (посадка приведена на листе 1-ГЧ). Вода предназначена для промывки системы отопления и подается через трубопровод-сухотруб. Периодичность промывки системы отопления 1 раз в год. Для опорожнения сухотруба в РТП-111 снаружи, в колодце предусмотрена задвижка-выпуск.

Расход воды на нужды пожаротушения установки после реконструкции остаётся без изменения и составляет 655 м<sup>3</sup>/час., на смыв полов в производственных помещениях и на постаментах - 16,2м<sup>3</sup>/сут.

Ивл. № документа	729487
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Ивл. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

*Конструктивные решения по системе противопожарного водоснабжения*

Наружные сети противопожарного водопровода к лафетному стволу монтируются из труб полиэтиленовых ПЭ100 SDR13,6 диаметром 160x11,8 мм по ГОСТ 18599-2001. От задвижки сухотруб прокладывается подземно из труб стальных электросварных диаметром 159x6,0 мм по ГОСТ 10704-91 с весьма усиленной полимерно-битумной изоляцией, далее по конструкциям опоры эстакады к лафетному стволу. Сеть противопожарного водопровода, на промывку системы отопления в РТП-111, тит.146/111 монтируются из труб полиэтиленовых ПЭ100 SDR13,6 диаметром 63x4,7 мм. От колодца до РТП-111 сухотруб прокладывается из труб стальных электросварных диаметром 57x3,5 мм частично подземно с весьма усиленной полимерно-битумной изоляцией, частично открыто под полом РТП-111. Открытые участки окрашиваются эмалью ХС-759 в 2 слоя по грунту ХС-059 (ГОСТ 23494-79). Внутри РТП-111, в помещении венткамеры трубопровод переходит на стальную водогазопроводную трубу диаметром 26,8x2,8 мм с запорным шаровым муфтовым краном диаметром 20 мм.

Подземно укладка труб выполняется в траншеях по песчаному основанию толщиной 200 мм. Засыпка участков сети под автодорогами осуществляется песком средней крупности с послойным уплотнением до  $K \geq 0,95$ .

В соответствии с п.11.40 СП 31.13330.2012 «СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» прокладка подземных напорных сетей противопожарного водопровода, для предохранения воды от замерзания в зимний период и от механического повреждения, предусмотрена на глубине не менее 0,7 м от поверхности до верха трубы для сухотруба и не менее 1,4 м от поверхности до верха трубы для трубопровода от кольца до задвижки, исходя из глубины промерзания грунта 0,89 м.

На подземной сети противопожарного водоснабжения предусмотрены колодцы диаметром 1500 мм. Сборные железобетонные элементы колодцев применяются по ГОСТ 8020-2016 и Серии 3.900.1-14, с наружной антикоррозийной изоляцией. Рабочие части сборных железобетонных элементов предусмотрены из железобетона марки В20. Все сборные элементы колодцев при монтаже устанавливаются на цементно-песчаном растворе марки 100 толщиной 10 мм. Марка бетона железобетонных и бетонных конструкций по морозостойкости F100, по водонепроницаемости W6.

Инв. № подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	729487						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ					Лист
											56

### 5.2.1 Энергоэффективные решения и удельные показатели, характеризующие эффективность использования воды систем водоснабжения

Для сокращения протяженности проектируемых сетей, выбраны оптимальные направления по сетевым коридорам.

Водоснабжение от существующих действующих сетей предприятия имеет следующие энергоэффективные преимущества:

- увеличение загрузки трубопроводов, приводит к снижению удельных потерь воды на транспорт;
- увеличивает нагрузку сетевых насосов, приближая рабочую точку системы к зоне оптимального КПД агрегата;
- сокращает капитальные затраты на строительство.

Подземная прокладка трубопроводов водоснабжения осуществляется ниже глубины промерзания, что исключает необходимость электрического подогрева в холодное время года.

Подключение к действующей сети и очистным сооружениям предприятия сокращает капитальные затраты на строительство.

Для защиты трубопроводов предусмотрены следующие мероприятия:

- затирка швов и внутренних поверхностей подземных колодцев цементно-песчаным раствором состава 1:2;
- наружная асфальтовая гидроизоляция днища колодцев;
- окрасочная битумная гидроизоляция наружных поверхностей стен и плит перекрытия колодцев с наклейкой на стыки железобетонных элементов полос гнилостойкой ткани.

Инв. № подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	729487
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ					Лист
					57

### 5.3 Система водоотведения

Проектные решения по водоотведению приняты на основании расходов от установки гидрокрекинга и атмосферных осадков и характеристики сточных вод, с учетом действующих на предприятии систем канализации, наличия существующих сетей в районе размещения объектов. Подключение дополнительных дождеприемников и приемков в районе реконструкции к внутриплощадочным сетям канализации предусмотрено в соответствии с требованиями нормативных документов.

#### *Сведения о существующих и проектируемых системах канализации*

На площадке ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» имеются следующие системы канализации:

- бытовая;
- промливневая;
- стоков ЭЛОУ;
- сернисто-щелочных стоков.

Система бытовой канализации состоит из общезаводской сети и перекачивающих насосных станций. Сети и насосные станции находятся в удовлетворительном состоянии.

Бытовые сточные воды подаются на существующие очистные сооружения ОАО «Каустик» в составе промышленных сточных вод (смесь бытовых стоков, предварительно-очищенных сернисто-щелочных стоков и стоков ЭЛОУ).

Существующая общезаводская система промливневой канализации предназначена для сбора и отвода ливневых и производственных сточных вод от технологических установок, по трём коллекторам: Ø1500 мм – коллектор 1-ой очереди, Ø1200 мм – коллектор 2-ой очереди и Ø1500 мм - коллектор 3-ей очереди на собственные очистные сооружения механической и физико-химической очистки. После очистки и обеззараживания очищенные стоки возвращаются на предприятие для повторного использования на производственные нужды и для подпитки I системы оборотного водоснабжения.

Сброса сточных вод в р. Волга, либо в другие естественные водоемы нет.

Проектная производительность очистных сооружений ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» составляет 45000 м<sup>3</sup>/сут.

Очистка промливневых стоков на очистных сооружениях производится до показателей, позволяющих направить очищенные стоки в 100 % объёме на производственные нужды и подпитку I системы оборотного водоснабжения предприятия.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
11-7794					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа		
11-7794			729487		

### 5.3.1 Проектные решения

При реконструкции установки гидрокрекинга тит.711 комплекса переработки вакуумного газойля существуют следующие системы канализации:

- Хозяйственно-бытовая К1
- Промливневая К4;
- Сернисто-щелочных стоков (напорная) К9н.

#### *Система бытовой канализации*

На установке гидрокрекинга тит. 711 бытовая канализация используется для приема стоков от санитарно-бытовых приборов в комнате обогрева. На установке такие стоки образуются в объеме 0,07 м<sup>3</sup>/час, 0,153 тыс.м<sup>3</sup>/год. Проектными решениями при реконструкции установки гидрокрекинга тит.711 увеличение бытовых стоков не предусмотрено.

Существующие трубопроводы проложены подземно находятся в удовлетворительном состоянии и в реконструкции не нуждаются.

#### *Система промливневой канализации*

При реконструкции установки гидрокрекинга тит.711 проектными решениями предусмотрена прокладка подземной части трубопровода промливневой канализации:

- Ду 150 мм от прямка внутри отбортовки аппарата 111-X-15 Блока сепараторов секции № 1, тит.711/002;
- Ду 100 мм от трансформаторной подстанции (РТП-111), тит.146/111;
- Ду 150 мм от прямка внутри отбортовки аппаратов тит.711/046;
- Ду 200 мм от существующего водоотводного лотка и от проектируемых дождеприемных колодцев на прилегающей территории;
- Ду 300 мм сборный коллектор сточных вод от водоотводного лотка после присоединения проектируемых дождеприемных колодцев.

Расходы дождевых стоков:

- в год – 1,02 тыс.м<sup>3</sup>
- в сутки – 81,86 м<sup>3</sup>;
- в час – 31,88 м<sup>3</sup>;
- в секунду – 41,35 л.

Тальный сток - 522 м<sup>3</sup>/год

Поливомоечные стоки – 157 м<sup>3</sup>/год

Проектом предусмотрен вынос сети промливневой канализации из-под пятна застройки блока тит.711/046, устройство дождеприемных колодцев, прямков и прокладка участков подземных трубопроводов промливневой канализации Ду 100 мм и Ду 150 мм от прямков и Ду 200 мм от водоотводного лотка и дождеприемников до основного сборного коллектора и Ду 300

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

мм диаметр сборного коллектора от водоотводного лотка после присоединения проектируемых дождеприемников до существующей сети промливневой канализации Ду 250 мм и Ду 500 мм. Подключение к коллектору сети ПЛК выполняются через существующий канализационный колодец.

Состояние сетей промливневой канализации в районе реконструкции установки гидрокрекинга тит.711 удовлетворительное, реконструкция в связи с поступлением дополнительных расходов от проектируемых объектов не требуется.

#### *Система сернисто-щелочных стоков (напорная) СЩСн*

Проектом предусмотрен вынос участка напорной сети сернисто-щелочной канализации из под пятна застройки блока тит.711/046. Расходы по сети составляет 23 м<sup>3</sup>/час и при реконструкции в соответствии с технологией не увеличиваются. Давление в сети составляет 0,2МПа. Существующие участки сети находится в удовлетворительном состоянии, пропускают расчетные расходы, имеет резерв по пропускной способности и не требует реконструкции.

#### *Конструктивные решения по системам промливневой канализации*

Проектируемые внутриплощадочные самотечные сети промливневой канализации от приемков блока тит.711/046 аппаратов 112-АВО-8,9,10,11и Блока сепараторов секции №1, тит.711/002 аппарата 111-Х-15 прокладывается из труб чугунных канализационных ВЧШГ диаметром 150 мм. Участки сети от существующего водоприемного лотка и дождеприемных колодцев до подключения к существующему колодцу промливневой канализации прокладывается из чугунных канализационных труб ВЧШГ диаметром 200 мм.

Участок трубопровода от трансформаторной подстанции (РТП-111), тит.146/111, расположенной на сваях, прокладывается от трапа диаметром 100 мм до уровня земли из труб стальных электросварных диаметром 108х5,0мм в изоляции из матов минераловатных прошивных с одной стороны МП(МС)-100-1000.500.40 по ГОСТ 21880-2011, покрытых рулонным стеклопластиком РСТ-280-Л(100). Труба предварительно покрыта в один слой грунтом ХС-059 (ГОСТ 23494-79), далее до гидрозатворного колодца прокладывается из труб чугунных канализационных ВЧШГ диаметром 100 мм и до подключения в существующий колодец сети ПЛК - из труб чугунных канализационных ВЧШГ диаметром 150 мм.

Укладка труб выполняется по песчаному основанию толщиной 200мм. Засыпка участков сети под автодорогами осуществляется песком средней крупности с послойным уплотнением до  $K \geq 0,95$ .

В соответствии с п.6.2.4 СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения» прокладка подземных самотечных сетей промливневой канализации, для предохранения воды от замерзания в зимний период и от механического повреждения, предусмотрена

Ив. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

на глубине не менее 0,7 м от поверхности до верха трубы, исходя из глубины промерзания грунта 0,89 м.

На подземной сети проливневой канализации предусмотрены дождеприемные колодцы диаметром 700 мм, гидрозатворные колодцы диаметром 1000 мм и линейные колодцы диаметром 1000 мм. Сборные железобетонные элементы колодцев применяются по ГОСТ 8020-2016 и Серии 3.900.1-14, с наружной антикоррозийной изоляцией.

#### *Конструктивные решения по системам сернисто-щелочных стоков*

Существующая напорная сеть сернисто-щелочных стоков проложена из стеклопластиковых труб Ду 100 по ГОСТ Р 53201-2008 на глубине 1,40 м. Проектом предусмотрен вынос участка сети сернисто-щелочных стоков из-под пятна застройки. Материал, диаметр и глубина заложения труб соответствуют существующему положению.

### **5.3.2 Энергоэффективные решения и удельные показатели, характеризующие эффективность использования воды систем водоотведения**

Подключение к действующей сети и очистным сооружениям предприятия сокращает капитальные затраты на строительство.

Для сокращения протяженности проектируемых сетей, выбраны оптимальные направления по сетевым коридорам.

Водоотведение от существующих действующих сетей предприятия имеет следующие энергоэффективные преимущества:

- увеличение загрузки трубопроводов, приводит к снижению удельных потерь воды на транспорт;
- сокращает капитальные затраты на строительство.

Промышленно-ливневая канализация предусмотрена самотечной, без потребности в энергозатратах на перекачку стоков.

Для защиты подземных сооружений предусмотрены следующие мероприятия:

- затирка швов и внутренних поверхностей подземных колодцев цементно-песчаным раствором состава 1:2;
- наружная асфальтовая гидроизоляция днища колодцев;
- окрасочная битумная гидроизоляция наружных поверхностей стен и плит перекрытия колодцев с наклейкой на стыки железобетонных элементов полос гнилостойкой ткани.

Инва. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

## 5.4 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети

### Отопление

Температура внутреннего воздуха в помещениях принята в соответствии с требованиями нормативных документов СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» и СанПиН 2.2.4.548-96 в зависимости от их назначения, наличия постоянных рабочих мест и технологическим заданием на проектирование.

Проектом предусмотрено устройство систем отопления и теплоснабжения воздухонагревателей приточных установок от проектируемого индивидуального теплового пункта (узла управления). Системы внутреннего отопления и теплоснабжения присоединяются к тепловой сети по зависимой схеме через узел управления, который расположен в помещении приточной вентиляционной камеры.

Для ИТП (узла управления) проектом предусмотрено отопление, вентиляция с механическим побуждением, трап для сбора возможных проливов при проведении ремонтных работ.

Теплоноситель от гребенки узла управления поступает в систему отопления помещений и теплоснабжения воздухонагревателей приточных установок. На узле управления предусмотрены:

- запорно-регулирующая арматура на вводе и выводе трубопроводов из теплового пункта, количество запорной арматуры сведено к минимуму для обеспечения надежной и безаварийной работы;
- грязевики, фильтры на подающем трубопроводе при вводе в узел управления после запорной арматуры и на обратном - перед прибором учета расхода воды и тепловых потоков;
- контрольно-измерительные приборы;
- узлы учета расхода воды и тепловых потоков.

Система отопления принята двухтрубная, тупиковая с нижней разводкой подающих и обратных магистральных трубопроводов. В качестве нагревательных приборов для помещений приняты регистры из гладких труб по ГОСТ 10704-91. Поверхность нагревательных приборов определена из условия компенсации потерь тепла строительными конструкциями. Все приборы оснащены запорно-регулирующей арматурой и кранами для спуска воздуха.

Трубопроводы узла управления приняты из стальных электросварных труб в соответствии с ГОСТ 10704-91, имеют антикоррозионное покрытие и теплоизоляцию. На вводе в здания трубопроводы теплофикационной воды заземлены.

Трубопроводы и регистры имеют антикоррозионное покрытие (покрыты грунтовкой в один слой и окрашены в два слоя). После монтажа (перед окраской и изоляцией) система отопления должна быть промыта и подвергнута гидравлическому испытанию согласно СП 73.13330.2016 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий».

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Компенсация тепловых расширений трубопроводов отопления и теплоснабжения предусмотрена самокомпенсацией за счет углов поворотов, подъемов и опусков. Прокладка ведется с учетом взаимного расположения с трубопроводами других систем, кабельными конструкциями и воздуховодами.

Удаление воздуха из систем отопления и теплоснабжения осуществляется через краны Маевского, установленные в нагревательных приборах, и воздухоотборники в верхних точках систем.

Дренаж систем отопления, теплоснабжения и узлов управления осуществляется в трап через коллектор в ИТП.

Изоляции подлежат трубопроводы системы отопления и теплоснабжения. Расчет толщины теплоизоляционного слоя принят с учетом следующих факторов:

- из условия соблюдения норм плотности теплового потока;
- по требованиям техники безопасности.

В качестве теплоизоляционных материалов приняты:

- изделия (цилиндры, полуцилиндры, сегменты) теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем ( $K_{\text{упл.}}=1,0$ ) – для трубопроводов и арматуры муфтовой;
- матрасы из матов теплоизоляционных из минеральной ваты по ТУ 5762-002-52467078-2012 ( $K_{\text{упл.}}=1,2$ ) в ткани конструкционной Т-23Р из стеклянных крученых нитей (съемная теплоизоляционная конструкция) – для арматуры фланцевой и фланцевых соединений.

В качестве покровного слоя по изоляции приняты листы из алюминия и алюминиевых сплавов толщиной  $0,5 \div 1,0$  мм.

Регулирование температур теплоносителя в подающих магистралях систем теплоснабжения и потребления тепла в зависимости от изменения температуры наружного воздуха осуществляется на источнике теплоснабжения. Для гидравлической стабильности системы на ответвлениях от коллектора установлены автоматические и ручные балансировочные вентили.

Источником тепла на нужды отопления и вентиляции служит Волгоградская ТЭЦ № 2.

Теплоносителем для систем отопления и вентиляции вновь проектируемого здания Трансформаторной подстанции (РТП-111). Помещений контроллерной. Тит.146/111 и помещения КИП 10а, расположенного в существующем здании Местная операторная. Трансформаторная подстанция. Венткамера. Компрессорная, тит.711/001, служит теплофикационная вода.

Потребление тепла на отопление и вентиляцию осуществляется круглосуточно, в течение отопительного периода.

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Трансформаторная подстанция (РТП-111). Помещение контроллерной. Тит.146/111

В помещении КТП компенсация теплотерьер наружных ограждающих конструкций осуществляется за счет теплопоступлений от оборудования (работа трансформаторной подстанции предусмотрена круглосуточно, круглогодично). На период ремонтных работ отопление помещения предусматривается переносными электрическими приборами. Для поддержания нормируемой температуры воздуха в помещении на время проведения ремонтных работ при отключении технологического оборудования предусмотрена переносная электрическая тепловая пушка PATRIOT PT – Q9.

Отопление помещений контроллерной и бесперебойных аппаратов проектом предусмотрено воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией. Нагрев воздуха осуществляется в водяных калориферах приточных установок. Регулирование температуры приточного воздуха происходит в смесительных узлах, поставляемых в комплекте с приточными установками (со 100% резервированием).

В вентиляционной камере принята система отопления водяная, горизонтальная, двухтрубная, тупиковая с нижней разводкой подающих и обратных магистральных трубопроводов, подключение нагревательных приборов осуществляется по схеме «сверху-вниз». Магистрали системы отопления прокладываются вдоль стен по периметру помещения.

Для восполнения теплотерьер через наружные ограждающие конструкции установлены местные нагревательные приборы. В качестве отопительных приборов проектом предусмотрены регистры из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91. Все приборы оснащены запорно-регулирующей арматурой и кранами для спуска воздуха.

Разводка трубопроводов систем отопления выполнена из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75 из стали 20 по ГОСТ 1050-2013, трубопроводов системы теплоснабжения и узла управления - из стальных электросварных прямошовных труб ГОСТ 10704-91 группы В из стали 20 по ГОСТ 1050-2013.

Удаление воздуха из систем отопления и теплоснабжения осуществляется через автоматические воздухоотводчики, установленные на воздухоотборниках, и через краны Маевского на нагревательных приборах. Частичный дренаж систем отопления и теплоснабжения предусмотрен в трап, арматура для дренажа установлена на всех ветвях в нижних точках, опорожнение системы отопления здания производится через коллектор узла управления.

Трубопроводы теплоснабжения и узел управления подлежат изоляции.

Узел управления расположен в приточной венткамере. На узле управления предусмотрена запорная арматура, грязевики, фильтры, контрольно-измерительные приборы, узел учета расхода тепла с теплосчетчиками (состав: вычислитель тепловой энергии, первичный преобразователь расхода, комплект термопреобразователей). Для преодоления сопротивления системы в

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

соответствии с требованиями п./п.а) п.3.5 СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» на обратном трубопроводе проектом предусмотрена установка подкачивающих насосов (рабочий/резервный). Для продления срока службы и проведения регламентных работ насосы работают попеременно.

Трубопроводы теплоснабжения, узла управления и регистры имеют антикоррозионное покрытие (покрыты грунтовкой в один слой и окрашены в два слоя). После монтажа (перед окраской и изоляцией) система отопления должна быть промыта и подвергнута гидравлическому испытанию согласно СП 73.13330-2016 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы здания».

Компенсация тепловых расширений трубопроводов отопления и теплоснабжения предусмотрена самокомпенсацией за счет углов поворотов, подъемов и опусков (естественной самокомпенсацией). Прокладка ведется с учетом трассировки и взаимного расположения относительно трубопроводов других систем, кабельных конструкций и воздуховодов.

Местная операторная. Трансформаторная подстанция. Венткамера. Компрессорная, тит.711/001

В здании Местная операторная. Трансформаторная подстанция. Венткамера. Компрессорная, тит.711/001 реконструкции подлежит помещение КИП. Проектная документация по объекту «Местная операторная. Трансформаторная подстанция. Венткамера. Компрессорная, тит.711/001» прошла экспертизу и получила положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» №124-14/ГГЭ-8530/02 от 31 января 2014 г.

Отопление помещения КиП существующее воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией. Нагрев воздуха осуществляется в водяных калориферах приточных установок. Регулирование температуры приточного воздуха происходит в смесительных узлах, поставленных в комплекте с приточными установками (100% резервирование).

Теплоснабжение узла управления проектом предусмотрено от существующего ввода тепловой сети.

Изменения систем, выполненных по проектно-сметной документации, прошедшей экспертизу и получившей положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» №124-14/ГГЭ-8530/02 от 31 января 2014 г., проектом не предусматривается.

Ив. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

### *Вентиляция*

В зданиях объектов Комплекса глубокой переработки вакуумного газойля ОПО А39-00045-0001 установки гидрокрекинга тит.711 проектом предусмотрена общеобменная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Для всех электропомещений предусмотрена приточная вентиляция в объеме не менее 5 кр/ч, определенная из условия создания гарантированного подпора в пределах 25÷50 Па и ассимиляции тепловыделений от оборудования. Все приточные системы предусмотрены с резервными установками (100%-ое резервирование). Удаление воздуха из помещений осуществляется через клапана воздушные с электроприводом и неплотности в строительных конструкциях.

### Местная операторная. Трансформаторная подстанция. Венткамера. Компрессорная, тит.711/001

В здании Местная операторная. Трансформаторная подстанция. Венткамера. Компрессорная, тит.711/001 реконструкции подлежит помещение КИП.

В рамках данного проекта в помещении КИП предусмотрена установка дополнительного технологического оборудования, тепловыделения от которого составляют 3000 Вт. Существующей системы вентиляции достаточно для обеспечения нормативных параметров воздуха в данных условиях. Строительство существующей системы реализовано по проекту, получившему положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» №124-14/ГГЭ-8530/02 от 31 января 2014 г.

В помещении КИП предусмотрена постоянно-действующая приточно-вытяжная вентиляция, рассчитанная из условия ассимиляции теплоизбытков и обеспечивающая 5-ти кратный воздухообмен в час. Приточная установка П4, П4а общим расходом 54576м<sup>3</sup>/ч, обслуживает помещения КИП, телекоммуникационной и бесперебойных аппаратов, входящие в состав здания Местная операторная. Трансформаторная подстанция. Венткамера. Компрессорная, тит.711/001. Круглогодично воздух в объеме 43477м<sup>3</sup>/ч подается в верхнюю зону помещения КИП, что составляет 32 крат, при этом обеспечивая подпор не менее пяти крат (в соответствии с требованиями п. 7.2 ВСН 21-77). Ассимиляцию теплоизбытков в летний период от ранее и вновь установленного технологического оборудования полностью выполняет существующая приточная установка П4, П4а. Удаляется воздух из помещений через отверстие с воздушным клапаном избыточного давления.

### Трансформаторная подстанция (РТП-111). Помещение контроллерной. Тит.146/111

Для помещений КТП, контроллерной и бесперебойных аппаратов предусмотрена приточная вентиляция с механическим побуждением, в объеме не менее 5 кр/ч, определенная из условия

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ассимиляции тепловыделений от оборудования, создания гарантированного подпора в пределах 25÷50 Па и нормируемых метеорологических условий.

В венткамере предусмотрена приточная вентиляция в объеме 3 кратного воздухообмена.

Приточные установки П1, П1а, обслуживающие помещение КТП и вентиляционной камеры, а так же установки П2, П2а, обслуживающие помещения контроллерной и бесперебойных аппаратов, постоянно действующие (со 100% резервированием).

Приточные установки (рабочая/резервная), расположенные в помещении вентиляционной камеры, имеют в составе: воздухозаборный электроприводной клапан, смесительную камеру (П1, П1а), фильтр наружного воздуха две степени очистки (класс очистки G3 и M5), водяной воздухонагреватель, фреоновый воздухоохладитель (П1, П1а; П2, П2а), вентилятор и оснащены полным комплектом автоматики.

В целях энергосбережения для помещения КТП проектом предусмотрена вентиляционная установка с рециркуляцией П1, П1а.

В приточных системах П1; П1а, обслуживающих помещение КТП, процент рециркуляции является константой и составляет 1900 м<sup>3</sup>/ч (26,0%), обеспечивая гарантированный подпор свежим воздухом в размере не менее 5-ти кратного воздухообмена, составляя 5400 м<sup>3</sup>/ч (74,0%).

Удаление воздуха из помещений КТП и контроллерной осуществляется через воздушные клапаны с электрическими исполнительными механизмами, позволяющими поддерживать избыточное давление в пределах 25÷50 Па.

Забор воздуха осуществляется с высоты 15м, очищенный и подогретый /охлажденный, подается в помещение по системам воздуховодов и раздается наклонными струями рассредоточено в рабочую зону.

Воздуховоды систем общеобменной вентиляции, выполнены из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-2020, толщиной соответствующей требованиям приложения «К» СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

Воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости в соответствии с СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» и СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» выполняются герметичными класса «В» толщиной стали не менее 0,8 мм. Остальные воздуховоды принять классом герметичности «А».

Воздухозаборные воздуховоды и короба до воздухонагревателя внутри помещения подлежат изоляции. В качестве изоляции принять маты минераловатные прошивные по ГОСТ 21880-2011 с последующим оборачиванием стеклопластиком рулонным РСТ по ТУ 6-48-87-92.

В качестве изоляции воздуховодов сети системы П1, П1а принять маты марки «Пенофол» С-4 самоклеющиеся с односторонним фольгированием.

Ив. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

В качестве изоляции воздуховодов сети системы П2, П2а принять плиты из каменной ваты с односторонним покрытием неармированной алюминиевой фольгой «Rockwool»  $\delta=25$  мм.

В теплый период времени для ассимиляции теплоизбытков от технологического оборудования, солнечной радиации и достижения допустимых параметров микроклимата для помещения ТП проектом предусмотрена установка блока охлаждения (рабочий/резервный), с выносным конденсатором во взрывозащищенном исполнении.

Устройство систем противодымной вентиляции, согласно п.7.2 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности», не требуется.

#### *Кондиционирование*

Для поддержания нормируемых метеорологических условий в соответствии с требованиями нормативных документов (СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» и СанПиН 2.2.4.548-96) и ассимиляции избыточного тепла в помещениях КТП, контроллерная, ИБП вновь проектируемого здания Трансформаторной подстанции (РТП-111) проектной документацией предусмотрена установка центральных кондиционеров с выносными конденсаторными блоками (во взрывозащищенном исполнении) с воздушным охлаждением.

В конструкцию компрессорно-конденсаторного блока входят – компрессора, фильтр-осушитель, смотровое стекло, соленоидный клапан и терморегулирующий вентиль (ТРВ). Хладагент системы кондиционирования воздуха – фреон R410. Контроль работы холодильного агрегата осуществляется автоматически, при помощи узла регулировки, находящегося в комплексе агрегата, а остальные компоненты системы отдельно присоединены к системе управления работой системы холодоснабжения. Трубопроводы холодоснабжения выполнены медными трубами по ГОСТ Р 52318-2005 с тепловой изоляцией цилиндрами навивными гидрофобизированными из минеральной ваты на синтетическом связующем, кашированными алюминиевой фольгой. Система работает в автономном режиме и требует минимального вмешательства обслуживающего персонала.

Отвод конденсата от блоков испарителей гравитационный за пределы помещений на отмос-тку, выполнен из полипропиленовых труб PN10, прокладываемых с уклоном не менее 3%.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
11-7794					
Эл. № документа	Взам. инв. №	Подп. и дата			
729487					

### 5.4.1 Мероприятия по обеспечению требований энергетической эффективности систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Расчёт систем отопления, вентиляции и кондиционирования выполнен в соответствии с климатическими и метеорологическими условиями района строительства.

Для уменьшения потребления энергетических ресурсов на обогрев здания предусмотрены следующие мероприятия:

- принятые проектом схемы прокладки трубопроводов минимизируют протяженность систем теплоснабжения, сокращая гидравлическое сопротивление и снижая линейные теплопотери системы;
- принятые схемы организации воздухообмена и прокладки воздуховодов оптимизируют выбор производительности оборудования, минимизируют протяженность систем вентиляции, сокращая аэродинамическое сопротивление, при этом, снижая электрическую мощность системы;
- принятые проектом схемы организации микроклимата позволяют уменьшить капитальные затраты на поставку и последующее техническое обслуживание оборудования;
- оптимальная обвязка холодильного контура снижает гидравлические потери в системе фреоновых трубопроводов, исключает применение оборудования с большей производительностью;
- площадь поверхности нагревательных приборов для систем водяного отопления определена с запасом не более 5%. Площадь поверхности воздухонагревателей приточных установок для систем воздушного отопления определена с запасом не более 12%;
- холодопроизводительность установок определена с запасом не более 12 %.
- применением высокоэффективного оборудования с электронно-коммутируемыми электродвигателями для наивысшего общего КПД установок;
- применением энергоэффективных теплоизоляционных материалов.
- выбраны оптимальные диаметры трубопроводов теплоснабжения;
- выбран тип арматуры, труб, фланцевых соединений, прокладок и крепежных изделий в соответствии с транспортируемой средой, температурой и давлением;
- применена шаровая запорная арматура повышенной плотности, что позволяет снизить утечки теплоносителя;
- соединение трубопроводов на сварке, использование минимального количества фланцевых соединений;
- автоматическое регулирование расхода теплоносителя в калориферах приточных систем;
- использование оборудования (вентиляторы, насосы), имеющее высокий КПД;
- применение современных эффективных теплоизоляционных материалов;

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- автоматизация управления системами воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования (включение/отключение системы только при снижении/превышении заданных параметров);

- для уменьшения потребления энергетических ресурсов на охлаждение помещений применение компрессорно-конденсаторных блоков имеющих высокий коэффициент энергетической эффективности COP.

Регулирование температур теплоносителя в подающих магистралях систем теплоснабжения и потребления тепла в зависимости от изменения температуры наружного воздуха осуществляется на источнике теплоснабжения. Регулирование температур теплоносителя в системах воздушного отопления осуществляется в узлах регулирования посредством исполнительного устройства (клапан с электроприводом).

Для контроля за рациональным использованием энергетических ресурсов предусмотрены узлы учета тепловой энергии, массы (объема) теплоносителей, контроль и регистрация их параметров в ИТП (узле управления) здания и на сетях ввода на установку для каждого входящего и выходящего потоков.

Система контроля и учета потребления позволяет производить анализ потребления энергоресурсов и своевременно реагировать на снижение эффективности работы оборудования, появление утечек и износа тепловой изоляции.

При выборе оборудования отдано предпочтение высокоэффективным установкам. Автоматизация рабочих процессов (пуск, остановка и т.д.) оборудования сокращает потребление энергетических ресурсов.

Существующие системы вентиляции и кондиционирования предусмотрены с учетом выбора оптимальной производительности оборудования и минимизации протяженности сетей вентиляции, сокращая аэродинамическое сопротивление, при этом, снижая электрическую мощность системы.

Инв. № подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	729487
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ					Лист
					70

## 5.5 Технологические решения

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;
- секция циркулирующего газа;
- секция подпиточного газа;
- секция подготовки промывочной воды;
- секция очистки отходящих газов испарителя;

блок фракционирования:

- секция отпарки;
- секция фракционирования продуктов;
- секция деэтанализации;
- секция дебутанизации;
- секция депропанализации;
- секция очистки отходящего газа НД;
- секция извлечения СУГ;
- секция очистки пропана;

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

- 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.

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

*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.

*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 обратная I системы из сети завода в водяные холодильники, для охлаждения к бачкам торцевых уплотнений насосов, к пробоотборникам, к энергопостам;

- вода обратная 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;

Изн. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

- 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.

#### *Описание источников поступления сырья и материалов*

##### 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:

- 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.

##### 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.

Снабжение воздухом и инертным газом.

##### 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».

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

### 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.

### Технический воздух

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

### 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.

### 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.

### Водород

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

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

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

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

### 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.

### 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.

*Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования*

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

#### 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.

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

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

### Блок гидроочистки и гидрокрекинга

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

### 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.

Холодный сепаратор служит для отделения потока циркулирующего газа от потока жидких углеводородов и от потока кислой воды, содержащей аммиак и сероводород. Пары холодного сепаратора представляют собой циркулирующий газ. Сепаратор работает при низком давлении и низкой температуре.

### Блок циркулирующего газа

Циркулирующий газ из холодного сепаратора 111-Е-4 подается в отбойник компрессора циркулирующего газа 111-Е-6 и затем на линию всаса компрессора циркулирующего газа 111-ЦК-1. Компрессор циркулирующего газа представляет собой центробежный компрессор с приводом от конденсационной турбины.

### 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.

### 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.

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

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.

Секция фракционирования

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.

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.

Блок деэтанатора

Назначением блока деэтанатора является стабилизация сырья, подаваемого в дебутанизатор.

Блок дебутанизатора

Назначением блока дебутанизатора является производство нефти и смешанного потока C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
11-7794						
Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа				
		729487				

### Блок депропанизатора

Назначением блока депропанизатора является образование потоков  $C_3$  и  $C_4$ .

### 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.

### Блок улавливания СНГ

Назначением блока улавливания СНГ является максимальное улавливание компонентов  $C_3$ - $C_4$  и увеличение рентабельности установки.

### Блок очистки пропана

Назначением блока очистки пропана является удаление сероводорода из жидкого продукта, отбираемого с верха депропанизатора.

### *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 быстрого действия 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.

### *Компоновочные решения*

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;

Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- 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.

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

Предусмотрен отвод ливневых вод из периметра ограждающего бортика. Сбор атмосферных осадков производится в закрытую систему промышленной канализации завода.

Связь между технологическим оборудованием осуществляется наземной прокладкой технологических трубопроводов, а также электрических кабелей и кабелей КИПиА по новым и существующим многоярусным комбинированным эстакадам.

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

Инв. № подл.	11-7794	Подп. и дата		Взам. инв. №		Эл. № документа	729487
Изм.		Колуч.		Лист		№ док.	
							00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ
							Лист
							79

### 5.5.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном 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;
- применение трубопроводов и фасонных деталей с обоснованием расчетом диаметров и толщин стенок;
- 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:

- 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:

Инва. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа				00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ	Лист		
11-7794			729487	Изм.	Колуч.	Лист		№ док.	Подп.	Дата

## 6 Приборы учета энергоресурсов

- Технический учёт электроэнергии осуществляется электронными счетчиками типа ЕвроАльфа «A1805-RAL-P4GBF1805-DW-4» с классом точности 0,5, с интеграцией в существующую систему технического учета электроэнергии предприятия (АСТУЭ), установленными в ячейках 17,18 КРУ-1 6 кВ РТП-110 тит.711.001.

- 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.

- Для здания Трансформаторная подстанция (РТП-111). Помещение контроллерной. Тит.146/111 (Проектируемое здание), для контроля за рациональным использованием энергетических ресурсов предусмотрены узлы учета тепловой энергии, массы (объема) теплоносителей, контроль и регистрация их параметров в ИТП (узле управления) здания и на сетях ввода на установку для каждого входящего и выходящего потоков.

Система контроля и учета потребления позволяет производить анализ потребления энергоресурсов и своевременно реагировать на снижение эффективности работы оборудования, появление утечек и износа тепловой изоляции.

Изн. № подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	729487
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ					Лист
					82

**Приложение А**  
**Энергетический паспорт здания**  
**Трансформаторная подстанция (РТП-111). Помещение контроллерной. Тит.146/111**  
**(Проектируемое здание).**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа				00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ	Лист
11-7794			729487	Изм.	Колуч.	Лист		83
				№ док.	Подп.	Дата		

# ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

составленный на основании проектной документации

**ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»**

**Трансформаторная подстанция (РТП-111)**

**Тит.146/111 (Проектируемое здание)**

Таблица А.1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	01.03.2022 г.
Адрес здания	Российская Федерация г. Волгоград ул. 40лет ВЛКСМ, 55
Разработчик проекта	Общество с ограниченной ответственностью «Ростовнефтехимпроект»
Адрес и телефон разработчика	г. Ростов-на-Дону, ул. Максима Горького, 276 тел. (863) 210-70-88, 210-70-94, 210-70-74
Шифр проекта	00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ

Таблица А.2 Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение символа	Единицы Измерения параметра	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_v$	°С	+10/+18
2	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_n$	°С	-22
3	Расчетная температура теплого чердака	$t_{черд}$	°С	-
4	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-
5	Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут.	176
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-2,3
7	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут	2165/3573

Таблица А.3 Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение	Производственное
9	Размещение в застройке	Отдельно стоящее
10	Тип, Этажность, количество секций	Одноэтажное
11	Конструктивное решение	Проектируемое

Эл. № документа	729487
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	11-7794

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

Таблица А.4 Характеристики здания

Параметры	Единица измерения	Значение параметров
<b>1. Нормативные параметры теплозащиты здания</b>		
1.1 Требуемое сопротивление теплопередаче при заданной $t_{в}, ^\circ\text{C}$		+10/+18
наружных стен	кв. м град. С/Вт	1,433/1,715
окон и балконных дверей	кв. м град. С/Вт	-
покрытий	кв. м град. С/Вт	2,041/2,393
перекрытий над проездами и под эркерами пола по грунту	кв. м град. С/Вт	2,041/2,393
перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями	кв. м град. С/Вт	-
дверей, ворот	кв. м град. С/Вт	1,91
1.2 Удельная теплозащитная характеристика здания	Вт/(куб. м градС)	0,377
1.3 Требуемая воздухопроницаемость:		
ограждающих конструкций	кг/(кв. м ч)	-
наружных стен (в т.ч. стыки)	кг/(кв. м ч)	-
окон и балконных дверей (при разности давлений 10 Па)	кг/(кв. м ч)	-
покрытий и перекрытий первого этажа	кг/(кв. м ч)	-
входных дверей в квартиры	кг/(кв. м ч)	-
1.4 Нормативная обобщенная воздухопроницаемость здания, строения, сооружения при разности давлений 10 Па	кг/(кв. м ч)	-
<b>2. Расчетные показатели и характеристики здания</b>		
Параметры	Единица измерения	Значение параметров
2.1. Объемно-планировочные и заселения		
2.1.1 Строительный объем всего,	куб. м	1665,8
в том числе: отапливаемой части	куб. м	1665,8
2.1.2 Количество помещений	шт.	5
2.1.3 Расчетное количество работников	чел.	-
2.1.4 Площадь помещений (без летних помещений)	кв. м	276,0

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Параметры	Единица измерения	Значение параметров
2.1.5 Высота помещения /этажа	м	от 4,2 до 6,0
2.1.6 Общая площадь наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания всего, в том числе:	кв. м	875,78
стен,	кв. м	298,02
окон	кв. м	-
покрытий	кв. м	276,0
входных дверей и ворот	кв. м	25,76
полов по грунту	кв. м	-
2.1.7 Отношение площади наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания к площади помещений	-	3,176
2.1.8 Коэффициент остекления фасада здания	%	-
2.1.9 Показатель компактности здания $k_e^{des}$ ,	1/м	0,526
<b>2.2. Уровень теплозащиты наружных ограждающих конструкций</b>		
2.2.1 Приведенное сопротивление теплопередаче:		
стен	кв. м град. С/Вт	2,164
окон	кв. м град. С/Вт	-
покрытий, чердачных перекрытий	кв. м град. С/Вт	3,419
перекрытий над подвалами и подпольями	кв. м град. С/Вт	-
перекрытий над проездами и под эркерами	кв. м град. С/Вт	3,203
2.2.2 Общий коэффициент теплопередачи здания	Вт/(кв. м град.С)	0,363
2.2.3 Сопротивление воздухопроницанию наружных ограждающих конструкций при разности давлений 10 Па		
стен (в т.ч. стыки)	кв. м ч/кг	-
окон и балконных дверей	кв. м ч/кг	-
перекрытия над техподпольем, подвалом	кв. м ч/кг	-
входных дверей в квартиры	кв. м ч/кг	-
стыков элементов стен	м ч/кг	-

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Параметры	Единица измерения	Значение параметров
2.2.4 Приведенная воздухопроницаемость ограждающих конструкций здания при разности давлений 10 Па	кг/(кв. м ч)	-
<b>2.3. Энергетические нагрузки здания</b>		
2.3.1 Потребляемая мощность систем инженерного оборудования:		
отопления	кВт	3,050
вентиляции	кВт	91,060
горячего водоснабжения	кВт	-
электроснабжения	кВт	21,27
2.3.2 Средние суточные расходы:		
природного газа	куб. м/сут.	-
холодной воды	куб. м/сут.	-
горячей воды	куб. м/сут.	-
2.3.3 Удельный максимальный часовой расход тепловой энергии на 1 кв. м площади помещений:		
на отопление здания	Вт/кв. м	11
в том числе на вентиляцию	Вт/кв. м	330
2.3.4 Удельная теплозащитная характеристика здания	Вт/(м <sup>3</sup> °С)	0,191
<b>2.4. Показатели эксплуатационной энергоёмкости здания</b>		
2.4.1 Годовые расходы конечных видов энергоносителей на здание:		
тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года	МДж/год	98218
тепловой энергии на горячее водоснабжение	МДж/год	-
тепловой энергии на вентиляцию	МДж/год	951350
электрической энергии всего в том числе:	МВт ч/год	254,547
на освещение	МВт ч/год	24,386
на силовое оборудование	МВт ч/год	230,161
на водоснабжение и канализацию	МВт ч/год	-
природного газа	тыс. куб. м/год	-

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Параметры	Единица измерения	Значение параметров
2.4.2 Удельные годовые расходы конечных видов энергоносителей в расчете на 1 кв. м площади помещений:		
тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года	МДж/кв. м год	280,8
тепловой энергии на горячее водоснабжение	МДж/кв. м год	-
тепловой энергии для вентиляции	МДж/кв. м год	571,1
электрической энергии	кВт.ч/кв. м год	922,3
природного газа	куб. м/кв. м год	-
2.4.3 Удельная эксплуатационная энергоемкость здания (обобщенный показатель годового расхода топливно-энергетических ресурсов в расчете на 1 кв. м площади , помещений)	кг у.т./кв. м год	143,9

### 3. Сведения об оснащённости приборами учета

3.1 Количество точек ввода со стороны энергоресурсов и воды, оборудованных приборами учета, при централизованном снабжении

электрической энергии	шт.	1
тепловой энергии	шт.	1
газа	шт.	не потребляется
Воды (хоз.быт)	шт.	0

3.2 Количество точек ввода со стороны энергоресурсов и воды, не оборудованных приборами учета, при централизованном снабжении

электрической энергии	шт.	0
тепловой энергии	шт.	0
газа	шт.	не потребляется
воды	шт.	1

3.3 Количество точек ввода электрической энергии, тепловой энергии, газа, воды, не оборудованных приборами учета, при децентрализованном снабжении этими ресурсами

электрической энергии	шт.	-
тепловой энергии	шт.	-
газа	шт.	-
воды	шт.	-

Ивл. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Параметры	Единица измерения	Значение параметров
3.4 Оснащенность помещений приборами учета потребляемых:		
электрической энергии	шт.	1
тепловой энергии	шт.	1
<b>4. Характеристики наружных ограждающих конструкций (краткое описание)</b>		
4.1 Стены	Стены здания выполнены из панели «Сэндвич» с утеплителем из минеральной ваты с коэффициентом теплопроводности 0,044 Вт/(м.К)	
4.2 Покрытие	Покрытие здания выполнено из панели «Сэндвич» с утеплителем из минеральной ваты с коэффициентом теплопроводности 0,046 Вт/(м.К)	
4.3 Пол	Основанием пола здания является монолитная железобетонная плита (коэффициент теплопроводности 1,92 Вт/(м.К)) с покрытием из бетона (коэффициент теплопроводности 0,76 Вт/(м.К)). Утеплитель – негорючие минераловатные плиты с коэффициентом теплопроводности 0,042 Вт/(м.К)	
4.3 Окна	Отсутствуют.	

Инв. № подл.	11-7794	Подп. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа
				729487

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

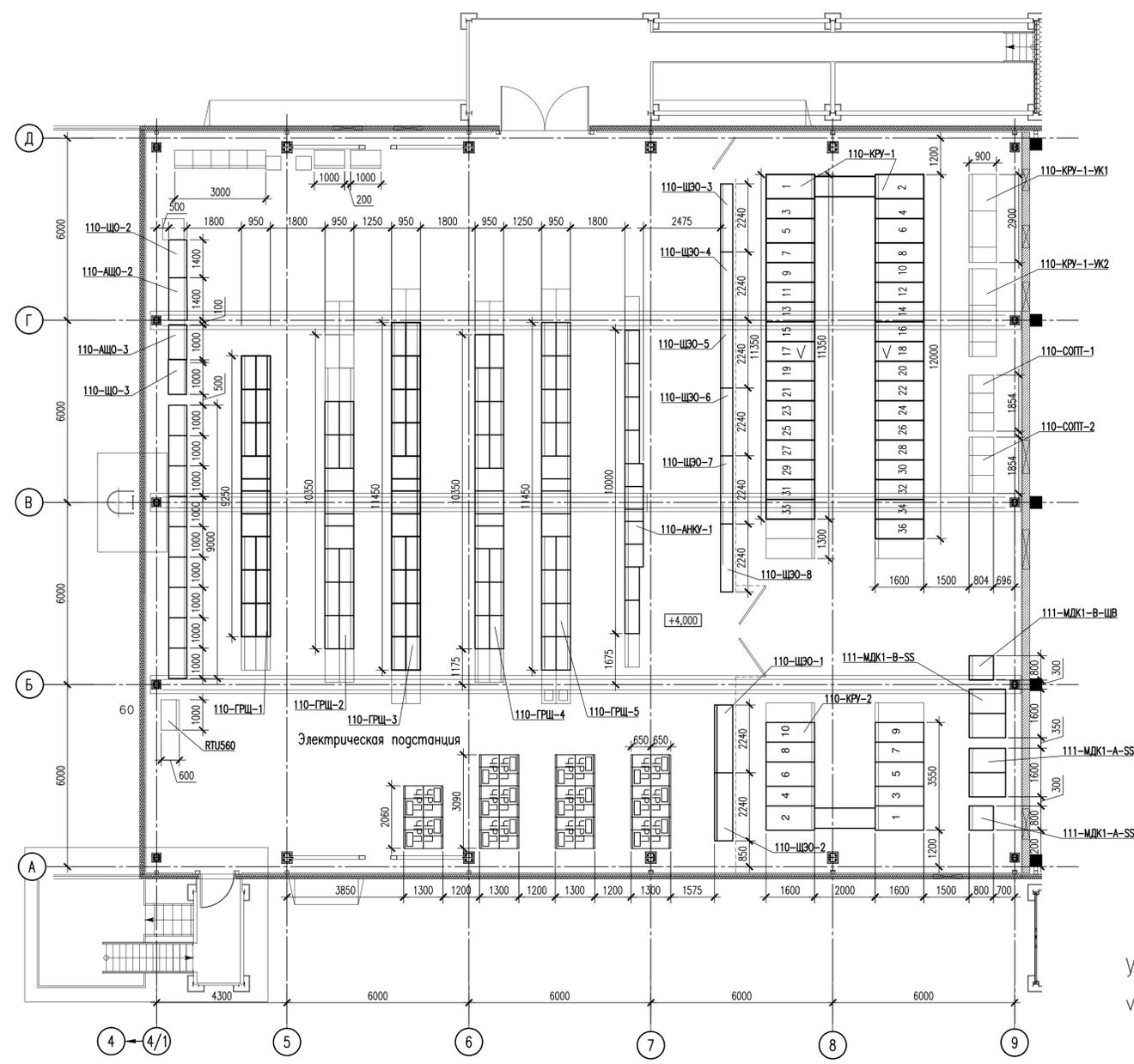
00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ТЧ

## Ведомость графической части

Обозначение	Наименование	Примечание
00148599-ПИР/РНД-3-21- -ЭЭ.ВГЧ	Ведомость графической части	
00148599-ПИР/РНД-3-21- -ЭЭ.ГЧ.1	Лист 1 РТП-110. План расположения технического учета электроэнергии	
00148599-ПИР/РНД-3-21- -ЭЭ.ГЧ.2	Лист 2 Схема электроснабжения 6 и 0,4 кВ. Расположение технического учета электроэнергии	
00148599-ПИР/РНД-3-21- -ЭЭ.ГЧ.3	Лист 3 Расположение узлов учета тепловой энергии	

Инв. № подл.	11-7794	Погр. и дата	Взам. инв. №	Эл. № документа	729491	00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ВГЧ						Стадия	Лист	Листов
												П		1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата	Ведомость графической части						000 "РНХП"		
Разраб.		Тесля			03.22									
Пров.		Сырицина			03.22									
Нач. отд.		Тарасенко			03.22									
Н. контр.		Хитрова			03.22									
ГИП		Перепелицын			03.22									

План на отм. +4,000; (1:100)



Условные обозначения  
 v – Технический учет электроэнергии

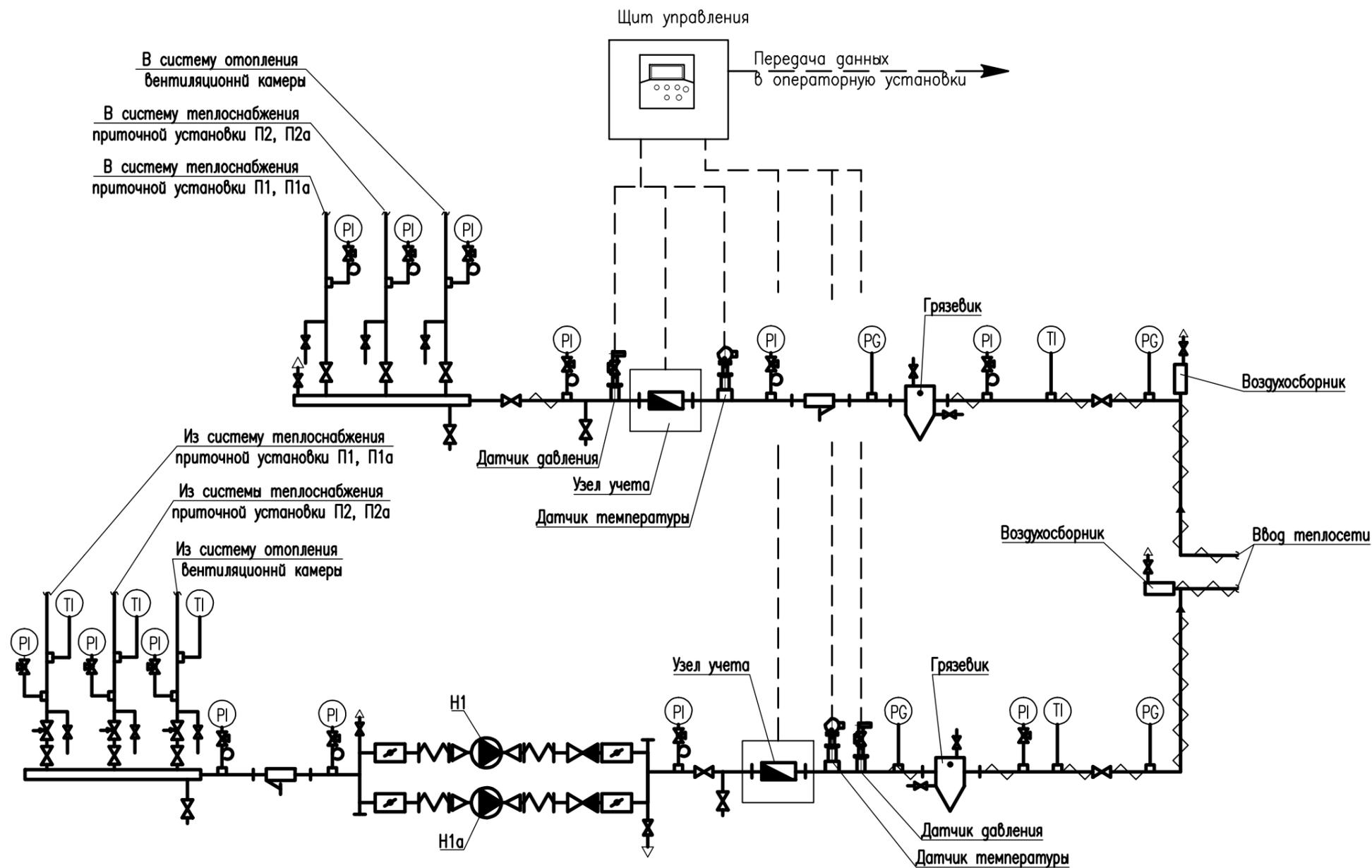
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,изм.	Примечание
1	110-КРУ-1, 110-КРУ-2	Комплектное распределительное устройство 6 кВ	2	компл.	
2	111-МДК1-A-SS, 111-МДК1-B-SS	Устройство плавного пуска	2	компл.	
3	110-КРУ-1-УК1, 110-КРУ-1-УК2	Конденсаторная установка 6кВ 700 кВАр	2	компл.	
4	110-СОПТ-1, 110-СОПТ-2	Система оперативного тока	2	компл.	
5	110-ГРЩ-1, 110-ГРЩ-2, 110-ГРЩ-3, 110-ГРЩ-4, 110-ГРЩ-5	Главный распределительный щит 0,4 кВ	5	компл.	

Изд. № документа 11-7794  
 Взам. инв. № 729488  
 Лист 1 из 3

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ГЧ.1					
ООО "ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата
Разраб.	Тесля				03.22
Проб.	Сырщина				03.22
Нач. отд.	Тарасенко				03.22
Н. контр.	Хитрова				03.22
ГИП	Перепелдзян				03.22
Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОАО АЗН-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тит.711 по увеличению производительности до 125%				Статус	Лист
РПН-110. План расположения технического учета электроэнергии				П	1
				ООО "РНХП"	
11-7794 Формат А1					



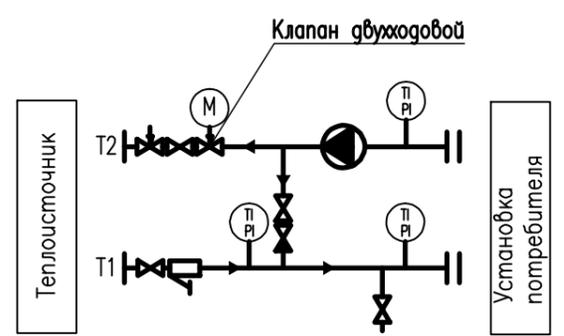
# Принципиальная схема узла управления



## Условные обозначения

- насос
- запорная арматура
- регулирующая арматура
- клапан обратный
- затвор дисковый
- фильтр
- узел учета
- закладная конструкция для манометра
- манометр
- термометр
- термомонометр
- электропривод
- изоляция трубопроводов

# Принципиальная схема узла регулирующего



Инв. № подл.	11-7794
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Эл. № документа	729490

00148599-ПИР/РНД-3-21-ЭЭ.ГЧ.3							
000 "ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка"							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погн.	Дата		
Разраб.	Тесля				03.22		
Проб.	Сырицина				03.22		
Нач. отг.	Тарасенко				03.22		
Н. контр.	Хитрова				03.22		
ГИП	Перепелицын				03.22		
Комплекс глубокой переработки вакуумного газойля ОАО АЗН-00045-0001. Реконструкция установки гидрокрекинга тип.711 по увеличению производительности до 125%					Стадия	Лист	Листов
Расположение узлов учета тепловой энергии					П	3	
					000 "РНХП"		