

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СУРГУТСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
Филиал ТИУ в г. Сургуте

Кафедра «Нефтегазовое дело»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

И.о. зав. кафедрой НД

_____ Р.Д. Татлыев

« ____ » _____ 2020 г.

ЗАМЕНА АВО МАСЛА НА ГПА №11 КС-4 «ПРИБСКАЯ»
СУРГУТСКОЕ ЛПУМГ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к бакалаврской работе
БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ

НОРМОКОНТРОЛЕР:

ассистент

_____ Грученкова А.А.

РУКОВОДИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент

_____ Татлыев Р.Д.

РАЗРАБОТЧИК:

Студент группы СОТб-16

_____ Чечеренко Е.А.

Бакалаврская работа

защищена с оценкой _____

Секретарь ГЭК _____ Гончарова А.В.

Сургут, 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СУРГУТСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
Филиал ТИУ в г. Сургуте

Кафедра «Нефтегазовое дело»

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. зав. кафедрой НД
_____ Р.Д. Татлыев
«___» _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ БАКАЛАВРА

ФИО обучающегося Чечеренко Е.А.
ФИО руководителя ВКР Р.Д. Татлыев.
Тема ВКР «Замена АВО масла на ГПА №11 КС-4 «Приобская» Сургутское ЛПУМГ»
утверждена приказом по институту от «___» _____ 20__ г. № _____
Срок предоставления завершённой ВКР на кафедру «_____» _____ 20__ г.

Содержание пояснительной записки

Наименование раздела	Количество листов иллюстративного материала	% от объема ВКР	Дата выполнения
Введение			
1 Общая часть			
2 Технологическая часть			
3 Расчетная часть			
4 Специальная часть			
5 Безопасность и экологичность работы			

Всего листов в графической части ВКР: _____
Консультанты _____

Дата выдачи задания «___» _____ 20__ г. _____

Задание принял к исполнению «___» _____ 20__ г. _____

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему «Замена АВО масла на ГПА №11 КС-4 «Приобская» Сургутское ЛПУМГ» направлена для повышения КПД охлаждения масла, а так же снижение затрат электроэнергии на компрессорной станции.

Объектом исследования является аппарат воздушного охлаждения масла АВОМ 210.7.6,5кР-ПМ2-21 и АВОМ 210.7.6,5кР-ПМ2-21-01.

В общей части выпускной работы представлена характеристика района, где производится замена аппарата воздушного охлаждения масла (далее АВОМ), сведения о ремонтируемом объекте, а также описаны климатические условия.

Технологическая часть посвящена объекту исследования, где рассматривается конструкция и оборудование аппарата воздушного охлаждения масла, а также описан весь цикл монтажа данного аппарата.

Произведён расчет на выбор стрелового крана, соответствующего всем характеристикам для данного монтажа, а также расчет на изгиб для определения траверсы, удовлетворяющей показаниям при монтаже.

Так же был рассмотрен вопрос в специальной части о повышении надежности работы газоперекачивающего агрегата (далее ГПА), а именно системы маслоснабжения агрегата. Приведен способ решения данной проблемы.

Рассмотрен вопрос безопасности и экологичности в данной работе, где приведены требования и меры промышленной безопасности, обеспечение пожарной безопасности на месте производства работ.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>	РЕФЕРАТ		
<i>Разраб.</i>		Чечеренко Е.А.					
<i>Провер.</i>		Татлыев Р.Д.					
<i>Т. Контр</i>							
<i>Н. Контр.</i>		Грученкова А.А.					
<i>Утверд.</i>		Татлыев Р.Д.					
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					Б Р	1	2
					Сургутский институт нефти и газа (филиал ТИУ в г. Сургуте) СОТ6-16		

ABSTRACT

The final qualifying work on the topic “Replacing oil AVO at GPA № 11 KS-4 Priobskaya Surgut LPUMG” is aimed at increasing the efficiency of oil cooling, as well as reducing the cost of electricity at the compressor station.

The object of study is the air-cooled oil cooler AVOM 210.7.6,5kR-PM2-21 and AVOM 210.7.6,5kR-PM2-21-01.

The general part of the final work presents the characteristics of the area where the air-cooled oil cooler (hereinafter referred to as AVOM) is replaced, information about the object being repaired, and climatic conditions are described.

The technological part is devoted to the object of study, which examines the design and equipment of the air oil cooling apparatus, and also describes the entire installation cycle of this apparatus.

The calculation was made on the choice of a jib crane that meets all the characteristics for a given installation, as well as a bending calculation to determine the beam that meets the indications during installation.

The issue of improving the reliability of the gas pumping unit (hereinafter GPA), namely the oil supply system of the unit, was also considered. The method of solving this problem is given.

The issue of safety and environmental friendliness is considered in this work, which describes the requirements and industrial safety measures, ensuring fire safety at the place of work.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		2

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	8
1.1 АДМИНИСТРАТИВНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ	8
1.2 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	8
1.3 СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТИРУЕМОМ ОБЪЕКТЕ.....	11
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	13
2.1 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ПЕРИОД.....	13
2.2 ПОТРЕБНОСТЬ В ОСНОВНЫХ МАШИНАХ И МЕХАНИЗМАХ.....	14
2.3 ТРАНСПОРТНАЯ СХЕМА	15
2.4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТ	15
2.5 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.....	16
2.5.1 Завоз материалов и оборудования.....	16
2.5.2 Подготовка территории к работе.....	16
2.5.3 Подготовка участка к работе	17
2.6 МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.....	18
2.6.1 Демонтажные работы	18
2.6.2 Земляные работы.....	19
2.6.3 Устройство свайного фундамента.....	19
2.6.4 Монтаж опорных конструкций.....	20
2.6.5 Монтаж технологических трубопроводов.....	22
2.6.6 Монтаж аппарата воздушного охлаждения масла.....	24
2.6.7 Очистка полости и гидравлическое испытание	25
2.6.8 Осушка внутренней полости.....	27
2.6.9 Монтаж системы автоматизации.....	28
2.6.10 Монтаж системы электроснабжения	28
2.6.11 Контроль качества при сборке и сварке	31

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат				
Разраб.		Чечеренко Е.А.			СОДЕРЖАНИЕ	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Татлыев Р.Д.				Б Р	1	2
Т. Контр						Сургутский институт нефти и газа (филиал ТИУ в г. Сургуте) СОТб-16		
Н. Контр.		Грученкова А.А.						
Утверд.		Татлыев Р.Д.						

	6
2.6.12 Приемочный контроль.....	32
3 РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ	34
3.1 ВЫБОР СТРЕЛОВОГО КРАНА.....	34
3.2 РАСЧЕТ ТРАВЕРСЫ НА ИЗГИБ	38
4 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	41
5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ РАБОТЫ	47
5.1 ТРЕБОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ	47
5.2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА АВТОСПЕЦТЕХНИКЕ.....	50
5.3 ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ	51
5.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СВАРОЧНЫХ РАБОТАХ	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	58

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		2

ВВЕДЕНИЕ

Аппараты воздушного охлаждения масла предназначены для охлаждения масла низкого давления газоперекачивающих агрегатов, газотурбинных электростанций и т.п. нефтяной и газовой промышленности.

Установка аппаратов в соответствии с СП 12.13130.2009 относится по пожарной опасности к категории ВН. Электрооборудование аппарата предназначено для эксплуатации на открытых площадках пожароопасных зон класса П-Ш по правилам устройства электроустановок при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 45 °С климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69.

В дипломной работе рассматривается замена АВОМ типа 06-10 на АВОМ 210.7.6,5кР-ПМ2-21(01) со встроенной аппаратурой управления, встроенной в один корпус.

Реконструкция АВОМ производится на территории Ханты-Мансийского округа-Югры, Сургутского района, КЦ-1 КС-4 «Приобская» Сургутского ЛПУМГ.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>	ВВЕДЕНИЕ					
<i>Разраб.</i>	Чечеренко Е.А.							<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	Татлыев Р.Д.							Б	Р	1
<i>Т. Контр</i>								Сургутский институт нефти и газа (филиал ТИУ в г. Сургуте) СОТ6-16		
<i>Н. Контр.</i>	Грученкова А.А.									
<i>Утверд.</i>	Татлыев Р.Д.									

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Административное положение

В административном отношении КС-4 «Приобская» Сургутского ЛПУМГ находится в Тюменской области на территории Сургутского района ХМАО-Югры.

Ближайшие к площадке КС-4 «Приобская» населенные пункты расположены на расстояниях:

- пос. Угут - в 37 км южнее;
- пос. Покосово - в 48 км северо-восточнее;
- г. Сургут - в 57 км северо-западнее;
- г. Пыть-Ях - в 75 км западнее.

Система коммуникаций в районе работ (сеть ведомственных дорог) связана с обслуживанием нефтепромыслов и компрессорной станции КС-4 «Приобская», системой магистральных газопроводов «Комсомольское-Сургут-Челябинск» I нитка, «СРТО- Омск», «Уренгой-Челябинск» II нитка.

Вблизи КС-4 обустроена вертолетная площадка.

Работы будут проводиться на территории КС-4 «Приобская».

К месту проведения работ существуют внутриплощадочные проезды.

1.2 Климатические условия

Географическое положение района строительства определяет его климатические особенности.

Наиболее важными факторами формирования климата является перенос воздушных масс с запада и влияние континента. Взаимодействие двух противоположных факторов придает циркуляции атмосферы над рассматриваемой территорией быструю смену циклонов и антициклонов, способствует частым изменениям погоды и сильным ветрам. Кроме того, на

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>	ОБЩАЯ ЧАСТЬ					
<i>Разраб.</i>	Чечеренко Е.А.							<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	Татлыев Р.Д.							Б	Р	1
<i>Т. Контр</i>								Сургутский институт нефти и газа (филиал ТИУ в г. Сургуте)		
<i>Н. Контр.</i>	Грученкова А.А.							СОТб-16		
<i>Утверд.</i>	Татлыев Р.Д.									

формирование климата существенное влияние оказывает огражденность с запада Уральскими горами, незащищенность с севера и юга. Над территорией осуществляется меридиональная циркуляция, вследствие которой периодически происходит смена холодных и теплых масс, что вызывает резкие перепады от тепла к холоду.

Для характеристики климата района использованы данные метеостанции Сургут, согласно СП 131.13330.2012.

Объект ремонта расположен в нормальной строительно-климатической зоне.

Климат региона характеризуется резко континентальным типом. Зима суровая, холодная, продолжительная (7-8 месяцев). Лето короткое (50-60 дней), теплое. Короткие переходные сезоны - осень и весна. Поздние весенние и ранние осенние заморозки. Безморозный период очень короткий. Резкие колебания температуры в течение года и даже суток.

Среднегодовая температура воздуха по данным метеостанции Сургут составляет минус 3,4°C, среднемесячная температура воздуха наиболее холодного месяца - января минус 22°C, а самого жаркого - июля плюс 21,7°C.

Абсолютный минимум температуры приходится на январь минус 55°C, абсолютный максимум на июль плюс 34°C.

Продолжительность безморозного периода 110 - 115 дней, устойчивых морозов 56 дней. Дата первого заморозка осенью - 8.09, последнего - 1.06.

Осадков в районе выпадает много, особенно в теплый период с апреля по октябрь - 467 мм, в холодное время с ноября по март выпадает 209 мм, годовая сумма осадков 676 мм. Соответственно держится высокая влажность воздуха, средняя относительная влажность 74,5 %.

Снежный покров образуется 23.10, дата схода снега - 15.05. Сохраняется снежный покров 201 день. Средняя высота снежного покрова - 75 см.

Глубина промерзания болот -60-70 см.

В течение года преобладают ветры западного и юго-западного направлений. В январе - западного, юго-западного, а в июле - северного

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		2

направления.

Средняя годовая скорость ветра 4,8 м/с, средняя за январь 5 м/с и средняя в июле 4,5 м/с. Основные климатические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные климатические характеристики

Характеристики	Величины по данным метеостанций
Климатический район	ИД
Среднемесячная температура воздуха, С° - летнего периода (июль) - зимнего периода (январь)	21,7 Минус 22
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, С°	Минус 43
Продолжительность периода со среднесуточной температурой менее 0°С, дни	200
Абсолютный минимум температуры воздуха, С°	Минус 55
Абсолютный максимум температуры воздуха, С°	34
Количество осадков за год, мм	676
Глубина промерзания грунта, м	2,4
Сейсмичность, балл	Вне зоны сейсмичности

Повторяемость направлений ветра в течение года представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Направление ветра в течение года

Повторяемость направлений ветра и штилей	Времена года, месяц	Направление ветра, %								
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
	Январь	3	7	13	10	13	26	22	6	12
	Июль	22	13	15	8	7	10	13	12	10
	Год	11	8	12	9	10	18	21	11	10

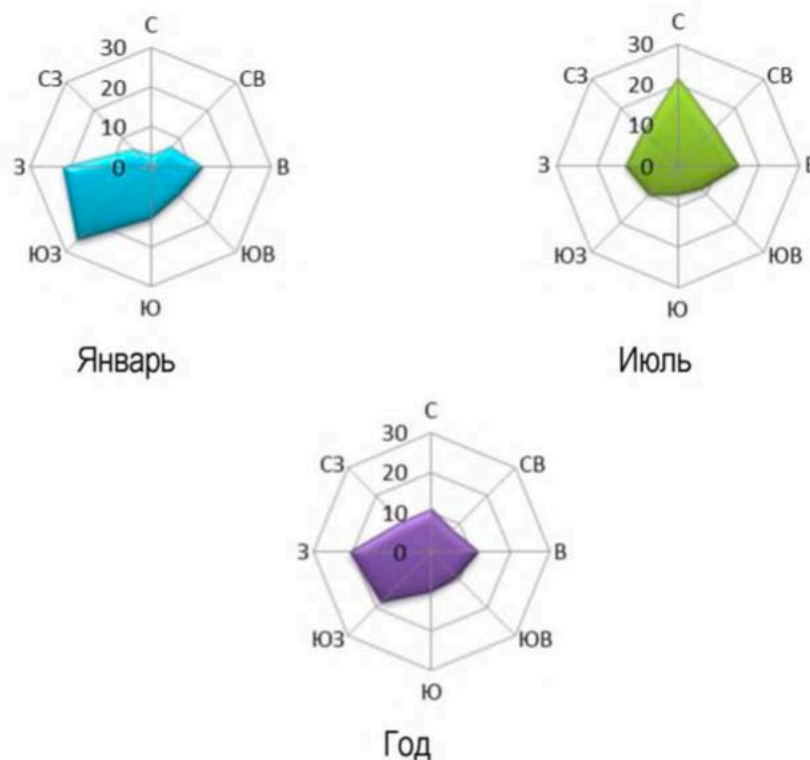


Рисунок 1 – Роза ветров по данным метеостанций Сургут

1.3 Сведения о ремонтируемом объекте

В данной работе предусмотрена замена АВОм на ГПА №11 КЦ-1 КС-4 «Приобская» Сургутского ЛПУМГ.

Правовой статус объекта:

- эксплуатирующая организация - ООО «Газпром трансгаз Сургут»;
- филиал эксплуатирующей организации - Сургутское ЛПУМГ,

В состав ремонтируемого сооружения входит:

- аппарат воздушного охлаждения масла;
- трубопроводная обвязка аппарата воздушного охлаждения масла;
- опорные конструкции.

Технологические трубопроводы КС в зависимости от назначения и прокладки относятся к категории «В» в соответствии с СТО Газпром 2-2.1-249-2008 и к категории I в соответствии с СП 36.13330.2012.

Трубопроводы обвязки АВОМ в зависимости от транспортируемой среды (группа транспортируемой среды - «Б» - взрывопожароопасные вещества,

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		4

подгруппа «б» - легко воспламеняющиеся жидкости) и рабочего давления (до 1,6 МПа) относятся к категории III в соответствии с приложением А СТО 2-2,1-607-2011.

В соответствии с Федеральным Законом «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» проектируемые объекты идентифицируются по следующим признакам:

- принадлежность к опасным производственным объектам - опасный производственный объект (№ 116-ФЗ «О промышленной безопасности производственных объектов»);

- назначение - компрессорная станция, установка охлаждения масла.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		5

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Организационный период

До начала ремонта необходимо выполнить подготовку производства в объеме, обеспечивающем осуществление ремонта запроектированными темпами, включая проведение общей организационно-технической подготовки, подготовки к ремонту объекта. Заказчиком по ремонту выступает ООО «Газпром трансгаз Сургут». Основной задачей Заказчика является обеспечение выполнения совместно с организациями, выполняющими ремонт, намеченных работ в срок. Заказчик осуществляет контроль и технический надзор за ремонтом, соответствием объемов и качества выполнения работ. В период организационно-технической подготовки Подрядчику необходимо:

- разработать проект производства работ (ППР) на основании «Проекта организации строительства» (ПОС) и остальных частей настоящей рабочей документации;
- выполнять и соблюдать все применимые требования законодательства и существующие нормы и правила в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (ПБОТОС);
- осуществлять действия, направленные на минимизацию воздействия на окружающую среду;
- обеспечить персонал необходимыми средствами индивидуальной защиты и первичными средствами пожаротушения;
- использовать оборудование сертифицированное и пригодное к использованию на взрывопожароопасных объектах;
- согласовать заранее размещение оборудования на месте производства работ;
- обеспечить достаточную квалификацию, допуски по здоровью всего

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ					
Разраб.	Чечеренко Е.А.							<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Провер.	Татлыев Р.Д.							Б	Р	1
Т. Контр								Сургутский институт нефти и газа (филиал ТИУ в г. Сургуте) СОТ6-16		
Н. Контр.	Грученкова А.А.									
Утверд.	Татлыев Р.Д.									

персонала, принимающего участие в работах;

- организовывать сбор, учет и вывоз отходов, образованных в процессе ремонта.

2.2 Потребность в основных машинах и механизмах

Потребность ремонта в основных машинах, механизмах и транспортных средствах определена на основании физических объемов работ, эксплуатационной производительности машин и механизмов, принятой общей организационно-технологической схеме выполнения работ по ремонту и приведена в Таблица 3.

Таблица 3 - Перечень машин и механизмов для выполнения ремонта

Наименование	Марка	Количество
Автокран	КС-657131-1	1
Передвижной сварочный агрегат на базе Урала (5 постовой, марка выпрямителя ВД-306 ДК)	УРАЛ -4320 АРС-1	1
Кольцевой подогреватель		1
Центратор наружный звеньевой	ЦНЗ-100	1
Центратор наружный звеньевой	ЦНЗ-50	1
Радиостанция		1
Компрессор	Урал 4983 ПКСА 9/200	1
Наполнительный агрегат	АН-261	1
Установка для осушки		1

Потребность в основных машинах, механизмах и транспортных средствах, определенная при разработке проекта организации строительства, уточняется

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		2

при разработке проекта производства работ (ППР) для конкретных условий работ на данном участке. Допускается замена на машины и механизмы с аналогичными техническими характеристиками.

2.3 Транспортная схема

Работы по ремонту газопроводов выполняются на территории КС-4.

Для транспортировки труб и материалов используется сеть существующих автодорог.

Все изделия и материалы предусматривается доставлять автотранспортом до КС-4 без промежуточного хранения.

К месту проведения работ существуют внутриплощадочные проезды.

Для выполнения работ обустройство дополнительных временных дорог не предусматривается.

2.4 Обеспечение качества работ

При производстве работ необходимо обеспечить организацию контроля качества в соответствии с требованиями нормативно-технической документации:

- СП 68.13330.2017 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 3.01.04-87»;

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004»;

- ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов, Контроль качества и приемка работ»;

-ГОСТ 7512-82 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод»;

- ГОСТ Р 55724-2013 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые»;

- ГОСТ Р 56512-2015 «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		3

метод. Типовые технологические процессы»;

- ГОСТ 18442-80 «Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования»;

- ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей среды»;

- «Временные требования к организации сварочно-монтажных работ, применяемым технологиям сварки, неразрушающему контролю качества сварных соединений и оснащенности подрядных организаций при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте магистральных газопроводов ОАО «ГАЗПРОМ»;

- СТО Газпром 2-2.4-083-2006 «Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов»;

- РД 03-606-03 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю»;

- РД 03-613-03 «Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».

2.5 Подготовительные работы

2.5.1 Завоз материалов и оборудования

Доставку необходимого оборудования, материалов, механизмов к месту проведения работ выполняет Сургутское ЛПУМГ по автодорогам общего пользования и по подъездным дорогам.

2.5.2 Подготовка территории к работе

В местах проведения сварочных работ предусмотреть устройство навеса или укрытия для защиты от атмосферных осадков и ветра.

Работы предусматривается выполнять с применением грузоподъемной техники.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		4

2.5.3 Подготовка участка к работе

К моменту производства работ по ремонту АВОМ выполнить следующие подготовительные мероприятия:

- завезти оборудование и материалы;
- вывести из работы соответствующий ГПА;
- отключить АВОМ от систем автоматики и телемеханики, электроснабжения;
- перекрыть систему маслоохлаждения;
- освободить систему маслоохлаждения от масла.

Вывод ГПА в ремонт производится ГКО Приобской п/п Сургутского ЛПУМГ по утвержденному руководителем ЛПУ календарному графику и по согласованию с диспетчером. Порядок останова установки очистки газа, сброс давления, продувка инертным газом, ввод УОГ в работу указывается в плане организации и проведения огневых работ (разрабатывается газокомпрессорной службой Приобской п/п Сургутского ЛПУМГ).

При этом необходимо принять меры, исключающих ошибочную или самопроизвольную перестановку запорной арматуры, отсекающей место проведения работ:

- отключение системы телемеханики управления запорной арматурой;
- на пневмогидроприводных кранах - стравить импульсный газ, снять шланги

(импульсные трубки) с пневмогидроприводов и убрать их, а штуцер заглушить, убрать чеки (штыри) кранов, служащие для их перевода с автоматического управления на ручное;

- с запорной арматуры с ручным приводом снять штурвалы или механически их заблокировать;
- вывесить соответствующие знаки безопасности и плакаты «не открывать», «не закрывать» (где это необходимо);
- при наличии на запорной арматуре дренажных устройств газ из полости

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		5

между корпусом крана и его запорным устройством должен быть стравлен.

Отключающая арматура должна обеспечить герметичное перекрытие. Краны необходимо герметизировать с помощью уплотнительной смазки (пасты).

Если отключающая запорная арматура на газопроводе после закрытия окажется недостаточно герметичной, вместе с ремонтируемым участком необходимо отключить и освободить от давления соседний участок, расположенный за неисправной (негерметичной) арматурой.

Очередность закрытия запорной арматуры должна минимизировать возможный сброс газа при его стравливании. Эта очередность определяется в плане производства огневых и газоопасных работ.

2.6 Метода производства работ

2.6.1 Демонтажные работы

До выполнения работ необходимо освободить трубопроводы обвязки АВОМ от теплоизоляции. Работы выполнять вручную. Рез труб и металлоконструкций предусмотрено выполнить резакром для ручной резки труб. После демонтажа трубопроводов обвязки выполнить демонтаж АВОМ. Работы выполнять с применением грузоподъемных механизмов. Строповку выполнить за монтажные петли АВОМ грузоподъемными механизмами с применением двухветвевго стропа.

Для защиты существующего изоляционного покрытия труб и обшивки технологических блоков во время резки предусматривается применение дополнительных средств от попадания искр и сварочного грата (асботкань, огнезащитные стенки из асбоцементных щитов и т.п.).

Демонтаж существующего фундамента выполнить с применением отбойного молотка и лопат. Демонтированное оборудование и трубопроводную арматуру предусмотрено вывозить на склад КС-4 Сургутского ЛПУМГ для диагностики и освидетельствования, трубы и металлопрокат - в специализированные лицензированные предприятия по приемке металлолома.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		6

2.6.2 Земляные работы

Земляные работы выполняются согласно нормативному документу СП 45.13330.2017.

Основными технологическими операциями при производстве земляных работ под монтаж аппарата воздушного охлаждения масла являются:

- планировка площадки под устройство АВОМ,
- разработка грунта вручную при помощи лопат,
- ручное бурение лидерной скважины под устройство свай,
- засыпка грунта вручную.

2.6.3 Устройство свайного фундамента

Устройство свайного фундамента выполняется согласно нормативному документу СП 24.13330.2011.

Основное назначение свай — это прорезка залегающих с поверхности слабых слоев грунта и передача действующей нагрузки на нижележащие слои грунта, обладающие более высокими механическими показателями. Свайные фундаменты должны проектироваться на основе и с учетом:

- а) результатов инженерных изысканий для строительства;
- б) сведений о сейсмичности района строительства;
- в) данных, характеризующих назначение, конструктивные и технологические особенности сооружения и условия их эксплуатации;
- г) действующих на фундаменты нагрузок;
- д) условий существующей застройки и влияния на нее нового строительства;
- е) экологических требований;
- ж) технико-экономического сравнения возможных вариантов проектных решений;
- и) технических условий, выданных всеми уполномоченными заинтересованными организациями.

Фундаменты приняты свайными со сваями из стальных труб с конусными наконечниками. Сваи выполнять из труб 0219х6 и 0159х6 ГОСТ 54157-2010.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

В проекте предусмотрен бурозабивной способ погружения металлических свай. Порядок погружения свай:

- бурится лидерная скважина диаметром на 50 мм меньше поперечного сечения сваи -трубы,
- с помощью серийно выпускаемых вибропогружателей, вибромолотов, дизель-молотов сваю-трубу забивают в грунт,
- после забивки трубы срезать до проектной отметки и приварить оголовки свай.

2.6.4 Монтаж опорных конструкций

Монтаж опорных конструкций выполняется согласно нормативному документу СП 70.13330.2012.

Монтаж опорных конструкций включает в себя:

- обустройство опорной конструкции под АВО масла с площадкой обслуживания и двумя лестничными маршами;
- обустройство опор Оп1, Оп2, Оп3 и Оп4.

Площадка под АВО масла предусмотрена сварная из стального проката.

Для изготовления свайного фундамента проектом предусмотрено использование следующей трубной продукции и листового проката:

- труба К-219х6,0х3800кр-КП245 по ГОСТ 32931-2015;
- труба К-159х6,0х3150кр-КП245 по ГОСТ 32931-2015;
- лист Б-ПН-НО-Юх1500х3000 по ГОСТ 19903-2015.

Для изготовления площадки под АВО масла запроектирован следующий металлопрокат:

- для стоек - двутавр №20Б1 ГОСТ 57837-2017;
- для балок-двутавр №20Б1 ГОСТ 57837-2017;
- для опорных пластин и косынок - лист Б-ПН-НО-10х1500х3000 по ГОСТ 19903-2015.

Для изготовления лестничных маршей запроектирован следующий металлопрокат:

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		8

- для ступеней - уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93;
- для площадок и ступеней - лист ПВЛ 506 ТУ 36.26.11-5-89;
- для бортового элемента - полоса 4x140-В ГОСТ 103-2006;
- для стоек ограждений - уголок 40x40x4 ГОСТ 8509-93;
- для поручней - уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93;
- для ограждений - труба ПК-20x20x2,1-КП245 ГОСТ 32931-2015.

Лестничные марши изготовить на сварочно-монтажной площадке. К площадке АВО масла лестничные марши крепятся при помощи болтов.

Для изготовления площадки обслуживания запроектирован следующий металлопрокат:

- для настила - ПВЛ 506 ТУ 36.26.11-5-89;
- для балок - швеллер №14 ГОСТ 8240-97;
- для ребер жесткости - уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93;
- для бортового элемента - полоса 4x140-В ГОСТ 103-2006;
- для стоек ограждений - уголок 40x40x4 ГОСТ 8509-93;
- для поручней - уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93;
- для ограждений - труба ПК-20x20x2,1-КП245 ГОСТ 32931-2015.

Опоры под технологические трубопроводы предусмотрены сварные из стального проката, при этом опора Оп1 запроектирована на собственной свае, опоры Оп2 и Оп3 привариваются к существующим опорным конструкциям, а опоры Оп4 привариваются к площадке АВО.

Для изготовления свайного основания проектом предусмотрено использование следующей трубной продукции и листового проката:

- труба К-219x6,0x3800кр-КП245 по ГОСТ 32931-2015;
- лист Б-ПН-НО-Юx1500x3000 по ГОСТ 19903-2015.

Опоры Оп2 и Оп3 приварить к существующим опорам, а опору Оп 4 - к площадке АВО.

Монтаж сборочных единиц производить сваркой по ГОСТ 5264-80 электродами типа Э46А по ГОСТ 9467-75.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		9

Закрепление деталей при сборке следует осуществлять прихватками. Прихватки собираемых деталей в конструкции необходимо располагать только в местах наложения сварных швов. Ручную дуговую сварку конструкций разрешается выполнять без подогрева при температуре окружающего воздуха не ниже минус 30°С для углеродистых сталей, не ниже минус 20°С для низколегированных сталей. При более низких температурах сварку надлежит производить с местным подогревом стали до 120-160°С в зоне шириной 100 мм с каждой стороны соединения. Размеры конструктивных элементов кромок и швов сварных соединений, выполненных при изготовлении и монтаже, и предельные отклонения размеров сечения швов сварных соединений должны соответствовать ГОСТ 5264-80.

При выполнении сварочно-монтажных работ применяется оборудование в соответствии с реестром сварочного, вспомогательного оборудования, оборудования и материалов для контроля и диагностики сварных соединений, технические условия которых соответствуют техническим требованиям ПАО «Газпром».

Контроль качества сварных соединений производится:

- систематическим операционным контролем, осуществляемым в процессе сборки и сварки металлоконструкций;
- визуальным осмотром и обмером сварных соединений в объеме 100%;
- проверкой сварных швов неразрушающими методами контроля.

Все типы конструкций в объеме не менее 0,5% длины швов контролируются радиографическим по ГОСТ 7512-82 или ультразвуковым методом ГОСТ 14782-86.

2.6.5 Монтаж технологических трубопроводов

Для монтажа технологических трубопроводов предусмотрены следующие трубы, соединительные детали, запорная арматура:

Для ремонта предусмотрено применение труб:

- 18x2 мм ГОСТ 8734-75 из стали 09Г2С;

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		10

- 57x4 мм ТУ 14-ЗР-137-2015 из стали 09Г2С;
- 108x5 мм ТУ 14-ЗР-137-2015 из стали 09Г2С;

соединительных деталей:

- отвод 90°-57x5 ГОСТ 17375-2001 из стали 09Г2С;
- отвод 90°-108x5 ГОСТ 17375-2001 из стали 09Г2С;
- тройник 57x4 ГОСТ 17376-2001 из стали 09Г2С;
- тройник 108x6 ГОСТ 17376-2001 из стали 09Г2С;
- заглушка 57x5 ГОСТ 17379-2001 из стали 09Г2С.

трубопроводной арматуры:

- задвижка клиновья ЗКЛ2-100-16 ХЛ1 30лс41нж1 ТУ 3741-010-07533604-2014 с ручным управлением, фланцевая (в комплекте с ответными фланцами и крепежом), для надземной установки производства ПАО «Благовещенский арматурный завод» г. Благовещенск;

- кран шаровой неразъемный DN 50 мм PN 1,6 МПа полнопроходной, с ручным управлением, фланцевый (в комплекте с ответными фланцами и крепежом) для надземной установки производства ООО «ИК Энерпред-Ярдос» г. Москва-Зеленоград;

- кран шаровой неразъемный DN 15 мм PN 1,6 МПа полнопроходной, с ручным управлением, муфтовый, для надземной установки производства ООО «ИК Энерпред-Ярдос» г. Москва-Зеленоград. До начала сварочных работ в местах резов с целью выявления возможных расслоений металла необходимо выполнить ультразвуковой контроль всего периметра участка трубы на ширине не менее 40 мм от резанного торца. При наличии расслоений торец трубы должен быть отрезан на расстоянии не менее 300 мм и произведен повторный ультразвуковой контроль в аналогичном порядке.

Контроль качества сварных соединений производится:

- систематическим операционным контролем, осуществляемым в процессе сборки и сварки узлов газопроводов;
- визуальным осмотром и обмером сварных соединений;
- проверкой сварных швов неразрушающими методами контроля.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		11

Контроль сварных стыков выполняется визуальным осмотром при выполнении работ, методами неразрушающего контроля. Все сварные стыки Ду 15 мм подвергаются контролю 100% магнитопорошковым и 100% капиллярным методам неразрушающего контроля. Все сварные стыки Ду 50 мм, Ду 100 мм подвергаются контролю 100% радио-графическим методом и 100% ультразвуковым методом неразрушающего контроля. Технологические захлесты вновь смонтированных трубопроводов с существующими трубопроводами являются гарантийными стыками. На каждое гарантийное соединение составляется акт, который подписывается представителем технадзора заказчика, производителем работ, представителем службы контроля качества.

2.6.6 Монтаж аппарата воздушного охлаждения масла

Монтаж АВОМ выполнять в следующей последовательности в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации:

- снять крышку, боковые и торцевые стенки с ящика, в который упакован аппарат;
- освободить аппарат от крепления его к дну упаковочного ящика;
- установить аппарат на основание (металлическую раму).

При выполнении грузоподъемных работ строповку аппарата необходимо производить за предусмотренные для этой цели грузовые петли. При строповке угол между ветвями строп должен быть не более 90°. Освобождение аппарата от строп производить после надежного закрепления или установки его в устойчивое положение, закрепить аппарат на основании;

- снять с присоединительных трубопроводов аппарата транспортные заглушки и ниппели. Снятые с фланцев заглушки можно использовать как ответные фланцы к подводимым трубопроводам, при этом заменить прокладки, используя прокладки из комплекта монтажных частей (КМЧ);
- соединить аппарат с внешними трубопроводами (трубопроводами обвязки, дренажной и воздушной линиями);

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		12

- заземлить аппарат. Заземляющее устройство должно соответствовать требованиям ПУЭ. Присоединение заземляющего проводника должно быть надежным и обеспечивать непрерывность электрической цепи. Место соединения должно быть защищено от коррозии.

- подвести к ВАУ аппарата кабели внешних соединений (силовой, витую пару, кабель передачи информационных сигналов), а к коробке освещения - кабель рабочего освещения. Завести кабели через штатные отверстия и произвести их разделку, «прозвонить» и промаркировать жилы кабелей, соединить аппарат. Вводы кабелей аппарата должны обеспечивать степень защиты IP54. Кабели электромонтажа должны располагаться так, чтобы они не подвергались механическим воздействиям, перегреву, воздействию агрессивных сред и солнечной радиации и не создавали неудобства в работе обслуживающего персонала. Жилы кабелей в местах их подсоединения не должны испытывать механических усилий натяжения:

- присоединить жилы кабелей к соответствующим клеммам разъема аппаратуры управления. Кабель телеметрии подключить к соответствующим клеммам устройства промышленной связи.

После окончания монтажных работ провести комплексное опробование.

При обнаружении дефектов во время проведения монтажа и испытаний составляется акт-рекламация, в котором фиксируется характер дефектов или замечания и даются предложения по их устранению (при необходимости).

Окончанием работ по монтажу и пуску аппарата в эксплуатацию является успешное завершение комплексного опробования и оформление свидетельства о приемке - сдаче в эксплуатацию, указанного в паспорте аппарата. При отсутствии или неправильном оформлении свидетельства изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

2.6.7 Очистка полости и гидравлическое испытание

Для проведения гидравлических испытаний выполнить сборку и сварку заготовок площадке Приобской п/п Сургутского ЛПУМГ.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		13

Очистку технологической обвязки предусматривается совместить с гидравлическим испытанием.

До начала испытания необходимо;

- смонтировать, уложить на инвентарные лежки и испытать гидравлическим

способом обвязочные трубопроводы и оборудование на давление $1,25P_{исп} = 1,25$ МПа;

- смонтировать контрольно-измерительные приборы с дистанционной передачей показаний. При заполнении узла водой для гидравлического испытания из него необходимо полностью удалить воздух через воздухопускные патрубки инвентарных узлов.

Проведение очистки полости узла осуществляется по специальной инструкции, отражающей местные условия работ, под руководством комиссии. Гидравлическое испытание на прочность выполнить на давление 1,25 МПа в течение 10 минут, проверку на плотность - на давление 1,0 МПа, произвести тщательный осмотр сварных швов.

При завершении осмотра вновь повысить давление до испытательного на 5 минут, после чего вновь снизить его до рабочего и повторно осмотреть трубопровод. Время испытания на плотность определяется временем осмотра трубопровода и сварных соединений.

Узел считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на плотность, если за время испытания узла на прочность давление остается неизменным, а при проверке на плотность не будут обнаружены утечки.

При разрыве, обнаружении утечки визуально, по звуку, запаху или с помощью приборов дефектный участок узла подлежит ремонту и повторному испытанию.

На время испытания устанавливают охранную зону, которая обозначается соответствующими знаками, определяются места и условия безопасного пребывания лиц, занятых в работах. Размеры охранной зоны определяются по таблице 4 СТО Газпром 2- 3.5-354-2009.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		14

Люди, машины и механизмы, оборудование при очистке полости и испытании узла должны находиться за пределами охранной зоны.

После проведения гидравлического испытания узел необходимо освободить от воды через сливные патрубки инвентарных узлов. Для гидравлического испытания заготовки предусматривается использование воды из существующей сети промышленно-противопожарных водопроводов на промбазе. Воду после испытания предусматривается сливать в существующую промливневую канализацию. После удаления остатков воды полость узла необходимо осушить продувкой осушенным воздухом до температуры точки росы минус 20°С с применением установки осушки. Степень осушки контролируется проточным гигрометром.

Давление при испытании должно контролироваться манометрами, прошедшими поверку и опломбированными. Манометры должны быть класса точности не ниже 1,5 и шкалой на номинальное давление 4/3 измеряемого.

Результаты заносятся в журнал испытаний.

2.6.8 Осушка внутренней полости

Работы по осушке необходимо провести на испытанном участке без пропуска очистных пенополиуретановых поршней продувкой сухим сжатым воздухом в соответствии с «Инструкцией по проведению испытаний и осушке трубопровода».

Для полного удаления влаги из заготовки ее необходимо осушить, доведя температуру точки росы (ТТР) воздуха, выходящего из заготовок, до значений не выше ТТР воздуха равной минус 20°С. До начала работ по осушке с помощью гигрометра, проверенного и аттестованного для применения на территории РФ, произвести измерение ТТР воздуха на открытом конце участка.

Измерение производить на выходе из заготовки, внутри трубы не менее чем в 1,0 м от ее обреза. В процессе осушки периодически необходимо проводить выдержку заготовки в течение 8 часов, отключив подачу сухого воздуха и перекрыв все воздухопускные патрубки с целью повышения его влажности.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		15

При достижении значений ТТР выходящего воздуха не выше минус 20°С плюс минус 10 %, (при атмосферном давлении) в течении от 4 до 6 часов с периодичностью замера не менее 1 раза в час, и при условии, что разница ТТР выходящего воздуха не превышает ТТР воздуха, подаваемого от установки осушки более чем на 10°С, этап осушки считается законченным.

Результаты заносятся в журнал испытаний.

2.6.9 Монтаж системы автоматизации

В данной работе предусматривается выполнение следующих видов работ:

- установка на компьютер АРМ оператора ГПА платы преобразования RS-232/422/485 МОХА СР-132, в соответствии с комплектной инструкцией;
- монтаж кабельных стоек (К1151 УТ1,5) и кабельных полок (К1160 УТ1,5);
- монтаж короба металлического с крышкой (ЛНМЗ 100x65 УТ1.5, КПЗ 100 УТ1.5);
- прокладка кабеля № 1, 2 от шкафа ВАУ АВОМ до САУиР ГПА (блок-бокс) в предназначенных для этого металлических коробах;
- подключение оборудования КИПиА.
- прокладка кабеля № 3, 4 от шкафа ВАУ АВОМ до помещения ГЩУ КЦ-1, по имеющимся эстакадам и кабельным шахтам;
- настройка передачи данных между САУиР ГПА и ВАУ АВОМ по протоколу MODBUS RTU;
- на концах кабелей установить бирки для маркировки кабелей (У 136 УЗ,5).

Маркировку произвести согласно «Кабельному журналу оборудования КИПиА».

2.6.10 Монтаж системы электроснабжения

Прокладку кабельных линий выполнить в лотках.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		16

Кабельные линии выполнить так, чтобы в процессе монтажа и эксплуатации было исключено возникновение в них опасных механических напряжений и повреждений, для чего:

- кабели уложить с запасом по длине 1...2%, достаточным для компенсации возможных температурных деформаций самих кабелей и конструкций, по которым они проложены;

- укладывать запас кабелей в виде колец (витков) запрещается;

- кабели, проложенные горизонтально по конструкциям, жестко закрепить у концевых заделок, с обеих сторон изгибов;

- кабели, проложенные вертикально по конструкциям и стенам закрепить так, чтобы была предотвращена деформация оболочек под действием собственного веса.

В местах ввода проводов и кабелей предусмотреть запас провода, обеспечивающий возможность повторного соединения.

Радиусы внутренней кривой изгиба кабелей выполнять так, чтобы они имели по отношению к их наружному диаметру кратность не менее 7,5.

После прокладки кабелей внешних соединений (силового, витой пары, кабеля передачи информационных каналов, а к коробке освещения - кабеля рабочего освещения) завести кабели через штатные отверстия, произвести их разделку, проверку целостности цепей, фазировку и измерение сопротивления изоляции. «Прозвонить» и промаркировать жилы, соединить аппарат согласно схемам инструкции по эксплуатации. Вводы кабелей должны обеспечивать степень защиты IP54. Кабели электромонтажа должны располагаться так, чтобы они не подвергались перегреву, воздействию агрессивных сред и солнечной радиации. Жилы кабелей в местах их подсоединения не должны испытывать механических усилий натяжения.

Автоматические выключатели установить на предварительно закрепленные в соответствующих ячейках DIN-рейках. Питание к выключателям подводить от шин медным проводом сечением не менее для 10

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		17

мм² для силовых цепей питания АВОМ, не менее 1,5 для цепей управления подогревом

Силовой автоматический выключатель обогрева труб и элементы схемы автоматического регулирования установить в ячейке обогрева АВОМ, питание от шин напряжения подводить проводом с сечением не менее 4 . При необходимости дистанционного управления средствами АСУ питание подводить от силового пускателя существующей схемы.

Автоматические выключатели и трансформатор сетей рабочего освещения установить в ячейку на предварительно закрепленную DIN-рейку. Питание от шин подвести проводом сечением не менее 1,5мм² .

Защитное заземление АВОМ осуществляется путем присоединения металлического нетоковедущего корпуса к заземлителю, представляющему обвязку стальной полосой опорных свай площадки, которая в свою очередь присоединена к существующему на КЦ-1 контуру заземления.

Присоединение выполнено горизонтальным проводником представляющим стальную полосу сечением 40x4 мм по ГОСТ 103-2006, оцинкованной путем горячего оцинкования по ГОСТ Р 9.307-89. Соединение частей заземлителя проводниками следует выполнять при помощи сварки ГОСТ 5264-80.

Длина сварных швов в местах соединений должны быть не менее двукратной ширины проводников из полосовой стали.

Высоту сварных швов принимают: для проводников из полосовой стали - по толщине полосы.

Во избежание механического повреждения шину заземления на участке от АВОМ до места существующего ввода проложить в земле на глубине 0,5 м.

Защитное заземление кабельных лотков осуществляется присоединением их к металлическим заземленным конструкциям сваркой.

Присоединение заземляющего проводника должно быть надежным и обеспечивать непрерывность электрической цепи.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		18

Для защиты от коррозии металлический лоток покрыть слоем полиуретановой эмали СпецПротект 109 ТУ 2312-009-81433175-09 и слоем полиуретановой грунтовки СпецПротект 007 ТУ 2312-007-81433175-09.

Непрерывность цепи сборных кабельных лотков необходимо обеспечить надежной затяжкой болтовых соединений с переходным сопротивлением не менее 0,05 Ом.

2.6.11 Контроль качества при сборке и сварке

Контроль качества ремонта определяется:

- визуальным контролем (внешним осмотром) и обмером готовых сварных соединений;
- проверкой сварных швов неразрушающими методами контроля.

При приемке в монтаж сборочных единиц необходимо визуальным осмотром (без разборки) проверить соответствие их требованиям документации и комплектности. Детали допускается присоединять только к закрепленному в проектном положении трубопроводу. Соединять трубопроводы с оборудованием следует без перекоса и дополнительного натяжения. Перед установкой сборочных единиц трубопроводов в проектное положение сварные стыки должны быть заварены (при необходимости термообработаны). Контроль качества сварных соединений должен производиться путем:

- систематического операционного контроля;
- проверки сплошности стыков с выявлением внутренних дефектов одним из неразрушающих методов контроля, а также испытаний на прочность и герметичность.

Перед сборкой необходимо контролировать качество зачистки свариваемых кромок и прилегающих к ним поверхностей. Забоины и задиры, и вмятины не допустимы. Перед сборкой необходимо контролировать качество разделки кромок под сварку. При сборке необходимо контролировать допустимый зазор между свариваемыми поверхностями. Допустимое смещение кромок кольцевых стыковых сварных соединений определяется в зависимости

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		19

от условий работы, геометрических характеристик, надежности работы по назначению, механических свойств металла трубы, максимального проектного давления ремонтируемого участка газопровода. Перед началом и в процессе сварки необходим контроль температуры свариваемых поверхностей. В процессе сварки контролируется очистка от шлака и брызг расплавленного металла, режим сварки, параметры каждого слоя, отсутствие поверхностных дефектов каждого слоя сварного шва. По окончании сварки при визуальном контроле проверяется равномерность сварного шва по всей длине, отсутствие глубокой чешуйчатости поверхности шва, степень зачистки сварного шва.

Контроль сварных соединений выполняется визуальным и измерительным контролем до проведения неразрушающего контроля в соответствии с разделом 8 СТО Газпром 2-2,4-083-2006. При этом допустимая погрешность измерений определяется таблицей 7 в зависимости от диапазона измеряемой величины, требования к измерениям размеров подготовки под сварку - таблицей 8, требования к измерениям параметров сборки соединений деталей под сварку - таблицей 9, требования к ширине облицовочного слоя при ручной дуговой сварке покрытыми электродами - таблицей 10, контролируемые параметры и средства измерений сварных швов - таблицей 15 СТО Газпром 2-2,4-083-2006.

2.6.12 Приемочный контроль

Приемочный контроль - контроль, выполняемый по завершении всех видов работ на объекте, скрытых работ и других этапов контроля. Этот вид работ контроля выполняется инженерно-техническими работниками линейного потока и специалистами лабораторий контроля качества. По результатам принимается документированное решение о пригодности объекта контроля к эксплуатации.

Оценка качества законченного строительства устанавливается при приеме объекта в эксплуатацию приемочной комиссией в соответствии с СП 68.13330.2017.

Приемочный контроль одного и того же показателя может осуществляться на нескольких уровнях и разными методами. При этом результаты контроля

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		20

низшего уровня могут служить предметом контроля высшего уровня. При этом контролируется:

- наличие документации на скрытые работы;
- наличие всего перечня приемо-сдаточной документации в соответствии с требованиями ВСН 012-88 часть II.

При этом проверяется соответствие всех промежуточных и завершающих этапов ремонта требованиям проектной документации.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		21

3 РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Выбор стрелового крана

Определить стреловой кран и время его работы при монтаже аппарата воздушного охлаждения масла.

Исходные данные:

H_e – высота монтируемого элемента, 2,5 м

H_T – высота монтажных средств, 2 м

H_0 - высота от пяты стрелы крана до опоры монтируемого элемента

O_2 - расстояние по горизонтали от грани ранее установленного элемента до опасной точки «О», 1 м

O_1 - превышение опасной точки «О» над шарниром, 1 м

B – длина аппарата воздушного охлаждения масла, 5 м

F – половина толщины стены, 0 м

L_0 - расстояние от центра тяжести устанавливаемого элемента или центра сооружения до опасной точки «О»

$H_{ш}$ - превышение шарнира пяты стрелы над уровнем стоянки крана, 1 м.

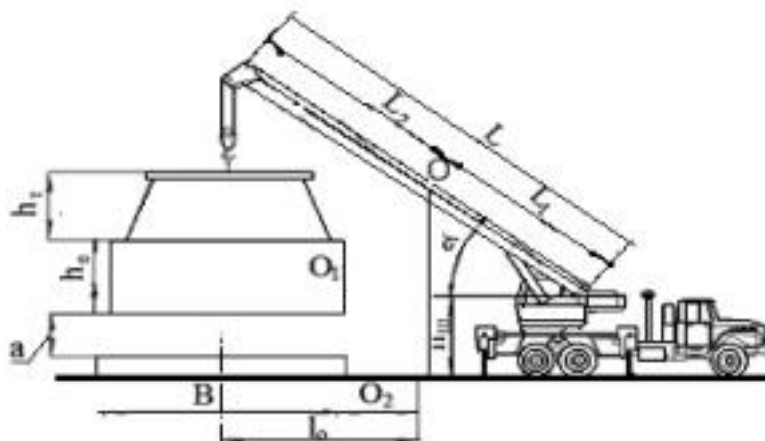


Рисунок 2 – Схема монтажа аппарата воздушного охлаждения масла

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат					
Разраб.		Чечеренко Е.А.			РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ	Лит.	Лист	Листов	
Провер.		Татлыев Р.Д.				Б	Р	1	7
Т. Контр.						Сургутский институт нефти и газа (филиал ТИУ в г. Сургуте)			
Н. Контр.		Грученкова А.А.				СОТб-16			
Утверд.		Татлыев Р.Д.							

1. Определить рабочие параметры крана для монтажа АВО масла.

Длину стрелы крана находим по формуле 1:

$$l_{ck} = l_1 + l_2 = \frac{H_0}{\sin \alpha} + \frac{L_0}{\cos \alpha}, \quad (1)$$

где H_0 – расстояние от пяты стрелы крана до опоры монтируемого элемента, находится по формуле 2:

$$H_0 = h_M + O_1 - H_{ш}; \quad (2)$$

$$H_0 = 0,5 + 1 - 1 = 0,5 \text{ м}$$

L_0 – расстояние от центра тяжести от АВО масла или центра сооружения до опасной точки «О», находится по формуле 3:

$$L_0 = \frac{B}{2} + F + O_2, \quad (3)$$

$$L_0 = \frac{5}{2} + 0 + 1 = 3,5 \text{ м}$$

Находим тангенс угла наклона стрелы крана по формуле 4:

$$tg \alpha = \frac{H_0}{L_0} = \frac{0,5}{3,5} = 0,14, \quad (4)$$

$$\alpha = 7,9^\circ$$

На основании полученных значений, определяем необходимую длину стрелы крана l_{ck} по формуле 1:

$$l_{ck} = \frac{0,5}{\sin 7,9^\circ} + \frac{3,5}{\cos 7,9^\circ} = 7,17 \text{ м}$$

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		2

Вылет стрелы найдем по формуле 5:

$$l_{BC} = l_{ck} \cdot \cos \alpha + l_{ш}; \quad (5)$$

$$l_{BC} = 7,17 \cdot \cos 7,9^\circ + 1 = 8,1 \text{ м}$$

Необходимая высота подъёма грузового стропа при установке аппарата воздушного охлаждения масла в проектное положение, определяется по формуле 6:

$$h_k = h_m + a + H_e + H_T; \quad (6)$$

$$h_k = 0,5 + 1 + 2,5 + 2 = 6 \text{ м}$$

По найденным значениям – длина стрелы l_{ck} и необходимой грузоподъёмности крана Q на заданном вылете стрелы l_{BC} выбираем кран КС-657131-1, удовлетворяющий данным условиям.

Определяем продолжительность монтажных работ по формуле 7:

$$T = \frac{П'}{П_э} + \sum T_k \text{ смен}; \quad (7)$$

где $П'$ – общий объём монтажных работ, 5 т;

$П_э$ – эксплуатационная производительность крана в смену, т/смен;

$\sum T_k$ смен – продолжительность монтажа, опробование и демонтажа, где продолжительность монтажа 1 смены. При этом продолжительность опробования крана принимаем равной 10% от продолжительности монтажа крана.

Сменная эксплуатационная производительность крана, определяется по формуле 8:

$$П_э = Q \frac{492}{T_{ц}} \cdot K_r \cdot K_B; \quad (8)$$

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		3

$$П_э = 20 \cdot \frac{492}{33,6} \cdot 0,125 \cdot 0,85 = 31 \text{ т/смен}$$

где Q – грузоподъёмность крана при данном вылете стрелы;

K_r – коэффициент использования крана по грузоподъёмности находим по формуле 9:

$$K_r = \frac{G}{Q}; \quad (9)$$

$$K_r = \frac{2,5}{20} = 0,125$$

где G – вес аппарата воздушного охлаждения элемента;

K_B – коэффициент использования крана по времени для стреловых кранов – 0,85,

$T_{ц}$ – время одного цикла, мин., определяем по формуле 10:

$$T_{ц} = T_M + T_p ; \quad (10)$$

$$T_{ц} = 3,6 + 30,$$

где T_M – машинное время цикла, мин;

T_p – время, затрачиваемое на выполнение ручных операций (строповка, установка), мин. Продолжительность ручных операций определяется по справочникам. Среднее значение 30 минут.

Машинное время цикла находится по формуле 11:

$$T_M = \frac{h_1}{v_1} + \frac{h_2}{v_2} + \frac{2 \cdot \alpha}{360 \cdot n} \cdot K_{COB} + \frac{S}{v_3}; \quad (11)$$

$$T_M = \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2 \cdot 180}{360 \cdot 1,2} \cdot 0,75 + \frac{6}{6} = 3,6 \text{ мин}$$

где h_1 и h_2 – необходимые высоты подъёма и опускания крюка, м;

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		4

v_1 и v_2 – скорости подъёма и опускания груза, м/мин;

α – угол поворота стрелы крана для данных условий, град.

Наибольший угол поворота стрелы крана в плане, определяющей размеры рабочей зоны, изменяется от 149° до 250° , увеличиваясь с увеличением базы и вылета стрелы.

n – скорость поворота стрелы, 1,2 об/мин,

K_{COB} – коэффициент учитывающий совмещение рабочих движений крана ($K_{COB} = 0,75$),

S – длина пути перемещения крана за 1 цикл, м,

v_3 – скорость перемещения крана, м/мин.

Продолжительность монтажных работ, определяем по формуле 7:

$$T = \frac{5}{31} + 3,6 = 5 \text{ смен}$$

Для замены аппарата воздушного охлаждения используем автокран КС-657131-1 грузоподъёмностью 50 т.

3.2 Расчет траверсы на изгиб

Выполнить расчет траверсы, работающей на изгиб, выбрать профиль сечения балки и проверить на условие $W_x \geq W_{тр}$

Исходные данные:

m – масса груза, 2,5 т,

g – ускорение свободного падения, $9,81 \text{ м/с}^2$,

R – расчетное сопротивление материала траверсы, 560 МПа,

K – коэффициент условий работы, 0,85,

A – расстояние между точками подвеса, 4 м.

1. Определим нагрузку, действующую на траверсу, по формуле 12:

$$P = G \cdot n \cdot k_D = m \cdot g \cdot k_D, \quad (12)$$

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		5

где G – вес поднимаемого груза,

m – масса самого тяжелого поднимаемого груза, т,

g – ускорение свободного падения, м/с²,

n – коэффициент перегрузки ($n=1,1$);

k_d – коэффициент динамичности ($k_d = 1,2$).

$$P = 5 \cdot 9,81 \cdot 1,2 = 64,7 \text{ кН}$$

2. Рассчитываем максимальный изгибающий момент M_{max} , возникающий в центральном сечении траверсы, по формуле 13:

$$M_{max} = \frac{P \cdot a}{2} \quad (13)$$

где a – расстояние между точками подвеса груза, м,

$$M_{max} = \frac{64,7 \cdot 4}{2} = 129,4 \text{ кН}$$

3. Находим требуемый момент сопротивления сечения траверсы по формуле 14:

$$W_{тр} = \frac{M_{max} \cdot 10^3}{kR} \quad (14)$$

где n – коэффициент условий работы, 0,85,

R – расчетное сопротивление материала траверсы, МПа.

$$W_{тр} = \frac{129,4 \cdot 10^3}{0,85 \cdot 560} = 271,8 \text{ см}^3$$

4. Выбираем профиль сечения балки – двутавр.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		6

5. По полученному значению требуемого момента сопротивления $W_{тр}$ выбираем профиль сечения с моментом сопротивления W_x , соблюдая при этом условие: $W_x \geq W_{тр}$

Выбираем двутавровую балку №24 с моментом сопротивления $W_x = 289 \text{ см}^3$.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		7

4 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Аппараты воздушного охлаждения масла являются вспомогательным оборудованием на компрессорной станции и выполняют не маловажную роль в работе газоперекачивающего агрегата (ГПА). На компрессорных станциях производится монтаж ГПА с различными приводами (электро- или газо-), но на каждом из них установлена маслосистема, которая выполняет смазывание подшипников агрегата. Давление масла в системе маслоснабжения, развиваемое главным масляным насосом, понижается регулятором давления (далее РД) «после себя» механического типа.

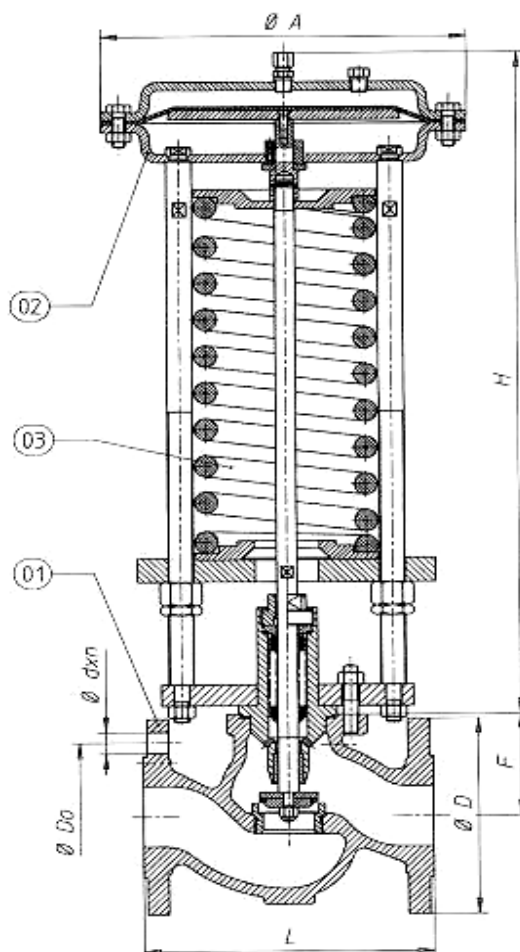


Рисунок 3 – Регулятор давления «после себя»

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат					
Разраб.		Чечеренко Е.А.			Лит.	Лист	Листов		
Провер.		Татлыев Р.Д.			Б	Р	1		
Т. Контр.					Сургутский институт нефти и газа (филиал ТИУ в г. Сургуте) СОТб-16				
Н. Контр.		Грученкова А.А.							
Утверд.		Татлыев Р.Д.							
СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ									

Данная процедура необходима в связи с тем, что на разных участках маслосистемы требуется определенное давление, например номинальное давление для аппарата воздушного охлаждения масла 1 МПа, которое отображается на манометрическом шкафу агрегата, а также на стойках системы автоматического управления и регулирования, а номинальное давление масла в системе маслоснабжения варьируется от 0,4 МПа до 0,6 МПа.

Для стабильной работы компрессорной станции есть ряд «уставок» газоперекачивающего агрегата, соблюдение которых должно выполняться, например если давление масла АВОМ будет превышать допустимое значение, то необходимо произвести аварийный останов агрегата.

Существует статистика аварийных остановов газоперекачивающих агрегатов, основанная на данных, взятых в ПАО «Сургутнефтегаз» и ООО «Газпром трансгаз Сургут».

Количество аварийных остановов из-за низкой надежности оборудования, приведено на диаграмме 1, а также по причине неправильной работы регулятора давления «после себя», приведено на диаграмме 2.



Диаграмма 1 – Статистика аварийных остановов газоперекачивающих агрегатов

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		2



Диаграмма 2 – Статистика аварийных остановов по причине неправильной работы регулятора давления «после себя»

Общее количество аварийных остановов газоперекачивающих агрегатов представлено в таблице 4.

Существующий, гидравлический регулятор давления «после себя» механического типа, содержит корпус с чувствительным элементом, выполненным в виде поворотной подпружиненной перегородки. Поворотная перегородка разделяет корпус на камеры высокого и низкого давления. Поток масла через входное отверстие поступает в камеру высокого давления и далее через выходное отверстие дросселируется в камеру

низкого давления на выход регулятора. Плюсом существующего РД является постоянное поддержание давления масла «после себя». Недостатками данного регулятора являются:

- низкая точность регулирования, по причине уменьшения срока полезного использования;
- изменение режима регулирования из-за повышенных динамических нагрузок, исходящих от газоперекачивающего агрегата.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		3

Таблица 4 – Причины аварийных остановов газоперекачивающих агрегатов за 2016 – 2019 год

Причины аварийных остановов ГПА	Год			
	2016	2017	2018	2019
Низкая надежность оборудования:	37	32	25	30
в т.ч. неправильная работа регулятора давления «после себя»	2	1	1	2
Человеческий фактор (несвоевременное закрытие крана, задвижки или открытие не нужной задвижки)	7	5	6	4
Внешние факторы	3	4	2	1
Неполадки контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА)	57	49	51	37
Повреждение подшипников	40	36	33	27

Одним из способов обеспечения повышения надежности работы газоперекачивающих агрегатов и уменьшения количества аварийных остановов, является монтаж в систему маслоснабжения дополнительного регулятора давления «после себя» электромеханического типа.

В зависимости от показаний датчика давления масла в технологическом трубопроводе РД «после себя» производит регулирование давления перед аппаратом воздушного охлаждения масла, тем самым исключая возможные причины аварийных остановов, а также неправильную работу системы маслоснабжения в целом.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		4

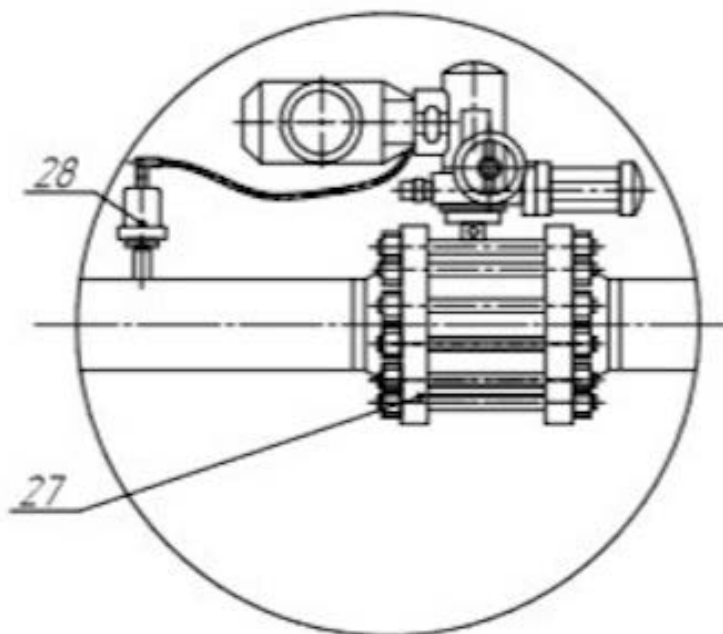


Рисунок 4 – Дополнительный регулятор давления «после себя»

Плюсами монтажа данного регулятора являются:

- регулирование давления происходит на основании показаний датчика давления;

- исключение причин аварийного останова ГПА и разрыва секции АВОМ.

Недостатками являются:

- при недостоверных показаниях датчика давления возможна некорректная работа регулятора.

Возможно два варианта монтажа регулятора давления «после себя»:

1. С установкой одного датчика давления,

2. С установкой двух датчиков давления.

При монтаже РД с двумя датчиками, первый устанавливается до регулятора давления, второй после регулятора. Данный способ позволит измерять давление масла до входа в регулятор, а также определять правильную работу самого РД датчиком давления, установленным перед входом в секцию АВОМ.

При монтаже РД с одним датчиком, последний будет определять давление масла в системе и правильную работу регулятора давления.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		5

В целях обеспечения экономической эффективности выбран монтаж регулятора давления «после себя» с установкой одного датчика давления. А также это позволит уменьшить трудозатраты.

Расположен данный регулятор непосредственно перед входом в секцию охлаждения масла в боксе АВОМ.

Предложенный регулятор давления поможет исключить причины аварийного останова ГПА и разрыва секции АВОМ, а также повысит надежность регулирования давления масла в системе, полагаясь на показания датчика давления, установленного рядом с РД.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		6

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ РАБОТЫ

5.1 Требования промышленной безопасности и охраны труда при производстве работ

Мероприятия, принятые в дипломной работе «Замена АВО масла на ГПА № 11 КЦ-1 КС-4 «Приобская». Сургутское ЛПУМГ», не противоречат требованиям промышленной безопасности магистральных газопроводов.

Промышленная безопасность в процессе ремонта обеспечивается соблюдением общих правил охраны труда, правил промышленной безопасности, согласно СНиП 12-04-2002. К основным вопросам промышленной безопасности при ремонте относятся:

- соблюдение правил охраны труда;
- соблюдение правил промышленной безопасности;
- безаварийную работу грузоподъемных машин, механизмов и автотранспорта.

К производству работ следует допускать персонал, аттестованный в области охраны труда, промышленной безопасности опасных производственных объектов. Для обеспечения безопасных условий труда при производстве строительно-монтажных работ весь персонал должен пройти инструктаж по безопасным методам ведения работ и выполнять требования действующих нормативных документов. Работы по ремонту проводить по нарядам-допускам под руководством ответственного работника, прошедшего проверку знаний правил производства работ, и допущенного к руководству этими работами.

Ответственность за соблюдение требований безопасности при эксплуатации машин, электро- и пневмоинструмента и технологической оснастки возлагаются на организацию, на балансе которой они находятся, за соблюдение требований безопасности труда при производстве работ - на

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>					
<i>Разраб.</i>		Чечеренко Е.А.			БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ РАБОТЫ	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Провер.</i>		Татлыев Р.Д.				Б	Р	1	10
<i>Т. Контр</i>						Сургутский институт нефти и газа (филиал ТИУ в г. Сургуте) СОТб-16			
<i>Н. Контр.</i>		Грученкова А.А.							
<i>Утверд.</i>		Татлыев Р.Д.							

организации, осуществляющие работы.

Рабочие при выполнении всех видов работ должны быть в спецодежде, спецобуви, защитных касках, обеспечены средствами индивидуальной защиты. Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты, выдаваемые работникам, а также средства коллективной защиты и оборудование, должны соответствовать характеру и условиям выполняемой работы, отвечать требованиям действующих стандартов и обеспечивать безопасность труда.

Каждый рабочий до начала работы должен убедиться в безопасном состоянии своего рабочего места, проверить наличие и исправность предохранительных устройств, защитных средств, инструментов, механизмов и приспособлений, требующихся для работы. Обнаружив недостатки, которые он сам не может устранить, рабочий, не приступая к работе, должен сообщить о них лицу технического надзора.

Каждое рабочее место перед началом работ или в течение смены должен осмотреть мастер, который не допускает производство работ при наличии нарушений правил безопасности.

Лица, ответственные за исполнение работ по нарядам-допускам, аттестованные работники организации должны постоянно находиться на месте производства работ.

Запрещается выдача нарядов на работу в места, имеющие нарушения правил безопасности, кроме работ по устранению этих нарушений. На производство работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, следует выдавать письменные наряды-допуски. Перечень этих работ устанавливается эксплуатирующей организацией и утверждается ее руководителем.

Каждый работающий на объекте, заметив опасность, угрожающую людям (неисправность машин и механизмов, электросетей, отвалов, уступов, возникновения пожаров и др.), наряду с принятием мер по ее устранению должен сообщить об этом лицу технического надзора, а также предупредить людей, которым угрожает опасность.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		2

Все работники должны выполнять обязанности по охране труда и организации безопасности производства работ в объеме должностных инструкций по охране труда и промышленной безопасности, утвержденных в установленном порядке.

К работникам, выполняющим работы в условиях действия опасных факторов, связанным с характером работы, предъявляются дополнительные требования безопасности. К выполнению работ допускаются приказом лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение по безопасным методам и приемам работ, прошедшие проверку знаний требований охраны труда.

Перед выполнением ремонтных работ весь работающий персонал должен пройти вводный инструктаж с росписью в журнале регистрации вводного инструктажа, а так- же первичный и целевой инструктаж на рабочем месте с фиксацией в наряде-допуске или другой документации, разрешающей производство работ и записью инструктажа на рабочем месте, где выполняется работа.

Вводный инструктаж проводится специалистами по охране труда, пожарной и промышленной безопасности. Все участники работ несут установленную законом ответственность за нарушение требований действующих норм и правил и должны выполнять распоряжения ответственного за производство работ.

Весь персонал, занятый на выполнении как специализированных, так и неспециализированных работ должен быть обучен правилам и приемам оказания первой (доврачебной) помощи.

Перед началом работ необходимо обозначить на местности оси всех подземных коммуникаций с установкой колышков, на которых указывается вид коммуникации, диаметр и глубина заложения.

При выполнении ремонтных работ на всех этапах работающий персонал должен быть обеспечен двухсторонней связью.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		3

Запрещается пользоваться открытым огнем и курить в охранной зоне.

При обнаружении загазованности на каком-либо этапе ремонтных работ необходимо заглушить двигатели автоспецтехники, отключить электроснабжение сварочных аппаратов или других токоприемников, расположенных в рабочей зоне, работы прекратить, покинуть место работ и сообщить представителю эксплуатирующей организации.

5.2 Требования безопасности при работе на автоспецтехнике

При выполнении работ на автоспецтехнике необходимо руководствоваться действующим нормативным документом СНиП 12-03-2001.

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ.

Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда определяется при приемке территории в эксплуатацию.

До начала основных строительно-монтажных работ должны выполняться, с учетом конкретных условий строительства, следующие подготовительные работы:

- подготовить временные рабочие площадки для производства сварочных и других видов работ.

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи и другими средствами обеспечения безопасных условий труда.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам должны содержаться в чистоте, очищаться от мусора, не загромождаться складироваемыми материалами и конструкциями.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		4

Перед началом работ ответственный за безопасное производство работ должен обследовать дорогу, осмотреть ее состояние, окружающую территорию и геологические особенности рабочей местности.

Движение автоспецтехники и других машин на производственной территории, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним должно регулироваться общепринятыми дорожными знаками и указателями.

При движении автоспецтехники и других машин на производственной территории, рабочих площадках машинисты автоспецтехники должны внимательно изучить Руководство (инструкцию) по эксплуатации и техобслуживанию, а также беспрекословно соблюдать требования Правил дорожного движения.

При размещении и эксплуатации машин, транспортных средств должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра, при уклоне местности или просадке грунта.

Быть особенно осторожным при работе в условиях плохой видимости (туман, густой дым). В целях безопасности немедленно прекратить работу, если дальность видимости становится минимальной. Работать без достаточного освещения рабочего места запрещается.

Перегон автоспецтехники (дорожно-строительной техники) должен производиться по сигналам ответственного руководителя работ или выделенного им сигнальщика, при этом должна быть обеспечена постоянная видимость между ними.

При передвижении по горизонтальному пути или на подъем ведущая ось техники его должна находиться сзади, а при спусках с уклона - впереди.

5.3 Требования пожарной безопасности при проведении ремонтных работ

Система обеспечения пожарной безопасности соответствует требованиям Федерального закона от 22 июля 2008 г, №123-ФЗ в полном объеме и включает в себя:

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		5

- систему предотвращения пожара;
- систему противопожарной защиты;
- комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации газокompрессорной станции и выполнении ремонтных работ.

Система предотвращения пожара включает:

- исключение условий образования горючей среды за счет ограничения массы и объема горючих веществ и использования наиболее безопасных способов размещения горючих веществ;
- исключение условий образования в горючей среде источников зажигания за счет применения электрооборудования, соответствующего классу взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси, при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами, и применения искробезопасного инструмента,

Системой противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение его последствий и включает в себя:

- устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- устройство систем обнаружения;
- применение систем коллективной защиты;
- определение предела функциональной огнестойкости металлоизделий;
- в случае аварии и возникновении пожара предусматривается стравливание газа через продувочные свечи;
- применение первичных средств пожаротушения;
- организация деятельности подразделений пожарной охраны.

Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности включает в себя:

- организацию обучения работающих правилам пожарной безопасности на

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		6

производстве;

- разработку и реализацию инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара;

- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;

- разработка мероприятий по действиям администрации и рабочих.

Пожарная безопасность объекта защиты обеспечивается выполнением обязательных требований пожарной безопасности, установленных федеральными законами о технических регламентах и требований нормативных документов по пожарной безопасности.

5.4 Требования безопасности при сварочных работах

При выполнении сварочных работ необходимо соблюдать требования:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования»;

- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»;

- Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ;

- и других действующих на территории РФ нормативных документов.

Проведение работ осуществлять под руководством ответственного работника - прораба или мастера, который прошел проверку знаний правил производства работ и получил допуск на их проведение.

Лицо, ответственное за организацию и безопасное производство работ обязано лично проверить на месте проведения работ полноту и качество выполнения мероприятий наряда-допуска по подготовке и безопасному проведению работ, в том числе:

- соблюдение требований электробезопасности (соответствие оборудования требованиям норм и правил взрывозащиты, наличие переносных

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		7

заземляющих устройств, устройств защитного отключения и т.д.);

- обеспеченность места проведения работ средствами пожаротушения, их исправность;

- правильность и полноту подготовки рабочего места в соответствии с требованиями наряда-допуска.

Лицо, ответственное за выполнение работ обязано постоянно находиться на месте проведения работ и контролировать работу исполнителей, обеспечить выполнение мероприятий по безопасному проведению работ, предусмотренных нарядом-допуском.

Наряд-допуск на проведение сварочных работ выдается в двух экземплярах, один экземпляр утвержденного наряда-допуска передается ответственному за подготовительные работы, второй - лицу, ответственному за проведение сварочных работ.

Рабочая зона выполнения сварочных работ должна быть подготовлена для безопасного и удобного их выполнения:

- к месту сварочных работ должны быть обеспечены свободные подходы и подъезды;

- удалены мешающие предметы, взрывоопасные, пожароопасные и вредные вещества;

- обеспечено достаточное освещение, включая и искусственное.

Рабочая зона сварочных работ должна быть обозначена соответствующими предупредительными знаками безопасности, плакатами и приняты меры по недопущению доступа в нее посторонних лиц, транспортных средств.

К производству сварочных работ допускаются сварщики, аттестованные в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.003-86.

Члены сборочно-сварочной бригады, а также операторы и подсобные рабочие должны быть обеспечены удобной, не стесняющей движений спецодеждой и спецобувью, а также индивидуальными средствами защиты: защитной каской, очками с бесцветными стеклами, перчатками, галошами и т.д.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		8

Места, предназначенные для производства сварочных работ, должны иметь несгораемый защитный настил. При отсутствии настила место работ должно быть освобождено от сгораемых материалов в радиусе не менее 5,0 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования не менее 10,0 м, кроме того, места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения.

Перед началом работы необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов электродержателей, а также плотность соединений всех контактов. При прокладке проводов и при каждом их перемещении нельзя допускать повреждений изоляции.

При выполнении сварочных работ запрещается:

- хранить вблизи от места сварки огнеопасные и легковоспламеняющиеся материалы;
- производить сварочные работы во время дождя при отсутствии навесов над оборудованием и рабочими местами;
- оставлять без присмотра рабочее место при включенном напряжении;
- допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на участок проведения работ;
- применять спецобувь с открытой шнуровкой и металлическими гвоздями;
- использовать провода сети заземления, технологическое оборудование, трубы санитарно-технических сетей в качестве обратного провода электросварки;
- производить ремонт электросварочных установок под напряжением.

Электросварочное оборудование и агрегаты, не укомплектованные специальными отключающими устройствами, должны быть надежно заземлены.

Для дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надёжную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		9

В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты оградительными устройствами.

Рабочая зона огневых работ должна быть подготовлена для безопасного и удобного их выполнения:

- к месту проведения огневых работ должны быть организованы свободные подходы и подъезды;
- удалены мешающие предметы, взрывоопасные, пожароопасные и вредные вещества;
- обеспечено достаточное освещение.

На весь период проведения огневых работ должен быть назначен дежурный наблюдатель, в обязанности которого входит осуществление контроля с помощью приборов за состоянием воздушной среды во взрывоопасной зоне. При этом должна быть установлена устойчивая связь с ответственным за проведение работ.

Во время перерывов в работе аппаратура должна быть отключена от источника питания.

В случае возникновения ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей сварщик обязан немедленно известить об этом своего руководителя.

Сварочные работы должны быть немедленно прекращены при обнаружении отступлений от требований инструкции по организации безопасного проведения огневых работ, несоблюдении мер безопасности, предусмотренных нарядом-допуском, а также при возникновении опасной ситуации.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		10

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аппарат воздушного охлаждения масла напрямую связан с работой газоперекачивающего агрегата. Поэтому замена старого АВОМ на новый позволит повысить коэффициент полезного действия охлаждения масла, обеспечив стабильное охлаждение подшипников ГПА во время работы.

Был решен вопрос о модернизации системы маслоснабжения с целью предотвращения аварийных остановок ГПА по причине низкой надежности вспомогательного оборудования.

В данной работе был произведен монтаж нового АВОМ 210.7.6,5кР-ПМ2-21, который увеличит надежность работы ГПА, а также снизит энергозатраты на компрессорной станции.

В технологической части рассмотрена его конструкция и оборудование модернизированного АВОМ и описан весь процесс монтажа:

- подготовка территории к работе;
- монтаж нового АВОМ;
- гидравлические испытания;
- контроль качества.

В расчетной части были рассчитаны требуемые характеристики и произведен выбор стрелового крана для монтажа аппарата воздушного охлаждения масла.

Так же в специальной части был рассмотрен вопрос увеличении надежности работы ГПА, а именно системы маслоснабжения, путем дополнительного оборудования.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>			
<i>Разраб.</i>		Чечеренко Е.А.			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		Татлыев Р.Д.			Б Р	1	1
<i>Т. Контр</i>					ЗАКЛЮЧЕНИЕ Сургутский институт нефти и газа (филиал ТИУ в г. Сургуте) СОТб-16		
<i>Н. Контр.</i>		Грученкова А.А.					
<i>Утверд.</i>		Татлыев Р.Д.					

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильев, Г.Г. Сварочно–монтажные работы в трубопроводном строительстве [Текст] / Г.Г. Васильев, А.Ф. Суворов, Ю.А. Горяинов. – Москва: Недра, 2006. – 121 с.

2. СНиП 1.04.03-85 Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II (Раздел В (подразделы 1-9), Раздел Г) [Текст]. Введ. 01.01.1991. - Москва: АПП ЦИТП, 1991. – 157 с.

3. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве, ч.2. Строительное производство [Текст]. Введ. 01.02.2002. - Москва: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002. – 149 с.

4. СП 36.13330.2012. Магистральные трубопроводы [Текст]. Введ. 21.12.2013. - Москва: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013. – 136 с.

5. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты [Текст]. Введ. 01.01.2017. - Москва: Стандартиформ, 2017. – 158 с.

6. СП 411.1325800.2018 Трубопроводы магистральные и промышленные для нефти и газа. Испытания перед сдачей построенных объектов [Текст]. Введ. 01.12.2019. - Москва: Стандартиформ, 2019. – 168 с.

7. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры [Текст]. Введ. 01.01.1980. - Москва: Госстандарт, 1980. - 123 с.

8. ТД 23.056-96 Комплексная технология применения акустико-эмиссионного и ультразвукового методов неразрушающего контроля при проведении технического диагностирования [Текст]. Введ. 01.10.1996. - Москва: Госстрой, 1996. - 48 с.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК					
<i>Разраб.</i>	Чечеренко Е.А.							<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	Татлыев Р.Д.							Б	Р	1
<i>Т. Контр</i>								Сургутский институт нефти и газа (филиал ТИУ в г. Сургуте) СОТ6-16		
<i>Н. Контр.</i>	Грученкова А.А.									
<i>Утверд.</i>	Татлыев Р.Д.									

9. ППБО-85 Правила пожарной безопасности в нефтяной Промышленности [Текст]. Введ. 01.01.1987. - Москва: Недра, 1987. - 146 с.

10. ППБ-05-86. Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ, утвержденные ГУПО МВД СССР по согласованию с Госстроем СССР [Текст]. Введ. 01.04.88. - Москва: Недра, 1988. - 108 с.

11. СНиП III-4-80. Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве [Текст]. Введ. 01.01.80. - Москва: Стройиздат, 1980. – 70 с.

12. СНиП III-18-75. Правила производства и приемки работ. Металлические конструкции [Текст]. Введ 01.05.1975. - Москва: Стройиздат, 1975. – 65 с.

13. Коршак, А.А. Основы нефтегазового дела [Текст]: учебник для ВУЗов / А.А.Коршак, А.М. Шаммазов. – Уфа: ООО «Дизайн Полиграф Сервис», 2002. – 544 с.

14. Лурье, М.В. Задачник по трубопроводному транспорту нефти, нефтепродуктов и газа [Текст]: учебное пособие для вузов / М.В. Лурье - Москва.: ООО Недра-Бизнесцентр, 2003. - 349 с.

15. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования [Текст]. Введ. 01.01.2001. - Москва: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2001. – 143 с.

16. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3) [Текст]. Введ. 0.1.01.13. - Москва: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013. – 125 с.

17. ГОСТ 12.3.003-86 ССБТ. Работы электросварочны требования безопасности (с Изменением N 1) [Текст]. Введ. 01.02.03. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 158 с.

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

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		2

опасных производствах (с Поправкой) [Текст]. Введ. 01.09.15. - Москва: Стандартиформ, 2015. – 135 с.

19. Зайцев, К.И. Сварка магистральных, промысловых трубопроводов и резервуаров [Текст]: учебник / К.И. Зайцев, И. А. Шмелева. - Москва: Недра, 1985. - 231 с.

20. Торопов С.Ю. Машины и оборудование для строительства нефтегазопроводов для строительства [Текст]: методические указания. – Тюмень, 2011. - 25 с.

					БР.21.03.01.03/36.507.2020.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		3