

2366-A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001



ОАО «ВНИПНефть»

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И  
ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**АО «Новокуйбышевская нефтехимическая компания»**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И  
ПОСТАВКУ БЛОЧНО МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА МАСЕЛ

**A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001**

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Главный инженер проекта

Дронов А.А.

2018

# 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

## 1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

Технические требования составлены на проектирование, изготовление и поставку блочно модульных элементов установки производства масел. Блочно модульная установка должна состоять из нескольких модульных элементов, которые при подключении к внутренним сетям установки должны обеспечить непрерывность технологического процесса. Блочно модульные элементы предназначены для обеспечения технологического процесса, а также соблюдения регламентированных показателей качества получаемых синтетических полиальфа-олефиновых базовых масел (мощностью 300 тонн в год по продукту (базовым маслам)).

Опытно промышленная установка получения синтетических полиальфаолефиновых базовых масел будет размещена на территории АО «ННК»

Технические требования разработы в соответствии с ИД от ООО «РН-ЦИР»

## 1.2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 1

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА		ЗНАЧЕНИЯ ИЛИ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ПАРАМЕТР
1.2.1.	Район эксплуатации		ОА «Новокуйбышевская нефтехимическая компания» г. Новокуйбышевск
1.2.2.	Строительно-климатическая зона района строительства и подрайон в соответствии СП 131.13330	Климатический район	II
		Климатический подрайон	II В
1.2.3.	Расчетная зимняя температура окружающего воздуха с обеспеченностью 0,92 согласно СП 131.13330	Наиболее холодной пятидневки	Минус 30°С
		Наиболее холодных суток	Минус 36 °С
1.2.4.	Абсолютная температура окружающего воздуха	Абсолютная минимальная	Минус 43°С
		Абсолютная максимальная	Плюс 39°С
1.2.5.	Район и расчетное значение веса снегового покрова по СП 20.13330		IV район, 2,4 кПа
1.2.6.	Район и нормативное значение ветрового давления по СП 20.13330		III, 0,38 кПа
1.2.7.	Зона влажности согласно СП 131.13330		сухая
1.2.8.	Сейсмичность района строительства по СП 14.13330, не более, баллов		6
1.2.9.	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца		Плюс 25,9°С
1.2.10	Барометрическое давление		99,5 кПа

A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Разраб.		Пахота		<i>А.С.С.</i>	02.08.19
Пров.		Раткевич		<i>А.С.С.</i>	02.08.19
Нач. отдела		Соснова		<i>А.С.С.</i>	02.08.19
Н. контр.		Олесинова		<i>А.С.С.</i>	02.08.19
ГИП		Дронов		<i>А.С.С.</i>	02.08.19

Опросный лист на проектирование, изготовление и поставку Блочно модульного производства масел

Стадия	Лист	Листов
Р	2	95

ОАО «ВНИПинефть»

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ И ПОСТАВКЕ

Таблица 2

№ п/п		НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЯ ИЛИ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ПАРАМЕТР		
2.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОСНОВНОЙ СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ					
2.1.1.	Наименование производства блочно-модульного исполнения		Получение синтетических базовых масел		
2.1.2.	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150		УХЛ4		
2.1.3.	Режим работы производства		Непрервный/периодический		
2.1.4.	Число рабочих часов в год				
	• для реактора олигомеризации		4800		
	• для остальных элементов		6000		
2.1.5.	Требуемые параметры по производительности		Минимальная	Номинальная	Максимальная
2.1.5.1.	Производительность блочно-модульного производства указана для сырья по блоку олигомеризации, кг/час		60	80,6	90
2.1.5.2.	Производительность блочно-модульного указана для сырья по остальным элементам, кг/час				
2.1.6.	Время выхода на рабочий режим реакторного блока, не более, часов		24		
2.1.7.	Расположение блочно-модульного производства		В помещении		
2.1.8.	Максимальные габаритные размеры одного блока, мм	2.1.8.1. Длина	37 000		
		2.1.8.2. Ширина	12 000		
		2.1.8.3. Высота	16 200		
2.1.9.	Масса блочно модульного производства, не более, т				
2.1.10.	Основной функции блочно-модульного производства (См. совместно с разделом 2.3 настоящих ТТ)	Блочно модульная установка в соответствии с принципиальной технологической схемой должна обеспечить: <ul style="list-style-type: none"><li>доочистку альфа-олефинов от каталитических ядов (кислород содержащих соединений) до 1ppm;</li><li>олигомеризацию линейных альфа - олефинов в целевые продукт реакции (разветвлённые олигомеры);</li><li>ректификацию продуктов олигомеризации (последовательное отделение мономера и легкой фракции от олигомеризата);</li><li>гидрирование олигомеризата (насыщения продуктов олигомеризации водородом);</li><li>вакуумное фракционирование (разделения гидрогенизата на целевые продукты масел СПВМ 2,4,20).</li></ul> Блочно модульная установка должна быть обеспечена технологическими трубопроводами, запорно-регулирующей арматурой, фильтрами, КИПиА, приборами отопления, электроосвещения и вентиляции.			
2.1.10.	Размещение шкафа управления	Управление блочно-модульной установкой предусматривается из контроллерной Заказчика, за исключением циркуляционного компрессора. Для управления циркуляционным компрессором предусмотреть комплектно поставляемый программируемый логический контроллер.			
2.1.11.	Размещение АРМ	Помещение управления Заказчика			
2.1.12.	Класс зоны по ПУЭ	2.1.12.1. Взрывоопасная зона	В-Ia		

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		3

2.1.13.	Класс зоны по Федеральному закону от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»	2.1.13.1. Взрывоопасная зона	2-й
2.1.14	Категория взрывопожарной и пожарной опасности по Федеральному закону от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»		П-1
2.1.15.	Степень огнестойкости по Федеральному закону от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»		II
2.1.16.	Класс пожарной опасности по Федеральному закону от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»	2.1.16.1. Класс конструктивной пожарной опасности	К0
		2.1.16.2. Класс функциональной пожарной опасности	Ф 5.1
2.1.17.	Уровень ответственности зданий и сооружений по Федеральному закону от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»		Повышенный
2.1.18.	Срок службы, не менее, лет		20
2.1.19.	Дополнительные требования	Блочно-модульная установка должна включать в себя циркуляционный компрессор, с системой подачи ВСГ, газораспределительными модулями, оборудованием КИПиА. В случае если циркуляционный компрессор не войдёт в комплектную поставку, то поставщик совместно заказчиком должны будут разработать опросный лист на циркуляционный компрессор.	

## 2.2. ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ

2.2.1.	Характеристики сырья	Альфа-олефины полимеризационной чистоты
2.2.1.1.	Гексен-1	
	Качество сырья	Плотность при 20 °С ..... 0,673 г/мл Содержание легких, не более ..... 0,2 % масс. Содержание тяжелых, не более ..... 0,3 % масс. Содержание парафинов, не более ..... 1,5 % масс. содержание C <sub>6</sub> , не менее ..... 98,0 % масс. Линейные α-олефины, не менее ..... 97,5 % масс. Разветвленные олефины, не более ..... 1,0 % масс. Содержание O <sub>2</sub> и кислородсодержащих соединений, не более ..... 1,5 ppm Сернистые соединения, не более ..... 0,1 ppm Содержание влаги, не более ..... 1,0 ppm
2.2.1.2.	Октен-1	
	Качество сырья	Плотность при 20 °С ..... 0,715 г/мл Содержание C <sub>6</sub> и меньше, не более ..... 0,2 % масс. Содержание C <sub>8</sub> , не менее ..... 99,6 % масс. Содержание C <sub>10</sub> , не более ..... 0,2 % масс., Линейные α-олефины, не менее ..... 97,5 % масс. Разветвленные олефины, не более ..... 1,0 % масс. Олефины с внутренней двойной связью, не более ..... 1,5 % масс. Содержание O <sub>2</sub> и кислородсодержащих соединений, не более ..... 1,0 ppm Сернистые соединения, не более ..... 0,1 ppm Содержание влаги, не более ..... 1,0 ppm
2.2.1.3.	Децен-1	
	Качество сырья	Плотность при 20 °С ..... 0,741 г/мл

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		4



		Содержание С8 и меньше ..... 0,2 % масс. Содержание С10, не менее ..... 99,6 % масс. Содержание С12, не более ..... 0,2 % масс. Линейные α-олефины, не менее ..... 97,5 % масс. Разветвленные олефины, не более ..... 1,0 % масс. Олефины с внутренней двойной связью, % масс., не более ..... 1,5 % масс. Содержание О2 и кислородсодержащих соединений, не более ..... 1,0 ppm Сернистые соединения, не более ..... 1,0 ppm Содержание влаги, не более ..... 1,0 ppm
	Параметры альфа олефина на границе блочно модульного производства	Альфа-олефины поступают по одному трубопроводу со следующими параметрами Рабочие параметры: Расход ..... 60 ÷ 160 л/час Давление ..... 0,2 ÷ 0,4 МПа (изб) Температура ..... -36 ÷ 60 °С Расчетные параметры: Давление ..... 1,8 МПа (изб) Температура ..... 80 °С
2.2.2.	Виды получаемой продукции	
2.2.2.1.	Мономер	Побочный продукт - непрореагировавший мономер.
	Качество	Содержание мономера в олигомеризате после отгонки мономера (куб колонны С-0103) не должна превышать 1 % масс. при ректификации для любого альфаолефина. В отпаренном мономере допускается присутствие до 5 % масс. легкой фракции (димеров).
	Параметры мономера на границе блочно модульного производства	Рабочие и расчетные параметры подлежат уточнению поставщиком блочно модульного производства Рабочие параметры: Расход ..... 5 ÷ 10 л/час Давление ..... 0,2÷0,4 МПа (изб.) Температура ..... 30 ÷ 60 °С Расчетные параметры: Давление ..... 0,8 МПа (изб) Температура ..... 80 °С
2.2.2.2.	Легкая фракция	Побочный продукт - компонент бурового раствора.
	Качество	Фракционный состав: 50% перегоняется при температуре ..... 240 - 280 °С 95% перегоняется при температуре ..... 330 - 380 °С Кинематическая вязкость при 20°С ..... 2 – 8 мм2/с Температура застывания, не выше ..... минус 55 °С Температура вспышки в открытом тигле, не ниже ..... 120 °С Испытание на медной пластинке ..... 1а Массовая доля полициклических ароматических углеводородов ..... отсутствие Содержание механических примесей и воды ..... отсутствие Плотность при 20°С, не более ..... 820 кг/м3 Содержание водорастворимых кислот и щелочей ..... отсутствие
	Параметры легкой фракции на границе блочно модульного производства	Рабочие и расчетные параметры подлежат уточнению поставщиком блочно модульного производства Рабочие параметры: Расход ..... 6 ÷ 15 л/час Давление ..... 0,2 ÷ 0,4МПа (изб.) Температура ..... 30 ÷ 60 °С Расчетные параметры: Давление ..... 0,8 МПа (изб) Температура ..... 80 °С
2.2.2.3.	Масло СПВМ 2	Основа гидравлических жидкостей для авиационной и другой техники, эксплуатируемой при низких температурах.
	Качество	Плотность при 20 °С ..... 780 - 815 кг/м3 Кинематическая вязкость: при 40 °С ..... 4 - 9 мм2/с при 100 °С ..... 1,2 – 2,8 мм2/с Температура застывания не выше ..... минус 40 °С

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата			5

	Параметры СПВМ2 на границе блочно модульного производства	Рабочие и расчетные параметры подлежат уточнению поставщиком блочно модульного производства Рабочие параметры: Расход ..... 10 ÷ 15 л/час Давление ..... 0,2÷ 0,4 МПа (изб.) Температура..... 30 ÷ 60 °С Расчетные параметры: Давление ..... 0,8 МПа (изб) Температура ..... 80 °С
2.2.2.4.	Масло СПВМ 4	Основа для синтетических и полусинтетических моторных масел.
	Качество	Плотность при 20 °С ..... 810 – 822 кг/м3 Кинематическая вязкость: при 40 °С ..... 12 - 28 мм2/с при 100 °С ..... 3,2 – 5,8 мм2/с Температура застывания не выше ..... минус 30
	Параметры СПВМ4 на границе блочно модульного производства	Рабочие и расчетные параметры подлежат уточнению поставщиком блочно модульного производства Рабочие параметры: Расход ..... 12 ÷ 18 л/час Давление ..... 0,2÷0,4 МПа (изб.) Температура..... 30 ÷ 60 °С Расчетные параметры: Давление ..... 0,8 МПа (изб) Температура ..... 80 °С
2.2.2.5.	Масло СПВМ 20	Основа для синтетических и полусинтетических моторных масел, предназначенных для смазывания высокофорсированных современных бензиновых двигателей легковых автомобилей и дизельных двигателей грузовых автомобилей; Основа для синтетических трансмиссионных масел и консистентных смазок, используемых в авиационной промышленности, а также смазочных материалов для ветряных электростанций.
	Качество	Плотность при 20 °С ..... 830 – 850 кг/м3 Кинематическая вязкость: при 40 °С ..... 120 -280 мм2/с при 100 °С ..... 15 -30 мм2/с Температура застывания не выше ..... минус 20
	Параметры СПВМ20 на границе блочно модульного производства	Рабочие и расчетные параметры подлежат уточнению поставщиком блочно модульного производства Рабочие параметры: Расход ..... 54 ÷ 85 л/час Давление ..... 0,2÷ 0,4 МПа (изб.) Температура..... 30 ÷ 60 °С Расчетные параметры: Давление ..... 0,8 МПа (изб) Температура ..... 80 °С
2.2.3.	Физико-химические показатели вспомогательных материалов	
2.2.3.1.	Водород– Н2	Содержание Н2, не менее ..... 99,995 % об. Содержание СО2, не более ..... 2 ppm об. Содержание СО, не более ..... 2 ppm об. Содержание О2, не более ..... 2 ppm об. Содержание Н2О, не более ..... 2 ppm об. Углеводороды (в расчете на СН4), не более ..... 5 ppm об. Содержание N2, в % об., не более ..... остальная часть
	Параметры на границе установки	Рабочие параметры: Давление ..... 4,5 МПа(изб.) Температура..... 50 °С Расчетные параметры: Давление ..... 5,2 МПа(изб.) Температура..... 160 °С
2.2.3.2.	Моноксид углерода на регенерацию	Содержание СО, не менее ..... 98 % об. Содержание N2, не более ..... 2 % об. Содержание О2, не более ..... 2 ppm об. Содержание Н2, не более ..... 0,3 % об. Содержание Н2О, не более ..... 2 ppm об.

						А632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата			6

	Параметры на границе установки	Параметры подлежат уточнению. Рабочие параметры: Давление ..... 0,1 МПа(изб.) Температура..... Ок. среды °С Расчетные параметры: Давление ..... 0,8 МПа(изб.) Температура..... -43/+40 °С
2.2.3.3.	Инертный газ	Содержание N <sub>2</sub> , не менее ..... 99,9 % об. Точка росы..... Минус 40 °С
	Параметры на границе установки	Рабочие параметры: Давление ..... 0,6 МПа(изб.) Температура..... Ок. среды °С Расчетные параметры: Давление ..... 1,0 МПа(изб.) Температура..... -43/+40 °С
2.2.3.4.	Сжатый воздух на регенерацию	Содержание влаги, не более ..... 5 ppm
	Параметры на границе установки	Рабочие параметры: Давление ..... 0,3 МПа(изб.) Температура..... Ок. среды °С Расчетные параметры: Давление ..... 1,0 МПа(изб.) Температура..... -43/+40 °С
	Вода оборотного водоснабжения I системы	
	Прямая обратная вода 1 системы	
	Параметры на границе установки	Рабочие параметры: Давление ..... 0,36 МПа(изб.) Температура..... 25 °С Расчетные параметры: Давление ..... 0,6 МПа(изб.) Температура..... 60 °С
	Обратная обратная вода 1 системы	
	Параметры на границе установки	Рабочие параметры: Давление ..... 0,3 МПа(изб.) Температура..... 35 °С Расчетные параметры: Давление ..... 0,6 МПа(изб.) Температура..... 60 °С
2.2.3.6.	Воздух КИП	Точка росы..... Минус 40 °С
	Параметры на границе установки	Рабочие параметры: Давление ..... 0,6 МПа(изб.) Температура..... Окружающей среды °С Расчетные параметры: Давление ..... 1,0 МПа(изб.) Температура..... -43/+40 °С
2.2.3.7.	Воздух технологический/технический	Точка росы..... Минус 40 °С
	Параметры на границе установки	Рабочие параметры: Давление ..... 0,6 МПа(изб.) Температура..... Окружающей среды °С Расчетные параметры: Давление ..... 1,0 МПа(изб.) Температура..... -43/+40 °С
2.2.3.8.	Пар низкого давления	Рабочие параметры: Давление ..... 1,2 МПа(изб.) Температура..... 285 °С Расчетные параметры, подлежат уточнению Давление ..... 1,4 (изб.)

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		7

		Температура..... 320 °С Пар на пропарку будет подаваться после системы дросселирования давления до 0,6 МПа (изб.)		
2.2.3.9.	Высокотемпературный теплоноситель	ТЛВ-330 - теплоноситель представляет собой прозрачную жидкость от светло-желтого до светло-коричневого цвета из синтетических высокомолекулярных алкилароматических соединений.		
	Параметры на границе установки	200 литровая металлических бочка с ручным насосам для подпитки системы.		
2.2.3.10.	Деминерализованная вода для реакторного блока	Деминерализованная вода для подпитки будет поступать на производство от передвижной техники, следующего качества рН при 25 °С:.....6,5 – 7,5 Электропроводность при 25 °С, менее..... 0,2 мкСм/см Кремниевая кислота, менее..... 0,02 мг/л SO4 <sup>2-</sup> , менее..... 0,2 мг/л Na <sup>++</sup> , менее .....0,05 мг/л Fe <sup>++</sup> , менее .....0,02 мг/л Cu, менее .....0,003 мг/л Растворенный кислород при температуре 20°С и атмосферном давлении:.....9000-10000 частей на млрд. (растворимость будет изменяться от температуры и давления) Растворенный кислород при температуре 50°С .....20 частиц на млрд. Cl <sup>-</sup> ..... менее 0,1 мг/л		
2.2.4.	Параметры буферных продуктов на границе установки.			
2.2.4.1	Очищенный альфа олефин (C6-1, C8-1, C10-1)	Основа для получения синтетических полиальфаолефиновых базовых масел. Содержание влаги и O <sub>2</sub> (кислород содержащих соединений) в альфа-олефинах не должно превышать 0,5 ppm.		
	Параметры очищенного альфа-олефина на границе блочно модульного производства	Параметры от насосов в поставке Заказчика Рабочие параметры: Расход ..... 75 ÷ 135 л/час Давление ..... 0,3÷2,03 МПа(изб.) Температура..... 30 ÷ 60 °С Расчетные параметры: Давление ..... 3,00 МПа (изб) Температура ..... 80 °С		
2.2.4.2	Гидрогенизат	Основа для получения целевых масляных фракций.		
	Параметры гидрогенизата на границе блочно модульного производства	Параметры от насосов в поставке Заказчика Рабочие параметры: Расход ..... 50 ÷ 85 л/час Давление ..... 0,8÷1,4 МПа (изб.) Температура..... 30 ÷ 60 °С Расчетные параметры: Давление ..... 1,8 МПа (изб) Температура ..... 80 °С		
2.2.5.	Материальный баланс продуктов реакции в зависимости от типа сырья процесса олигомеризации.			
	Фракция	Сырье		
		Гексен-1	Октен-1	Децен-1
	Мономеры	7	8	8
	Легкая фракция (димеры)	12	11	9
	СПВМ-2	13	11	-
	СПВМ-4	14	12	11
	СПВМ-20	54	58	72
2.3. ТРЕБОВАНИЕ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ И КОНСТРУКТИВНОМУ ИСПОЛНЕНИЮ				
2.3.1. ТРЕБОВАНИЯ К АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫМ РЕШЕНИЯМ				

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			8



2.3.1.1.	Требования к конструктивному исполнению и состоянию изготовленного оборудования / конструкций	Блочно-модульное полной заводской готовности. Вновь изготовленное и ремонтнопригодное. Соответствующее условиям эксплуатации, в том числе, на месте установки.
2.3.1.2.	Дополнительные требования	Конструкции многоуровневых блок-модулей должны иметь самонесущие конструкции и опираться на фундаменты в уровне пола. В составе документации на блок-модули предусмотреть задание на проектирование фундаментов.
<b>2.3.2 ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ</b>		
2.3.2.1.	Общие требования к изготовлению	Блочно модульная установка должна соответствовать требованиям ОСТ 26.260.18, СТО 002 099 64.01, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.003, ВНТП 01/87/04, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденных приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101. Подбор (конструирование), изготовление, испытание, приемка и поставка колонн, реакторов, емкостей и теплообменников должны быть выполнены в соответствии с требованиями: – ГОСТ 31838; – ГОСТ Р 52630; – ПБ 03-584; – Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» утвержденные приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 № 116.; – Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденные приказом Ростехнадзора от 11.03.2013 № 96; – ТР ТС 010; – ТР ТС 032.
2.3.2.2.	Требование к изготовлению реактора олигомеризации R0101.	
	Описание конструкции аппарата	Проточный реактор олигомеризации состоит из корпуса, трубного пучка (для засыпки катализатора в смеси с инертным наполнителем (в соотношении 50/50) и протекания процесса олигомеризации) и межтрубного (для подачи охлаждающей воды) пространства. Ввод альфа-олефина осуществляется снизу. Эскиз реактора олигомеризации приведен в приложении 2. Длина трубок реактора - 2000 мм. Внутренний диаметр трубок реактора - 20 мм. Внешний диаметр трубок - 25 мм. Число трубок реактора - 200 шт. Внутренний диаметр корпуса реактора - 400 – 450 мм. Аппарат снабжается технологическими штуцерами: а) Вход исходной смеси б) Выход реакционной массы в) Для термопар, до нижней распределительной решетки и после верхней решетки г) вход воды для охлаждения д) выход воды для охлаждения е) под предохранительный клапан (уточняет разработчиком блочно-модульного производства). ж) под манометр (уточняет разработчиком блочно-модульного производства). Реактор должен иметь съемную верхнюю крышку для загрузки катализатора и нижнюю крышку для выгрузки катализатора.

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		9

		Конструкция реактора должна предусматривать равномерное распределение входного потока сырья по всему слою катализатора. Так же должны быть предусмотрены верхние и нижние опорные слои из керамических шариков По результатам загрузки катализатора должна быть проведена проверка гидравлического соприкосновения трубок, для обеспечения одинакового соприкосновения и равномерного распределения потока по трубкам реактора. На аппарате должна быть предусмотрена съемная электронагревающаяся рубашка (данное требование подлежит уточнению поставщика).
	Требования к конструкционным материалам	Материал реактора должен быть подобран для безопасной, надежной эксплуатации с учетом условий процесса и обращающихся веществ.
	Требования к конструкции аппарата по монтажу	Аппарат должен быть снабжен опорными конструкциями и устройствами для строповки при монтаже.
	Требования к изоляции	Аппарат должен быть теплоизолирован высокотемпературными изолирующими материалами. Аппарат должен быть снабжен устройствами для крепления теплоизоляции по ГОСТ 17314-81.
	Требования к управлению и автоматике	Выделяемое тепло реакции должно отводиться охлаждающей водой, подаваемой в межтрубное пространство реактора. Поставщик должен гарантировать отвод тепла экзотермических реакций, обеспечивая отвод тепла в режимах локального разогрева катализатора.
	Требования к изготовлению	Изготовление аппарата должно соответствовать: - Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»; - Техническим условиям ГОСТ Р 52630-2012; - Техническим требованиям на сварку ОСТ 26.260.3-2001; - Монтажно-технологическим требованиям ГОСТ 24444-87; - Общим правилам взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»
	Маркировка труб, содержащих термопары	Реактор должен быть снабжен не менее трех реакторных труб, заполненных катализатором, с элементами термопар для измерения и контроля температуры реактора. Каждая из этих труб идентифицируется и маркируется на верхней трубной решетке реактора. Датчики температуры должны контролировать температуру в центре реактора, на периферии и в промежутку между данными датчиками температуры.
	Активаци и регенерация катализатора и абсорбента	Условия и алгоритм активации и регенерации катализатора и абсорбента приведен в приложение 10
2.3.2.3.	Требование к изготовлению реактора гидрирования R0102.	
	Описание конструкции аппарата	Проточный реактор гидрирования олигомеризата должен состоять из корпуса и слоя керамических шариков, на который помещается слой катализатора. Для равномерного распределения входного потока газожидкостной смеси по всему слою катализатора необходимо предусмотреть специальное распределительное устройство на входе. Аппарат снабжается технологическими штуцерами: а) Вход исходной смеси

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		10

		б) Выход реакционной смеси в) Для термопары г) Под предохранительный клапан и манометр (уточняет разработчиком блочно-модульного производства). Аппарат должен иметь съемную верхнюю крышку для загрузки катализатора и инертного материала (керамических шариков), а также боковой люк для выгрузки катализатора.
	Требования к конструкционным материалам	Материал реактора должен быть подобран для безопасной, надежной эксплуатации с учетом условий процесса и обращающихся веществ.
	Требования к конструкции аппарата по монтажу	Аппарат должен быть снабжен опорными конструкциями и устройствами для строповки при монтаже.
	Требования к изоляции	Аппарат должен быть теплоизолирован высокотемпературными изолирующими материалами. Аппарат должен быть снабжен устройствами для крепления теплоизоляции по ГОСТ 17314-81.
2.3.2.4.	Краткое описание технологической схемы см. приложение 1	
	<p>Альфа-олефины (гексен-1, октен-1, децен-1) из емкости V0101 насосом P1001 и прокачиваются через водяной холодильник E0115 (или нагреватель пусковой-для нагрева сырья в зимних условиях), где альфа-олефины охлаждаются до рабочей температуры 10-40 °С. Далее олефины поступает в адсорбер T0101 для удаления влаги, а затем, поступает в адсорбер T0103 для более полной очистки от кислородосодержащих соединений.</p> <p>Затем очищенные альфа-олефины проходят фильтрацию в F0101 для удаления механических примесей и поступает в буферные емкости V0605A/B, откуда насосом P0603 A/B подаются в электроподогреватель E0103. Буферная емкость V0605A предназначена для накопления рабочего альфа-олефина, емкость V0605B предназначена для накопления пускового(непрореагировавшего) мономера.</p> <p>После нагрева альфа-олефина в электроподогревателе E0103 до 170 °С, он подается в нижнюю часть реактора олигомеризации R0101. Олигомеризации в реакторе проходит при фазовом состоянии сырья – жидкость. Реактор олигомеризации представляет собой кожухотрубчатый аппарат с внутренним контуром охлаждения. В трубное пространство засыпан катализатор с инертным носителем, в межтрубном пространстве организована циркуляция контура охлаждения.</p> <p>Продукты реакции олигомеризации отводятся с верха реактора R0101 и последовательно проходят через фильтр F0102, затем поступают в АВО A0102 где охлаждаются до температуры 60°С. Далее охлажденный олигомеризат поступает в сепаратор V0102, откуда продукт олигомеризации, насосом P0103 A/B подается на нагрев в электроподогреватель E0106.</p> <p>Выделяемое в результате реакции олигомеризации тепло отводят с помощью циркуляционной воды, подаваемой в межтрубное пространство реактора. Отводимую нагретую воду охлаждают в АВО A0103 и направляют в емкость V0103. Далее воду насосом P0102 A/B из емкости V0103 возвращают в межтрубное пространство реактора через E0104. Электроподогреватель E0104 предназначен для нагрева контура циркуляции до 160 °С.</p> <p>При проектировании ОПУ необходимо учесть то, что производительность реактора R0101 на 20 % выше, чем у всех остальных аппаратов технологической схемы.</p> <p>Альфа-олефин из трехфазного сепаратора V0102 (необходимость в трехфазном сепараторе уточняется после определения давления в реакторе олигомеризации) с помощью насоса P0103 A/B подается в электро-подогреватель E0106, где нагревается до температуры 250-270°С. Далее нагретый олигомеризат подается в колонну T0103.</p> <p>Должно быть предусмотрено автоматическое определение разгерметизации труб в реакторе олигомеризации.</p> <p>В колонне T0103 происходит отделение непрореагировавшего олефина от олигомеризата. Выходящие сверху колонны пары непрореагировавших олефинов C6-C10 охлаждают в теплообменнике A0104 и направляют в рефлексную емкость V0105. Давление в рефлексной емкости в зависимости от отгоняемого мономера составляет от 150 до 950 мм.рт.ст (давление подлежит уточнению разработчиком блочно-модульного производства). Несконденсированные углеводороды из рефлексной емкости сбрасывают на факел. Часть жидкости из емкости V0105 насосом P0105 A/B подают для орошения на верхнюю тарелку колонны T0103, а избыток выводят в дренажную емкость V0801.</p> <p>Из куба колонны T0103 олигомеризат с помощью насоса P0106 A/B подают в АВО A0105 и направляют в буферную емкость V0106. Давление в буферной емкости V0106 составляет 0,1 МПа (изб). Буферная емкость предусмотрена для выработки технологического режима колонны T0103 и T0104 не зависимо друг от друга. После выходе на режим колонн, процесс должен быть настроен по байпасу V0106.</p> <p>Олигомеризат из буферной емкости V0106 направляется на прием насоса P0107 A/B, далее нагревается в электро-подогревателе E0107, а затем поступает в вакуумную колонну отделения легкой</p>	

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			11

фракции Т0104.

С верха колонны Т0104 отбирают побочную легкую фракцию, с куба – масляную фракцию. Необходимую для отгона продуктов температуру в кубе колонны поддерживают путем подачи высокотемпературного теплоносителя (ВОТ) во встроенную в куб колонны рубашку. Выходящие сверху колонны пары конденсируются в АВО А0106 и поступают в рефлюксную емкость V0107. Часть жидких углеводородов из емкости V0107 насосом Р0108 А/В подают на орошение на верхнюю тарелку колонны Т0104, а избыток отводят с установки в товарную емкость легкой фракции V0611 А/В. Кубовый продукт колонны Т0104, масляная фракция, откачивается насосом Р0109 А/В, далее охлаждается на АОВ А0107 до 60°С и поступает в буферную емкость V0108. Маслянистая фракция из емкости V0108 насосом Р0110 А/В и подается на смешение с ВСГ с последующим нагревом смеси в электро-подогревателе Е0108 до температуры ведения процесса 250-280°С.

Далее масляную фракцию направляют в реактор гидрирования R0102. Продукт гидрирования проходя через фильтр F0103 поступает в АВО А0108, где охлаждается до температуры сепарации и далее направляется в сепаратор высокого давления V0109 и далее отделяется ВСГ от продуктов реакции. ВСГ из сепаратора высокого давления направляют на прием циркуляционного компрессора С0101 и далее на смешение с олигомеризатом перед реактором гидрирования R0102.

В целях поддержания необходимой концентрации водорода в ВСГ, предусмотрена сдувка циркулирующего ВСГ и подпитка свежим водородом от подпиточного компрессора.

Гидрогенизат из сепаратора высокого давления V0109 подают в сепаратор низкого давления V0110 для отделения растворенных в продукте гидрирования газов. Далее гидрогенизат при помощи насоса Р0111 А/В поступает в буферную емкость V0610, откуда насосом Р0608 гидрогенизат подается в электро-подогреватель Е0501, где гидрогенизат нагревается и подается в вакуумную колонну С0105.

Схема фракционирования должна быть проверена при помощи моделирования и согласованна с Заказчиком.

В колонне Т0105 происходит разделение смеси масел на СПВМ 2/4 и СПВМ 20. Выходящие сверху колонны пары смеси СПВМ 2 и 4 охлаждают в АВО А0109 и направляют в рефлексную емкость V0111. Несконденсированные углеводороды из рефлексной емкости сбрасывают на факел. Часть жидкости из емкости V0111 насосом Р0112 А/В подают для орошения на верхнюю тарелку колонны Т0105, а избыток через электро-подогреватель Е0112 направляется в вакуумную колонну Т0106.

В куб колонны Т0104 для увеличения летучести паров предусматривается подача азота (подтверждает поставщик блочно-модульного производства). Из куба колонны Т0104 масло с помощью насоса Р0113 А/В подают в АВО А0110, в котором СПВМ-20 охлаждение до 60°С и направляют в товарную емкость хранения готовой продукции V0614А/В.

Избыточная часть сконденсированных углеводородов из рефлексной емкости V0111, предварительно нагревшись в электро-подогревателе Е0112, направляется в вакуумную колонну Т0106, где происходит дальнейшее разделение масел на СПВМ-2 и СПВМ-4.

С верха колонны Т0106 отбирают целевую фракцию СПВМ-2, с куба – масляную фракцию СПВМ-4. Выходящие сверху колонны пары конденсируются в АВО А0111 и поступают в рефлюксную емкость V0112. Часть жидких углеводородов из емкости V0112 насосом Р0114 А/В подают на орошение на верхнюю тарелку колонны Т0106, а избыток отводят с установки в товарную емкость хранения СПВМ-2 V0612 А/В. В куб колонны Т0106 предусматривается подача азота. Кубовый продукт колонны Т0106, масляная фракция СПВМ-20, откачивается насосом Р0115 А/В, далее охлаждается в теплообменнике А0112 до 60°С и поступает в товарную емкость V0613 А/В.

Необходимую для отгона продуктов температуру в кубе обеих колонн Т0105 и Т0106 поддерживают путем подачи высокотемпературного теплоносителя (ВОТ) во встроенную в куб колонны рубашку.

В целях отработки режима ректификации колонн Т0105, Т0106 следует предусмотреть, кроме режима непрерывной работы колонн, отработку режима работы колонн индивидуально для каждой колонны.

Обеспечение технологического блока теплом осуществляется путём подвода высокотемпературного теплоносителя - ВОТ к наиболее высокотемпературным потребителям. Такими потребителями выступают рубашки кубов фракционирующих колонн. Предельная температура ВОТ составляет 340 °С, при дальнейшем нагреве начинается термическая деструкция маслянистой фракции. В качестве ВОТ предлагается использовать ТЛВ-330.

Блок нагрева и циркуляции теплоносителя включает в себя емкость теплоносителя, электропечь, насос циркуляции теплоносителя и фильтры. Потребность технологического блока в электричестве покрывается за счет электросетей завода.

Первоначально ВОТ поступает в емкость циркуляции теплоносителя V0113. При достижении аварийного нижнего уровня жидкости в емкости, насос Р0117 А/В автоматически останавливаются. При достижении давления в трубопроводе ниже предельного насос Р0117 А/В снабжен функцией автостарта.

После емкости V0113 ВОТ поступает в насос Р0117 А/В, откуда проходя через фильтр F0104 А/В (рабочий и резервный) предназначенный для очистки теплоносителя от механических примесей. Далее ВОТ подается в электропечь Е0114, в которой происходит нагрев до температуры 330-350°С.

Для обеспечения бесперебойности работы контура охлаждения реактора олигомеризации, необходимо предусмотреть схему подачи деминерализованной воды, которая будет включать в себя : емкость V0104 А/В и дозировочный насос Р0104 А/В. Привоз воды осуществляется с периодичностью 1 раз в 12-14 дней. Отгрузка воды предположительно будет осуществляться через гибкий шланг от передвижной емкости.

Деминерализованная вода используется в качестве хладагента контура охлаждения реактора олигомеризации, подпитка водой необходима для обеспечения бесперебойной работы контура

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		12



	охлаждения реактора олигомеризации R0101. Все отсутствующее оборудование находится в поставке Заказчика, всю необходимую информацию Заказчик по данному оборудованию готов предоставить по требованию поставщика блочно-модульного производства.	
2.3.2.5.	<p>Условия регенерации катализатора.</p> <p>После завершения пробега реактора (снижение конверсии мономера ниже 70 %) с помощью азота последний освобождают от олигомеризата в емкость V0102. Далее промывают реактор в течение 0,5 ч дистиллятом колонны T0103. Затем вновь азотом удаляют из реактора остатки олигомеризата и дистиллята и начинают подавать в реактор смесь азот/воздух в соотношении 100/1 в течение 30 минут, после чего приступают к разогреву реактора в токе воздуха до температуры окисления катализатора 540 °С. Окисление проводят в течение 5 часов, после чего начинают охлаждение реактора воздухом до температуры реакции восстановления катализатора – 300 °С, постоянно снижая температуру воздуха. После достижения заданной температуры, осуществляют продувку реактора азотом в течение 0,5 часа для удаления кислорода воздуха.</p> <p>Затем начинают процесс восстановления, подавая нагретый СО с такой температурой, чтобы в зоне катализатора поддерживалась температура 300 °С. Процесс восстановления проводится в течение 3 часов. Затем с помощью азота проводится охлаждение зоны реакции до температуры реакции 160-180 °С с одновременным удалением из зоны реакции СО. После завершения удаления СО и достижения заданной температуры, подают альфа-олефин в смеси с гексаном (непрореагировавшим альфа-олефином из колонны T-0103), либо без него, по результатам первичных пробегов.</p>	
2.3.2.6.	<p>Общий перечень технологического оборудования (согласно технологической схемы Приложение 1).</p> <p>Перечень оборудования подлежит уточнению и корректировке поставщиком блочно-модульного производства</p>	
	Позиция по схеме	Наименование оборудования
	R0101	Реактор олигомеризации.
	R0102	Реактор гидрирования.
	T0101	Адсорбер влаги.
	T0102	Адсорбер кислых газов.
	T0103	Колонна отделения мономера.
	T0104	Колонна отделения легкой фракции.
	T0105	Колонна отделения СПВМ-2/4,20.
	T0106	Колонна отделения СПВМ-2/4.
	V0101	Буферная емкость свежего альфа-олефина
	V0102	Буферная емкость олигомеризата.
	V0103	Циркуляционная емкость деминерализованной воды.
	V0104 A/B	Емкость запаса деминерализованной воды.
	V0105	Рефлексная емкость непрореагировавшего мономера.
	V0106	Буферная емкость кубового остатка колонны отделения мономера
	V0107	Рефлексная емкость легкой фракции.
	V0108	Буферная емкость хранения ненасыщенной масляной фракции
	V0109	Сепаратор высокого давления.
	V0110	Сепаратор низкого давления.
	V0111	Рефлексная емкость СПВМ-2/4.

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		13



	V0112	Рефлексная емкость СПВМ-2.
	V0113	Емкость ВОТ
	V0114	Циклон.
	P0101 A/B	Насос емкость рециркуляции V0101.
	P0102 A/B	Циркуляционный насос деминерализованной воды
	P0103 A/B	Насос буферной емкости олигомеризата V0102.
	P0104 A/B	Насос подачи деминерализованной воды в V0104 A/B.
	P0105 A/B	Насос подачи орошения T0103.
	P0106 A/B	Насос куба колонны T0103.
	P0107 A/B	Насос буферной емкости V0106.
	P0108 A/B	Насос подачи орошения колонны T0104.
	P0109 A/B	Насос куба колонны T0104.
	P0110 A/B	Насос буферной емкости V-0108.
	P0111 A/B	Насос подачи гидрогенизата в V-0610.
	P0112 A/B	Насос подачи орошения колонны C-0105.
	P0113 A/B	Насос куба колонны C-0105.
	P0114 A/B	Насос подачи орошения колонны C-0106.
	P0115 A/B	Насос куба колонны C-0106.
	P0116 A/B	Вакуум создающая система (Вакуумный насос) .
	P0117 A/B	Насос циркуляции ВОТ
	A0102	Воздушный холодильник олигомеризата.
	A0103	Воздушный холодильник деминерализованной воды.
	A0104	Воздушный конденсатор колонны T0103
	A0105	Воздушный холодильник кубового продукта T0103
	A0106	Воздушный конденсатор легкой фракции
	A0107	Воздушный холодильник ненасыщенной масляной фракции
	A0108	АВО охлаждения гидрогенизата реактора R0102.
	A0109	АВО охлаждения рефлекса колонны T0105.
	A0110	АВО охлаждения куба колонны T0105 (СПВМ 20).
	A0111	АВО охлаждения Рефлекса колонны T0106.
	A0112	АВО охлаждения куба колонны T0106 (СПВМ 4).

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		14

	E0101	Электронагреватель регенерации T0101.
	E0102	Электронагреватель регенерации T0102.
	E0103	Электронагреватель очищенного олигомеризата.
	E0104	Пусковой электронагреватель деминерализованной воды
	E0105	Электронагреватель регенерации реактора олигомеризации R0101.
	E0106	Электронагреватель олигомеризата.
	E0107	Электронагреватель кубового остатка колонны отделения мономера
	E0108	Электронагреватель реактора гидрирования
	E0110	Электронагреватель масляной фракции .
	E0111	Электронагреватель азота (необходимость уточняет поставщик)
	E0112	Электронагреватель СПВМ 2/4 на входе в колонну T0106.
	E0114	Электронагреватель нагрева ВОТ.
	E0115	Водяной холодильник сырья.
	K0101	Циркуляционный компрессор
	F0101 A/B	Фильтр альфа-олефинов
	F0102 A/B	Фильтр альфа-олефинов
	F0103 A/B	Фильтр гидрогенизата
	F0104 A/B	Фильтр теплоносителя
2.3.2.7.	Требование к изготовлению динамического (насосного и компрессорного) оборудования	
	Насосы должны иметь увеличенный запас производительности по расходу 150 % от номинального режима.	
2.3.2.7.	Основные параметры катализатора	
	Катализатор олигомеризации	<p>Удельный вес материала катализатора (силикагель без пор) <math>\beta_{\text{сг}} = 2,27 - 2,32</math> гр/см<sup>3</sup></p> <p>Насыпная плотность катализатора <math>P_n = 0,45</math> кг/дм<sup>3</sup></p> <p>Удельный объем пор катализатора <math>V_{\text{уд}} = 0,859</math> см<sup>3</sup>/г</p> <p>Коэффициент теплопроводности материала катализатора <math>\lambda_{\text{сг}} = 1,15</math> Вт/м·К</p> <p>В трубках смесь катализатора, размером зерен 2 – 3 мм и инертного наполнителя диаметром 2 – 3 мм, в соотношении 1:1 по объему (весовое соотношение также 1:1).</p> <p>В качестве инертного наполнителя используется носитель катализатора – SiO<sub>2</sub>.</p> <p>Кажущийся удельный вес катализатора и инертного наполнителя - 450 кг/м<sup>3</sup></p> <p>Объемная скорость по катализатору – 2 ч<sup>-1</sup>.</p> <p>Объемная скорость по смеси катализатор + инертный наполнитель – 1 ч<sup>-1</sup>.</p> <p>Тепловой эффект реакции олигомеризации гексена-1, <math>Q_g = 235</math> ккал/кг = 985 кДж/кг.</p> <p>Тепловой эффект реакции олигомеризации децена-1, <math>Q_d = 190</math> ккал/кг = 796 кДж/кг</p> <p>Режим работы реактора олигомеризации:</p> <p>Температура процесса – 170 интервал возможный (150-190°C).</p> <p>Давление – 0,4 – 1,6 МПа (возможно ведение процесса при одном давлении при условии нахождения потока сырья в жидком состоянии).</p> <p>Гексен давление в реакторе не ниже 1,5 МПа изб.</p>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		15

		<p>Октен давление в реакторе не ниже 1,0 МПа изб. Децен давление в реакторе не ниже 0,1 МПа изб. Конверсия – 90 %. Селективность – 87 %. Расход сырья – 60 – 100 кг/ч Химизм реакции смотри в приложение 9 Материальный баланс смотри в приложение 11</p>										
	Катализатор гидрирования	<p>Реактор адиабатического типа с насыпным слоем катализатора. Температура процесса – 250°С. Давление – 3,5 – 4,0 МПа. Расход олигомеризата – 20 – 80 кг/ч Объемная скорость подачи олигомеризата – 3,0 ч-1. Соотношение Н<sub>2</sub>:олигомеризат – 500 нм<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> олигомеризата. Расход водорода – 0,6 % на олигомеризат. Катализатор гидрирования HSO-210F (ТУ 2172-007-59036789-2012), насыпной плотностью 0,8 г/см<sup>3</sup>, диаметром экструдатов 1,5 – 2,0 мм. Предварительные габариты реактора диаметр 0,2 м высота реактора 1,6 м. Объем засыпаемого катализатора 50 л.</p>										
	Адсорбент влаги	<p>Адсорбент-осушитель КА-У ТУ 2163-006-15285215-2006</p> <table><tr><td>а) Динамическая емкость по парам воды, мг/см<sup>3</sup>, не менее</td><td></td></tr><tr><td>для гранул, мм Ø 2,9±0,3</td><td>115</td></tr><tr><td>Ø 2,2±0,2</td><td>123</td></tr><tr><td>Ø 1,6±0,2</td><td>130</td></tr><tr><td>Массовая доля водостойкости, не менее</td><td>98 %</td></tr></table>	а) Динамическая емкость по парам воды, мг/см <sup>3</sup> , не менее		для гранул, мм Ø 2,9±0,3	115	Ø 2,2±0,2	123	Ø 1,6±0,2	130	Массовая доля водостойкости, не менее	98 %
а) Динамическая емкость по парам воды, мг/см <sup>3</sup> , не менее												
для гранул, мм Ø 2,9±0,3	115											
Ø 2,2±0,2	123											
Ø 1,6±0,2	130											
Массовая доля водостойкости, не менее	98 %											
	Адсорбент кислорода	<p>Адсорбент кислорода на основе MnO/SiO<sub>2</sub> Внешний вид: Зерна овальной, сферической или неправильной формы черного цвета; Насыпная плотность, г/см<sup>3</sup>, в пределах: 0,4-0,5 Удельная площадь поверхности, м<sup>2</sup>/г, не менее: 310 Массовая доля пыли и крошки, %, не более: 4,0 Массовая доля оксида марганца (MnO), % масс., в пределах: 5-7 Активность катализатора, ppm, не более: 1</p>										

### 2.3.3 ТРЕБОВАНИЯ К ТРУБОПРОВОДАМ, АРМАТУРЕ, ФЛАНЦЕВЫМ СОЕДИНЕНИЯМ

2.3.3.1	Требования к трубопроводам, арматуре, фланцевым соединениям	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трубопроводы в блоке должны быть рассчитанных на полный цикл службы установки при заданных параметрах давления и температуры.</li> <li>2. Трубопроводы должны быть испытаны на заводе-изготовителе на прочность плотность и герметичность, после чего трубопроводы необходимо продуть и законсервировать</li> <li>3. Расположение трубопроводов и арматуры в блоке должно обеспечивать удобство их обслуживания.</li> <li>4. В БМУ предусмотреть опоры и крепления под технологические трубопроводы.</li> <li>5. Марку стали трубопровода определить на основании технико-экономического расчета, исходя из климатических условий района строительства и физико-химических свойств транспортируемой среды с учетом требований ГОСТ 32569.</li> <li>6. Соединительные детали трубопроводов (отводы, переходы, тройники) выполняются из сталей, аналогичных материалу труб, применяемых в проекте.</li> <li>7. Фланцевые соединения арматуры, трубопроводов подобрать в соответствии с требованиями ГОСТ 33259.</li> <li>8. Марка стали ответных фланцев должна соответствовать марке стали присоединяемого трубопровода.</li> <li>9. Для фланцевых соединений арматуры и трубопроводов необходимо применять шпильки. Шпильки, гайки и шайбы изготавливать с учетом требований стандартов ГОСТ 20700-75, ГОСТ 9066-75, ГОСТ 9064-75, ГОСТ 9065-75.</li> <li>10. Прокладки для фланцевых соединений должны быть: - для фланцев с уплотнительной поверхностью исполнения «В», «Е»,</li> </ol>
---------	---	---

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		16

		<p>«F» по ГОСТ 33259 - спирально-навитые по ГОСТ Р 52376 или из терморас-ширенного графита.</p> <p>- для фланцев с уплотнительной поверхностью исполнения «J» - прокладки овального сечения по ГОСТ 53561-2009.</p> <p>11. Опоры выполнять согласно ОСТ 36-146-88.</p>
--	--	--

### 2.3.4 ОБЩАЯ СХЕМА

Общая схема Блочно модульного производства - См. Приложение 1 настоящих ТТ.

### 2.3.5 ТРЕБОВАНИЯ К ГРУЗОПОДЪЕМНЫМ МЕХАНИЗМАМ

2.3.5.1	Требования механизации ремонтных работ и к грузоподъемным механизмам	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подъемно-транспортные средства должны соответствовать требованиям ПУЭ; ФНП в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утвержденный приказом федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.10.2013г №533 и нормативной-технической документации РФ, утвержденной в установленном порядке.</li> <li>2. Размещение подъемно-транспортных средств для проведения ремонтно-монтажных работ должно быть в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009-76 «ССТБ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности» и «ПОТ при погрузочно-разгрузочных работах и размещению грузов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 17.09.2014г №642н.</li> <li>3. Выбор подъемно-транспортных средств должен обосновываться характеристикой устанавливаемого оборудования, числом агрегатов, периодичностью обслуживания.</li> <li>4. Подъемно-транспортные средства должны быть предусмотрены для осуществления работ по демонтажу, монтажу технологического оборудования, запорной и регулирующей трубопроводной арматуры, съёмных участков трубопроводов, замена фильтрующих элементов, извлечение трубных пучков теплообменников в период проведения ремонтных работ и если обслуживание оборудования вызывается технологией.</li> <li>5. Механизированный способ монтажно-демонтажных работ обязателен для любого оборудования весом более 50 кг.</li> <li>6. При массе груза до 500 кг могут быть предусмотрены переносные грузоподъемные механизмы, устанавливаемые на монорельсовый путь с размещением по оси демонтируемой части или узла агрегата. Подъемно-транспортные средства должны обеспечивать возможность погрузки демонтируемых частей и отдельных узлов на передвижные транспортные средства.</li> <li>7. При массе грузов свыше 500 кг предусматриваются стационарные подвесные грузоподъемные механизмы, обеспечивающие перемещение грузов по вертикали и по горизонтали к монтажным проемам или к местам подъезда грузового транспорта. Если агрегат имеет массу более 5000 кг, грузоподъемность механизмов определяется из необходимости подъема наиболее тяжелой части или узла агрегата.</li> <li>8. Подъемно-транспортные средства должны быть во взрывозащищенном исполнении, если они устанавливаются во взрывоопасных зонах или помещениях. Взрывобезопасное исполнение механической части грузоподъемных механизмов должно исключать возможность воспламенения или вспышки взрывоопасной смеси от искр, возникающих при трении, соударении или нагреве частей.</li> <li>9. Подъемно-транспортное оборудование должно соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011) в форме сертификации.</li> <li>10. Подъемно-транспортное оборудование должно соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывобезопасных средах» (ТР ТС 012/2011) в форме сертификации.</li> <li>11. Комплект технической документации для каждой позиции подъемно-транспортного оборудования, в том числе паспорт оборудования, руководство по ремонту и эксплуатации, инструкция по монтажу, чертежи быстроизнашивающихся деталей, ведомость на запчасти,</li> </ol>
---------	--	--

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		17

		инструменты и приспособления.	
2.3.6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ			
2.3.6.1	Дополнительные требования	<div><div>1. Конструкцию рамы компрессорного оборудования выполнить с учетом предотвращения разлива масла на пол блока.</div><div>2. Узлы обслуживания и контроля АС должны соответствовать антропометрическим данным человека, требованиям эргономики и соответствовать ГОСТ 12.2.049.</div><div>3. Все движущиеся и вращающиеся части компрессоров и электродвигателей необходимо ограждать. Защитные ограждения должны быть оснащены системами блокировки с пусковыми устройствами, исключающими пуск в работу компрессорного агрегата при отсутствующем или открытом ограждении.</div><div>4. Оборудование должно соответствовать требованиям ПУЭ, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденных приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101, а также других НД, действующих в РФ на дату ввода объекта в эксплуатацию.</div><div>5. Предусмотреть стойки для приборов местного контроля технологических параметров, приборов световой и звуковой сигнализации пожара при загазованности, клемных коробок.</div><div>6. Аппараты и трубопроводы, расположенные в помещении, подлежат тепловой изоляции в зависимости от требований технологического процесса. Аппараты и трубопроводы с температурой поверхности выше плюс 45 °С, расположенные в рабочей или обслуживаемой зонах помещений, должны быть теплоизолированы, в соответствии с СП 61.13330.2012, п.6.7.1(а).</div><div>7. Забор (всасывание) воздуха воздушным компрессором следует производить снаружи помещения АС на высоте не менее 3 м от уровня земли.</div><div>8. Для воздушных компрессоров производительностью до 10 м3/мин, имеющих воздушные фильтры на машине, допускается производить забор воздуха из помещения АС.</div><div>9. Масло и вода, удаляемые при продувке влагомаслоотделителей и воздухоотделителей, отводятся в специально оборудованные устройства (сборники), исключающие загрязнение производственных помещений, стен здания и окружающей территории маслом.</div><div>10. Предусмотреть автоматическую систему дренажа конденсата в осушителе воздуха.</div><div>11. В помещении АС следует предусматривать специальные места для хранения в закрытом виде обтирочных материалов, инструмента, прокладок и т.п., а также для хранения недельного запаса масла.</div><div>12. Предусмотреть внутреннюю систему автоматического пожаротушения (по согласованию с Заказчиком).</div></div>	
2.3.6.2	Требования к устройству БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	Рабочий и резервный предохранительный клапан с переключающим устройством	<input checked="" type="checkbox"/>
		Щит управления для установки в помещении с нормальной средой в комплекте с блоками управления, блоками коммутации и защиты, барьером искрозащиты и сетевым блоком питания.	<input checked="" type="checkbox"/> Щит управления с ПЛК предусматривается только в случае поставки компрессорного оборудования, для компрессора и его вспомогательного оборудования
		Дополнительные требования к устройству БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	-

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата			18



2.3.6.3	Приварные детали для крепления теплоизоляции оборудования с Ду ≥ 500 мм и более на обечайке и днищах по ГОСТ 17314-81 (скобы С1). На оборудовании, где приварка к стенкам изолируемых объектов не допускается, предусматриваются съемные кольца с приварными деталями. БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	<input checked="" type="checkbox"/>
2.3.6.4	Перечень штуцеров для монтажа КИПиА с экспликацией и их расположением на БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	Прикладывается схема разработанная проектировщиком и согласованная с Заказчиком.
	Особые требования	<p>Все штуцера, предназначенные для установки приборов КИПиА должны иметь фланцевые заглушки.</p> <p>Для первичных приборов и датчиков КИПиА, устанавливаемых на боковой или труднодоступной частях предусмотреть необходимые монтажные конструкции и элементы для монтажа площадок обслуживания средств КИПиА, которые должны быть размещены вне зон, в которых осуществляется техническое обслуживание технологического оборудования.</p>
2.3.6.5	Дополнительные требования	<p>Место установки закладных конструкций для крепления площадок обслуживания согласовать с Заказчиком.</p> <p>Предусмотреть приварку закладных конструкций на заводе-изготовителе.</p> <p>Площадки обслуживания, лестницы и ограждения должны быть изготовлены в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» утвержденных приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101, Федеральных норм и правил «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 № 116.</p> <p>Крышки люков массой более 20 кг должны быть снабжены подъемно-поворотными или другими устройствами для их открывания и закрывания.</p> <p>На обечайке и днищах оборудования необходимо наличие устройств для строповки.</p> <p>Размеры фланцев штуцеров и их уплотнительных поверхностей должны соответствовать ГОСТ 33259.</p> <p>Прокладки для фланцев оборудования должны быть спирально-навитые по ГОСТ Р 52376 для уплотнительной поверхности исполнения «В», «Е», «F» по ГОСТ 33259.</p> <p>Для соединения фланцев штуцеров НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ, оборудования необходимо применять шпильки. Шпильки и гайки изготавливать с учетом требований стандартов, ГОСТ 20700-75, ГОСТ 9066-75, ГОСТ 9064-75, ГОСТ 9065-75.</p> <p>Приемо-сдаточные испытания должны быть проведены на заводе-изготовителе по техническим условиям или программе и методике приемосдаточных испытаний завода-изготовителя с учетом требований ГОСТ 15.309.</p> <p>Первичная приемка оборудования должна осуществляться по письменному извещению о готовности оборудования (извещение направляется при готовности оборудования не менее чем на 90%), на заводе-изготовителе в присутствии работников Заказчика.</p>
2.3.6.6	Требования к аналитическому контролю за процессом	<p>Узлы отбора проб выполнить в соответствии с Приложением 1.</p> <p>Поточные анализаторы должны быть предусмотрены следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поточный анализатор кислорода в доочищенном альфа-олефинах. Методика анализа UOP 678-04 (аналог Barben Analytical Precision Optical Oxygen Measurement 4401OXY Oxygen Analyzer &amp; BOS Sensors);</li> <li>- поточный анализатор воды в доочищенном альфа-олефинах. Методика ASTM E1064 (аналог HYGROPHIL A 5673)</li> </ul>
<b>2.4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ</b>		

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		19

2.4.1.	Общие требования	<p>1. Электротехническая часть должна быть выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.111, правил устройства электроустановок (ПУЭ 6-го и 7-го издания), ГОСТ и других действующих на момент подписания договора обязательных норм, правил и технических регламентов РФ. Кроме того, принятые технические решения должны соответствовать техническим требованиям на проектирование (см. приложение 3).</p> <p>2. Соответствие настоящим техническим требованиям не освобождает Поставщика от ответственности за поставку надлежащим образом спроектированного оборудования, механические и электрические характеристики которого рассчитаны на заданные условия эксплуатации и обслуживания на площадке строительства.</p> <p>3. В случае недостатка информации в настоящих технических требованиях, Поставщик должен получить всю необходимую информацию от Заказчика и/или Проектной организации.</p> <p>4. В случае выявления несоответствия (разночтений) между требованиями настоящих технических требований с требованиями соответствующих российских и международных нормативных документов и стандартов необходимо обратиться к Заказчику для получения уточнений.</p> <p>5. В составе каждой комплектной установки должно быть предусмотрено достаточное количество электрооборудования, характеристики которого обеспечивают возможность нормальной работы, безаварийной остановки, проведения ремонта и технического обслуживания.</p> <p>6. В обязанность Поставщика и комплектную поставку входит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ разработка шкафов питания и управления компрессорным оборудованием (включая вспомогательные системы);</li> <li>▪ оснащение комплектной установки системой рабочего, аварийного (резервного и эвакуационного) и ремонтного освещения;</li> <li>▪ монтаж и разводка кабелей и групповых сетей между оборудованием и приборами, входящим в комплект поставки;</li> <li>▪ размещение постов местного управления и локальных панелей управления (в непосредственной близости от управляемого электродвигателя) в границах комплектной установки;</li> <li>▪ оснащение комплектной установки всеми необходимыми устройствами и конструкциями для прокладки кабелей внешних кабельных связей от границы проектирования до электроприемников;</li> <li>▪ обеспечение полного доступа для внешнего подключения питающих и контрольных кабелей к соединительным коробкам комплектного электрооборудования (системы электрообогрева, электроосвещения и т.п.), электродвигателям и постам управления.</li> </ul> <p>7. В объем поставки комплектной установки не входит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ распределительные щиты питания и щиты системы управления электродвигателями (данное электрооборудование поставляется и устанавливается другой организацией – Подрядчиком, в электропомещении источника питания), за исключением шкафов питания и управления компрессорным оборудованием (основного электродвигателя и вспомогательных систем);</li> <li>▪ кабели внешних кабельных связей (входит в объем поставки Заказчика);</li> <li>▪ общее внешнее освещение (выполняется силами Заказчика).</li> </ul> <p>8. При проектировании необходимо использовать принципы идентификации электроприемников, электрооборудования и электрокабелей приведенные в приложении 4.</p>
2.4.2.	Общие технические данные системы электроснабжения	<p>Для электротехнического оборудования и систем в рамках комплектной поставки должны быть приняты следующие уровни напряжения:</p> <p>1. Питающая сеть низкого напряжения - 380/220 В, 50 Гц, система TN-S.</p> <p>2. Групповые сети рабочего и аварийного освещения - 380/220 В, 50 Гц, система TN-S.</p> <p>3. Питающие сети системы электрообогрева - 380/220 В, 50 Гц, система TN-S.</p> <p>4. Цепи управления и автоматики - 220 В, 50 Гц, система TN-S.</p>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		20

		<p>5. Розеточные сети ремонтного освещения в зонах с нормальной средой - 36 В, 50 Гц, система TN-S.</p> <p>6. Розеточные сети ремонтного освещения во взрывоопасных зонах - 12 В, 50 Гц, система TN-S.</p> <p>7. Цепи питания электронных устройств (системы РСУ/ПАЗ, приборов КИПиА и т.п.) - 24 В, постоянный ток, система TN-S.</p> <p>Если для поставляемого электрооборудования требуются напряжения, отличающиеся от указанных, Поставщик должен сообщить об этом Заказчику. Как правило, после согласования других уровней напряжения, они должны обеспечиваться трансформаторами и/или блоками питания, поставляемыми Поставщиком в составе комплектного оборудования.</p>
2.4.3.	Требования к управлению электроприемниками	<p>1. Для управления насосами, вентиляторами АВО и электронагревателями (при их наличии) в рамках комплектной поставки должны быть предусмотрены местные посты управления (размещенные возле электроприемников):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ для электродвигателей насосов с пуском и/или повторным пуском из системы АСУ ТП в составе (см. приложение 5): <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ амперметр с перегрузочной шкалой (только для электродвигателей мощностью 75 кВт и выше);</li> <li>♦ ключ выбора режима управления «Местный/Отключено/Дистанционно-автоматический»;</li> <li>♦ кнопка «Пуск»;</li> <li>♦ кнопка «Стоп»;</li> <li>♦ встроенный блок клеммных зажимов с выведенными клеммами с каждого элемента управления;</li> <li>♦ два кабельных ввода для бронированных контрольных кабелей: сечением 7х1,5мм<sup>2</sup> - для связи местного поста управления с ЩСУ Заказчика и сечением 4х2,5мм<sup>2</sup> - для для связи ЩСУ Заказчика с амперметром на местном посту управления.</li> </ul> </li> <li>■ для электродвигателей вентиляторов АВО с пуском (если требуется) из системы АСУ ТП Заказчика в составе (см. приложение 5): <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ключ выбора режима управления «Местный/Отключено/Дистанционно-автоматический» (если требуется);</li> <li>♦ кнопка «Пуск»;</li> <li>♦ кнопка «Стоп с фиксацией»;</li> <li>♦ встроенный блок клеммных зажимов с выведенными клеммами с каждого элемента управления;</li> <li>♦ кабельный ввод для бронированного контрольного кабеля сечением 7х1, 5мм<sup>2</sup> - для связи местного поста управления с МСС Заказчика.</li> </ul> </li> <li>■ для электродвигателей насосов без пуска и/или повторного пуска из системы АСУ ТП Заказчика в составе (см. приложение 5): <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ амперметр (только для электродвигателей мощностью 75 кВт и выше);</li> <li>♦ кнопка «Пуск»;</li> <li>♦ кнопка «Стоп с фиксацией»;</li> <li>♦ встроенный блок клеммных зажимов с выведенными клеммами с каждого элемента управления;</li> <li>♦ два кабельных ввода для бронированных контрольных кабелей: сечением 7х1,5мм<sup>2</sup> - для связи местного поста управления с ЩСУ Заказчика и сечением 4х2,5мм<sup>2</sup> - для для связи ЩСУ Заказчика с амперметром на местном посту управления.</li> </ul> </li> <li>■ Для электронагревателей с включением из системы АСУ ТП Заказчика (если требуется) в составе (см. приложение 5): <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ключ выбора режима управления «Местный/Отключено/Дистанционно-автоматический» (если требуется);</li> <li>♦ кнопка «Включить»;</li> <li>♦ кнопка «Отключить»;</li> <li>♦ встроенный блок клеммных зажимов с выведенными клеммами с каждого элемента управления;</li> <li>♦ кабельный ввод для возможности подключения к посту управления бронированного контрольного кабеля сечением 7х1, 5мм<sup>2</sup> - для связи местного поста управления с ЩСУ Заказчика.</li> </ul> </li> </ul>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата			21

2. Требования к запорной арматуре с электроприводом (при ее наличии):
- 2.1. Запорная арматура должна поставляться во взрывозащищенном исполнении, в комплекте:
- электропривод, со встроенными концевыми и моментными выключателями;
  - электронный блок управления, расположенным непосредственно на приводе со встроенными в блок управления реверсивными контакторами;
- 2.2. Электропривод принять с наименьшим энергопотреблением и габаритными размерами.
- 2.3. Предусмотреть защиту электропривода от максимального крутящего момента (перегрузки), КЗ и перегрева обмоток (РТС, терморезисторы, датчик температуры), а также предусмотреть ручное дублирование работы электропривода;
- 2.4. На фасаде блока управления должны располагаться:
- переключатель выбора вида управления «Местный»/ «Выключено»/ «Дистанционный», который должен закрываться на замок во всех трех положениях;
  - кнопки местного управления «Открыть»/ «Закрыть»/ «Стоп»;
  - светосигнальная арматура для сигнализации состояний «Открыта»/ «Закрыта»/ «Неисправность»/ «Готовность».
- 2.5. Управление электроприводной запорной арматурой должно осуществляться в следующих режимах:
- местный, с блока управления – кнопками «Открыть»/ «Закрыть»/ «Стоп»;
  - дистанционный – из АСУ ТП Заказчика.
- 2.6. Силовое питание на напряжении ~380В, 50Гц;
- 2.7. Питание цепей управления предусмотреть от внешнего источника на напряжении =24В.
- 2.8. Для возможности управления электроприводной запорной арматурой в дистанционном режиме из АСУ ТП Заказчика на встроенном клеммнике блока управления должны быть предусмотрены клеммы:
- внешних управляющих сигналов "Открыть"/ "Закрыть"/ "Стоп" – для возможности управления электроприводом в штатном режиме сигналами «1»;
  - внешнего управляющего отказоустойчивого сигнала "Аварийно закрыть" или "Аварийно открыть" в виде сигнала «0», поступающего на блок управления из системы ПАЗ (если требуется) на напряжении =24В - для возможности (если это необходимо) управления электроприводом при аварии или пожаре;
  - информационных сигналов «Открыта»/«Закрыта»/«Ключ в положении «Дистанционный»/«Готовность»/«Неисправность» (на напряжении =24В).
3. Требования к управлению компрессорным оборудованием:
- 3.1. В комплект поставки компрессорного оборудования (циркуляционного компрессора K0101 и вспомогательного оборудования (маслонасосов, нагревателей и т.п.) должны быть включены:
- шкафы PLC системы управления и защиты компрессорной установки - для установки вне взрывоопасной зоны (в контроллерной);
  - локальные (местные) панели управления, предназначенные для пуска/ останова/ аварийного останова компрессоров и их вспомогательного оборудования/ регулирования нагрузки компрессоров/ индикации и сигнализации аварийных параметров - для установки во взрывоопасной зоне;
  - Шкафы питания и управления электродвигателями компрессоров и электроприемниками вспомогательного оборудования компрессоров (маслонасосов, нагревателей и т.п.) - ШУ - для установки вне взрывоопасной зоны (в электропомещении).
- 3.2. Поставщик должен обеспечить возможность:
- приема на клеммники каждого из комплектно-поставляемых ШУ управляющих сигналов повторного пуска электродвигателей компрессоров и их вспомогательных механизмов, поступающих из системы РСУ Заказчика при восстановлении напряжения на шинах ШУ после его кратковременного исчезновения, при этом:

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата			22

		<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ сигналы на повторный пуск электродвигателей поступают на ШУ (в цепи управления электродвигателями на напряжении ~220В) из системы РСУ в виде «сухих» беспотенциальных н.о. контактов интерфейсных реле;</li> <li>♦ время повторного пуска электродвигателей не более 3 сек;</li> <li>♦ времена АВР на шинах комплектно-поставляемых ШУ должно быть меньше времени повторного пуска электродвигателей;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ приема на клеммники каждого из комплектно-поставляемых ШУ сигнала группового отключения электродвигателей компрессора и его вспомогательного оборудования при аварии или пожаре из системы ПАЗ Заказчика («сухой» беспотенциальный н.о. контакт ~220 В интерфейсных реле (в штатном режиме управления контакт реле замкнут и размыкается при аварии или пожаре в блочно-модульной установке));</li> <li>■ передачи с клеммников комплектно-поставляемых ШУ сигналов измерения тока и напряжения на шинах ШУ в систему РСУ Заказчика в виде аналоговых сигналов 4...20мА;</li> <li>■ безаварийного останова главных электродвигателей компрессоров и электродвигателей вспомогательного оборудования компрессоров при отключении электроэнергии.</li> </ul> <p>3.3. Поставщиком должны быть предусмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ жесткая кабельная связь шкафов PLC компрессоров и его вспомогательного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ с системой ПАЗ Заказчика;</li> <li>♦ с комплектно-поставляемыми ШУ и локальными панелями управления;</li> </ul> </li> <li>■ интерфейсная связь с системой РСУ Заказчика (тип интерфейсной связи должен быть согласован Поставщиком с Заказчиком).</li> </ul>
2.4.4.	Требования к кабельным изделиям и прокладке кабелей	<p>1. Для прокладки использовать кабели с медными жилами, с ПВХ изоляцией, бронированные, с оболочкой из ПВХ пластика пониженной горючести, с низким дымо- и газовыделением (с индексом "нг-LS"), имеющие класс пожарной опасности по пределу распространения горения при групповой прокладке – соответствующий условиям прокладки. Кабели к оборудованию систем противопожарной защиты в дополнение к вышеуказанным характеристикам применять в огнестойком исполнении (с индексом "нг-FRLS").</p> <p>2. Принять минимально возможные к применению сечения токопроводящих медных жил проводов и кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2,5 мм<sup>2</sup> – для силовых цепей;</li> <li>■ 1,5 мм<sup>2</sup> – для цепей передачи данных и контрольных кабелей к постам управления.</li> </ul> <p>3. Для питания электродвигателей принять фиксированные значения сечений и количества жил кабелей в зависимости от мощности электродвигателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0,75 кВт и менее – 4х2,5 мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 1,1 кВт – 4х4 мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 1,5 кВт – 4х6 мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 2,2 ... 4 кВт – 4х10 мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 5,5 кВт – 4х16 мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 7,5 ... 11 кВт – 4х25 мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 15 кВт – 4х35 мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 18,5 ... 22 кВт – 4х50 мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 30 ... 37 кВт – 4х70 мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 45 кВт – 4х95 мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 55 кВт – 4х120 мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 75 ... 90 кВт – 2(4х95) мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 110 кВт – 2(4х150) мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 132 кВт – 3(4х120) мм<sup>2</sup>;</li> <li>■ 160 кВт – 3(4х185) мм<sup>2</sup>;</li> </ul> <p>4. Силовые кабели распределительных сетей 380/220 В должны иметь изоляцию, рассчитанную на 1000 В.</p>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		23



		<p>5. Расцветка изоляции жил кабелей должна соответствовать ПУЭ, глава 2.1.</p> <p>6. Прокладку кабелей выполнить в соответствии с ПУЭ, раздел 2, а также в соответствии с требованиями главы 7.3.</p> <p>7. Прокладку кабелей внутри блок-модулей осуществлять открыто, по кабеленесущим металлоконструкциям (в кабельных лотках). При одиночной прокладке кабеля и на отдельных участках (местах повышенной стесненности, подводах к электроприемникам и т.п.) допускается прокладка кабелей в водогазопроводных трубах.</p> <p>8. Прокладку незащищенных кабелей осуществлять на высоте не менее 2,5 м от уровня пола или площадки обслуживания.</p> <p>9. В местах возможных механических повреждений кабельные линии защищать до высоты 2 м металлическим кожухом или трубой.</p> <p>10. Кабели к взаимно резервируемым электроприемникам, а также кабели различных групп напряжения прокладывать на разных полках кабельной трассы.</p> <p>11. Размещение кабельных линий на кабельной трассе следует выполнять в следующем порядке (сверху вниз):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ кабели КИПиА;</li> <li>■ кабели связи, сигнализации;</li> <li>■ контрольные кабели;</li> <li>■ силовые кабели распределительных сетей 380/220 В.</li> </ul> <p>12. Количество и ширина кабельных лотков для кабелей каждой группы напряжения должно быть выбрано с учетом обеспечения запаса не менее 25% по свободному месту.</p> <p>13. Расстояние в свету между кабельными линиями и трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ должно быть не менее 0,5 м.</p> <p>14. Кабели, проложенные в кабельных лотках, должны быть уложены в один слой.</p> <p>15. Каждый кабель, входящий в комплектную поставку, должен быть снабжен биркой с обоих концов линии. На бирках должны быть указаны марка, напряжение, сечение и идентификационный номер линии (в соответствии с кабельным журналом).</p> <p>16. Кабеленесущие металлоконструкции (кабельные стойки, полки, кабельные лотки и коробка) должны быть изготовлены из оцинкованной стали.</p>
2.4.5.	Требования к электроосвещению	<p>1. Осветительная установка комплектной установки должна обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ надежность (соответствие условиям среды, механическая прочность жил проводов, защита от внешних механических воздействий);</li> <li>■ безопасность в отношении пожара, взрыва, поражения электрическим током;</li> <li>■ удобство эксплуатации (доступность и ремонтпригодность).</li> </ul> <p>2. Должны быть предусмотрены следующие виды освещения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ рабочее освещение;</li> <li>■ аварийное освещение (резервное, эвакуационное);</li> <li>■ ремонтное освещение.</li> </ul> <p>3. Рабочее освещение предусматривается для всех помещений, сооружений, мест производства работ, проходов людей.</p> <p>4. Аварийное освещение</p> <p>4.1. Аварийное освещение (резервное освещение и эвакуационное) выполнить в соответствии с п.п. 7.6.1-7.6.11 СП 52.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 23-05-95*).</p> <p>4.2. Резервное освещение должно быть предусмотрено для продолжения работы при нарушении питания рабочего освещения.</p> <p>4.3. Резервное освещение не должно использоваться для целей эвакуационного освещения. Если резервное освещение проектируется так, чтобы быть использованным для целей эвакуационного освещения,</p>


						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		24

		<p>то оно должно удовлетворять соответствующим требованиям, установленным для эвакуационного освещения.</p> <p>4.4. Светильники рабочего и аварийного освещения должны питаться от разных групп.</p> <p>4.5. Светильники и световые указатели эвакуационного освещения должны быть присоединены к сети, не связанной с сетью рабочего освещения.</p> <p>4.6. Световые указатели «Выход» (знаки безопасности с внутренней подсветкой) должны быть постоянного действия и устанавливаться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ над каждым эвакуационным выходом;</li> <li>■ на путях эвакуации, однозначно указывая направления эвакуации;</li> <li>■ для обозначения поста медицинской помощи;</li> <li>■ для обозначения мест размещения первичных средств пожаротушения;</li> <li>■ для обозначения мест размещения средств экстренной связи и других средств, предназначенных для оповещения о чрезвычайной ситуации.</li> </ul> <p>4.7. Дистанция между двумя соседними световыми указателями по пути эвакуации не должна превышать значение расстояния распознавания используемых знаков.</p> <p>4.8. Светильники аварийного освещения должны быть маркированы буквой «А» красного цвета.</p> <p>5. Ремонтное освещение</p> <p>5.1. Для производства ремонтных работ и питания ручных переносных светильников необходимо предусмотреть электрическую сеть переменного тока 220 В, с понижающими трансформаторами 220/12 В.</p> <p>5.2. Штепсельные разъемы должны быть расположены таким образом, чтобы при ремонте можно было использовать переносные светильники с кабелем длиной не более 15 м. Штепсельные разъемы и понижающие трансформаторы должны иметь исполнение, отвечающее требованиям окружающей среды.</p> <p>5.3. При проведении ремонтных работ в условиях стеснённости, возможной загазованности, в том числе внутри технологических аппаратов, освещение, как правило, обеспечивается с помощью переносных взрывозащищённых аккумуляторных светильников в соответствующем среде исполнении или переносных светильников во взрывобезопасном исполнении, отвечающих требованиям ПУЭ.</p> <p>6. Выбор и размещение оборудования</p> <p>6.1. Выбор типов светильников выполнить в зависимости от условий эксплуатации, назначения, характеристики среды и высоты подвеса светильников.</p> <p>6.2. В качестве источников света должны в основном применяться светодиоды.</p> <p>6.3. Светильники должны быть подвешены в местах, доступных для обслуживания. Светильники, обслуживаемые со стремянок и приставных лестниц, должны устанавливаться на высоте не более 5м (до низа светильника) над уровнем пола. При большей высоте подвеса должны быть применены специальные средства обслуживания светильников (подъемные передвижные тележки, телескопические вышки и др.).</p> <p>6.4. Высота подвеса светильников на площадках обслуживания технологического оборудования должна быть не менее 1,8 м до низа светильника.</p> <p>6.5. При высоте установки светильников общего освещения над полом или площадкой обслуживания менее 2,5м применение светильников класса защиты 0 запрещается, необходимо применять светильники класса защиты 2 или 3. Допускается использование светильников класса защиты 1, в этом случае цепь должна быть защищена устройством защитного отключения (УЗО) с током срабатывания до 30мА.</p> <p>7. Групповые осветительные сети</p>
--	--	--

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		25

		<p>7.1. Осветительные сети должны быть выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ, главы 2.1-2.4, а также с дополнительными требованиями, приведенными в главах 6.1- 6.2, 6.5-6.6, 7.3-7.4.</p> <p>7.2. Осветительные сети рабочего, аварийного (резервного и эвакуационного) и ремонтного освещения должны быть разделены на группы, каждая из которых запитывается от соответствующих клеммных коробок, размещенных на границе проектирования.</p> <p>7.3. Для групповых осветительных сетей должен быть использован кабель. Общие требования к кабельным изделиям, выбору сечения токоведущих жил, а также виды и способы прокладки и защиты от механических повреждений представлены в п. 2.4.4 данного документа.</p> <p>7.4. Совместная прокладка кабелей групповых линий рабочего освещения с групповыми линиями аварийного освещения не допускается. Возможна их совместная прокладка на одном монтажном профиле, в одном коробе, лотке при условии, что приняты специальные меры, исключающие возможность повреждения кабелей аварийного освещения при неисправности кабелей рабочего освещения.</p> <p>8. Требования к освещенности</p> <p>8.1. Величины освещенности, коэффициенты эксплуатации, а также ограничение слепящего действия светильников, пульсации светового потока и другие качественные показатели осветительных установок, должны быть приняты в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 "Естественное и искусственное освещение" (актуализированная редакция СНиП 23-05-95*) и "Отраслевых норм искусственного освещения для нефтеперерабатывающих, нефтехимических предприятий и заводов по производству синтетического каучука".</p> <p>8.2. Рабочее и аварийное (резервное) освещение включаются одновременно и создают необходимую нормируемую освещенность. Освещенность от резервного освещения составляет не менее 30 % нормируемой освещенности для общего освещения.</p> <p>8.3. Горизонтальная освещенность путей эвакуации шириной до 2 м на полу по оси прохода должна быть не менее 1 лк. Освещенность в зоне пункта первой помощи, места с противопожарным оборудованием, места размещения плана эвакуации, места включения аварийной сигнализации, перед каждым эвакуационным выходом должна быть не менее 5 лк. Предельная равномерность освещенности <math>E_{мин}/E_{макс}</math>, не более 1:40. Продолжительность работы освещения путей эвакуации не менее 1 часа.</p> <p>8.4. Расчет освещенности производится с помощью компьютерных программ, либо используя метод коэффициента использования или точечный метод расчета освещенности. Расчеты предоставляются Поставщиком по запросу Заказчика.</p> <p>8.5. В светотехнических расчетах при определении величины освещенности должен использоваться коэффициент эксплуатации в соответствии с СП 52.13330.2016, таблица 4.3.</p> <p>8.6. Слепящее действие светильников аварийного освещения ограничивается предельными значениями силы света, приведенными в таблице 7.29 СП 52.13330.2016.</p> <p>8.7. В зонах, контролируемых телевизионными камерами, должна быть обеспечена необходимая освещенность для наблюдения этих мест</p> <p>9. Управление освещением</p> <p>9.1. Управление освещением комплектной установки должно осуществляться с помощью выключателей (или переключателей), установленными у одного или нескольких входов.</p> <p>9.2. Для зон с разными условиями естественного освещения и различными режимами работы, необходимо раздельное управление освещением таких зон.</p>
2.4.6.	Требования к защитному заземлению и молниезащите	<p>1. Для обеспечения электро-, взрыво- и пожаробезопасности на комплектной установке должны быть предусмотрены следующие защитные меры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ уравнивание потенциалов;</li> </ul>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		26

		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ заземление корпусов электрооборудования, кабеленесущих металлоконструкций, оболочек и брони силовых и контроллерных кабелей и пр.</li> <li>■ защита от статического электричества;</li> <li>■ защита от вторичных проявлений молнии.</li> </ul> <p>2. С целью уравнивания электрических потенциалов строительные и производственные металлоконструкции комплектной установки, стационарно проложенные трубопроводы всех назначений, металлические корпуса технологического оборудования, подкрановые пути и т.п. должны быть присоединены системе заземления комплектной установки.</p> <p>3. Для защиты от статического электричества все технологические аппараты, резервуары, насосное оборудование, а также технологические трубопроводы должны быть присоединены к системе заземления комплектной установки.</p> <p>4. Для защиты от вторичных проявлений молнии необходимо обеспечить присоединение к системе заземления комплектной установки металлических корпусов оборудования и аппаратов, выполнение перемычек между трубопроводами в местах их сближения менее 10 см (через каждые 30 м), обеспечить нормальную затяжку фланцевых соединений (не менее четырех болтов).</p> <p>5. В качестве заземляющих проводников системы заземления комплектной установки может быть использован прокат стальной полосовой оцинкованный размером 40х4 мм, а также медный изолированный провод желто-зеленой расцветки соответствующего сечения.</p> <p>6. Точки присоединения заземляющих проводников к системе заземления комплектной установки должны быть расположены в местах, доступных для осмотра и обслуживания, а также исключающих возможность механического повреждения.</p> <p>7. Система заземления комплектной установки должна иметь возможность подключения к внешнему заземляющему устройству завода, по крайней мере, в двух точках, расположенных по диагонали друг к другу.</p> <p>8. Все соединения заземляющих проводников должны иметь надежный электрический контакт. Болтовые соединения заземляющих проводников выполнить по второму классу, группе "А" в соответствии с ГОСТ 10434-82. При использовании сварных соединений заземляющих проводников длина участка сварки должна быть не менее 80 мм.</p> <p>9. В точках присоединения заземляющих проводников к корпусам технологического и электрооборудования, строительным и производственным металлоконструкциям, а также в местах подключения системы заземления комплектной установки к внешнему заземляющему устройству завода необходимо предусмотреть опознавательный знак .</p>
2.4.7.	Требования к электротехническому оборудованию и изделиям	<p>1. Все поставляемое электрооборудование должно быть изготовлено в соответствии с нормативными документами и стандартами, действующими в стране-изготовителе, а также отвечать требованиям ГОСТ, отраслевых стандартов, СП, ТР ТС, ПУЭ и других действующих нормативных документов РФ и МЭК.</p> <p>2. Корпуса осветительных приборов, постов управления, локальных панелей управления и соединительных коробок, устанавливаемых во взрывоопасных зонах, должны быть во взрывозащищенном исполнении, соответствующем классу, категории и группе взрывоопасной смеси, и соответствовать требованиям ГОСТ Р 51330 (IEC 60079). Если не указано иное предпочтительно, чтобы оборудование имело вид взрывозащиты «е» или «d». Всё оборудование и материалы, размещаемые во взрывоопасных зонах, должны иметь необходимые разрешительные документы на использование в зоне соответствующего класса опасности.</p> <p>3. Общая высота напольных шкафов питания и управления компрессорным оборудованием не должна превышать 2200 мм. Органы управления, сигнальная аппаратура и дисплеи щитов и пультов управления должны монтироваться заподлицо на дверце шкафа и располагаться на высоте 1200-1800 мм. Цветовая кодировка сигнальных ламп, переключателей, кнопок и других органов управления должна соответствовать ГОСТ 29149. Ввод</p>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		27

		<p>кабелей должен быть предусмотрен через кабельные сальники и выполняться снизу. Клеммы и (или) шины для присоединения кабелей должны обеспечивать их подключение. В шкафах должна быть предусмотрена шина заземления по всей ширине отсека для подключения кабелей. Защитная оболочка кабелей и (или) провод заземления должны подключаться к этой шине. Внутренние провода должны быть связаны в жгут или уложены в пластиковые короба.</p> <p>4. В качестве защитной аппаратуры в шкафах питания и управления должны быть предусмотрены автоматические выключатели. Все аппараты защиты должны обладать достаточной отключающей способностью, а также селективностью с устройствами защиты верхнего уровня (Поставщик должен запросить его параметры или дать свои рекомендации). Цепи управления должны быть защищены от перегрузки и короткого замыкания. В устройствах тепловой перегрузки должен быть предусмотрен ручной возврат в исходное положение.</p> <p>5. Устанавливаемое оборудование (технологическое и электротехническое) не должно создавать препятствий, мешающих доступу для обслуживания электрической аппаратуры, пультов управления, соединительных коробок и арматуры. Рабочее пространство с передней стороны электрической аппаратуры должны соответствовать ГОСТ 30331 (IEC 60364).</p> <p>6. Не следует устанавливать электродвигатели в таком положении, в котором затруднен их обдув воздухом или когда воздушный выходной горячий поток одного электродвигателя будет направлен к воздухозаборнику другого электродвигателя. Со стороны вентилятора электродвигателя необходимо предусмотреть пространство, рекомендуемое изготовителем электродвигателя, или не менее 0,6 метра (выбрать большее из двух значений) для обеспечения необходимого воздушного потока.</p> <p>7. На каждой единице оборудования должны быть закреплены паспортные таблички с указанием номера и/или наименования оборудования, изготовителя, серийного номера оборудования, а также его технических данных. Паспортные таблички должны быть закреплены к оборудованию стойкими к коррозии винтами или заклепками в доступном месте так, чтобы их было легко заметить. Не допускается использовать связующие вещества или клей. Все надписи должны быть на русском языке.</p> <p>8. Все электрооборудование должно испытываться изготовителем и полностью регулироваться до поставки. Заверенные экземпляры стандартных протоколов испытаний на импортируемое оборудование должны предоставляться Заказчику вместе с оборудованием. Методика испытаний с указанием допустимых испытательных напряжений, продолжительности и методов испытаний должна поставляться вместе с оборудованием и материалами. После завершения монтажа испытания на площадке должны быть проведены в соответствии с утвержденной программой ввода в эксплуатацию.</p>
2.4.8.	Документация предоставляемая поставщиком	<p>1. Поставщик должен представить Заказчику полный пакет исходных данных необходимый Подрядчику для выполнения внешнего подключения комплектной установки к системе электроснабжения и системе РСУ/ПАЗ объекта. Пакет исходных данных, как минимум, должен включать в себя следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>перечень электроприемников комплектной установки, с указанием технических характеристик электрооборудования, включая, напряжение питания (номинальное напряжение), номинальную и расчетную мощность, коэффициент мощности, КПД, коэффициент пуска, а также требований к управлению и автоматизации для каждого электроприемника в соответствии с формой приведенной в приложении 6, 7;</li> <li>компоновку комплектной установки с указанием точек интерфейса на границе комплектной установки (сечение кабельной трассы с указанием высотных отметок и габаритов кабельной трассы, раскладка кабелей по кабельным лоткам, кабельный журнал с указанием длины кабельной линии в границах комплектной установки);</li> <li>компоновку комплектной установки с указанием точек интерфейса для подключения к системе защитного заземления (с предоставлением узла подключения);</li> </ul>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата			28



		<ul style="list-style-type: none"> <li>однолинейные и принципиальные схемы шкафов управления компрессорным оборудованием, перечень входов/выходов;</li> <li>габариты и массу шкафов управления компрессорным оборудованием;</li> <li>руководство к монтажу и внешнему подключению комплектной установки (схемы внешних подключений).</li> </ul> <p>2. Поставщик должен представить Заказчику полный пакет документации необходимый для выполнения строительно-монтажных, пуско-наладочных работ, а также эксплуатации установки. Техническая документация должна включать в себя, как минимум, объем документации, указанный в подразделе 2.11.5.</p>
--	--	---

## 2.5. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗАЦИИ

2.5.1.	Приборы и средства автоматизации должны обеспечивать объем автоматизации следующих параметров	Уровень жидкости в аппарате	Дистанционное измерение, защита от сухого хода на насосе
		Давление в аппарате	Местное и дистанционное измерение,
		Положение задвижек	Управление (логическое) Местное и дистанционное измерение
		Температура в аппарате	Местное и дистанционное измерение, дистанционная сигнализация
		Аварийный уровень жидкости в аппарате	дистанционное измерение дистанционная сигнализация
		Аварийное значение давления в аппарате	дистанционное измерение дистанционная сигнализация
		Контроль загазованности	дистанционное измерение местная и дистанционная сигнализация
2.5.2.	Требования к средствам КИП	Устанавливаемые во взрывоопасных зонах приборы КИПиА должны быть взрывозащищенного исполнения. Уровень взрывозащиты КИПиА, устанавливаемых во взрывоопасных зонах, должен соответствовать зоне согласно ГОСТ 30852.9, категории и группе взрывоопасной смеси по ПУЭ. Средства защиты должны иметь свидетельство о взрывозащищенности	
2.5.3.	Взрывозащитное исполнение	«ia» – искробезопасная цепь по ГОСТ 30852.10 «d» – взрывонепроницаемая оболочка.	
2.5.4.	Дистанционное управление оборудованием	1. Электроприводная арматура. 2. Пневмоприводная арматура	
2.5.5.	Управление оборудованием при возникновении загазованности в блочно-модульной установке	Установка должна быть оснащена первичными датчиками загазованности. При возникновении на установке загазованности, должны передаваться соответствующие сигналы в систему АСУ ТП Заказчика (п. 2.33 ФНИП «Правила безопасности нефтеперерабатывающих производств»)	
2.5.6.	Требования к монтажу	<p>1. Предусмотреть монтаж КИПиА на оборудовании в удобном для обслуживания и снятия показаний месте, в соответствии с настоящими ТТ, а также действующими нормами и требованиями инструкций по монтажу и эксплуатации приборов.</p> <p>2. Осуществить монтаж клеммных коробок на границе блока в месте, удобном для обслуживания и подключения внешних кабелей.</p> <p>3. Выполнить кабельные линии внутри блока от КИПиА до клеммных коробок.</p> <p>4. Осуществить подключение кабельных линий от КИПиА и клеммных коробок в соответствии с настоящими ТТ, требованиями ПУЭ и инструкциями на электрооборудование системы управления.</p> <p>5. Предусмотреть конструкции для прокладки кабелей КИПиА внутри блочно-модульной установки до клеммных коробок.</p> <p>6. Конструкции для крепления кабельных проводок должны быть выбраны с учетом раздельной прокладки кабелей напряжением 220 В, 24 В и интерфейсных цепей; кабельных вводов на установку для кабелей КИП внешних сетей.</p> <p>7. Кабельные вводы должны быть раздельными для кабелей КИПиА напряжением 220 В, 24 В и интерфейсных цепей.</p> <p>8. Кабельные ввод соединительных клеммных коробок, приборов КИП и</p>	

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		29

		<p>исполнительных механизмов должны иметь возможность фиксации механической защиты контрольных кабелей.</p> <p>9. Подключение каждого шкафа КИП и АСУ ТП с электроприёмниками, к распределительному щиту, выполнить отдельной питающей линией подключенной к своему автомату.</p> <p>10. Предусмотреть заземление КИПиА в соответствии с настоящими ТТ и требованиями ПУЭ. Предусмотреть установку знаков заземления в точках присоединения заземляющего проводника.</p> <p>11. Степень защиты оболочки КИП, распределительных коробок и т.д., включая кабельные вводы и заглушки, размещаемые на открытом воздухе должна быть не ниже IP54.</p> <p>12. Предусмотреть кабели с соблюдением требований пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 31565.</p> <p>13. Предусмотреть расположение кабельных конструкций, переходов, спусков и иных монтажных изделий систем КИПиА в соответствии с требованиями СП 77.13330 и ПУЭ, а также вне зон, в которых осуществляется техническое обслуживание технологического оборудования</p>
2.5.7.	Дополнительные требования	<p>Все средства измерения должны иметь следующую, действующую на дату проведения пуско-наладочных работ документацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>закключение экспертизы промышленной безопасности;</li> <li>сертификат соответствия ГОСТ Р для взрывозащищенного оборудования;</li> <li>сертификаты об утверждении типа системы измерения и внесении в Госреестр с описанием типа системы измерения;</li> </ul> <p>Разработчик локальной системы управления должен определить и предоставить минимально необходимый перечень параметров (информации) для обмена с верхним уровнем управления, обеспечив при этом оперативность управления и достаточность функций диагностики..</p> <p>Исполнение датчиков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выходной сигнал – (4–20) мА;</li> <li>присоединение к процессу – резьбовое;</li> <li>взрывозащищенное исполнение.</li> </ul> <p>Для безаварийной эксплуатации компрессор должен быть поставлен в комплекте с программируемым логическим контроллером.</p> <p>Передача информации на верхний уровень по согласованным протоколам (по интерфейсу RS-485 с поддержкой протокола Modbus RTU с предоставлением карты адресов параметров), а так же возможность передачи всей имеющейся информации через USB порт.</p> <p>Должна быть обеспечены интеграция и аппаратное соединение контроллера АСУТП верхнего уровня и контроллера СУ компрессора. Структура данных протокола обмена между контроллерами должна быть согласована с организацией-разработчиком программного обеспечения АСУТП верхнего уровня . ПЛК компрессора должен относиться к ряду стандартно-поддерживаемых устройств с отображением всех вышеперечисленных параметров и управлений на автоматизированном рабочем месте АСУТП верхнего уровня управления.</p> <p>Сопроводительная документация на ПЛК должна содержать методику испытания системы.</p> <p>Предусмотреть поставку ноутбука с операционной системой MS Windows с установленным программным обеспечением для проведения пусконаладочных работ.</p> <p>Объем автоматизации БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА должен соответствовать классу автоматизации в соответствии со Стандартом Компании «Автоматизированные системы управления технологическими процессами нефтегазодобычи. Требования к функциональным характеристикам» № ПЗ-04 С-0038.</p> <p>Система автоматизации должна быть обеспечена необходимым резервом технических средств для бесперебойной работы в гарантийный период и удовлетворять требованиям Стандарта Компании «Автоматизированные системы управления технологическими процессами нефтегазодобычи. Требования к функциональным характеристикам» № ПЗ-04 С-0038.</p> <p>Спецификацию приборов, оборудования и материалов КИПиА, поставляемых комплектно с БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, согласовать с Заказчиком.</p> <p>Средства контроля и измерения, входящие в состав поставки, должны иметь свидетельства о поверке/калибровке со сроком действия не более половины межповерочного интервала.</p> <p>Приборы КИПиА импортного производства, входящие в комплектацию</p>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата			30

		БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, должны иметь 100% аналог российского производства или производиться в РФ. КИПиА должны поставляться с табличками из нержавеющей стали с указанием позиций КИПиА.
<b>2.6. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ</b>		
2.6.1	Обеспечение единства измерений	<p>При разработке документации руководствоваться Федеральным законом от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», национальными стандартами и иными законодательными и нормативными документами РФ в области метрологии и контроля качества.</p> <p>Технические характеристики выбранного оборудования, а также технические и метрологические характеристики средств измерений должны обеспечивать необходимую точность измерений при заданных технологических режимах работы и характеристиках измеряемой среды.</p> <p>При проектировании должны применяться средства измерений отечественного или иностранного производства, прошедшие ведомственные и государственные испытания с целью утверждения типа средств измерений.</p> <p>Средства измерений должны иметь следующую, действующую на дату проведения пуско-наладочных работ документацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>сертификат (или декларацию) соответствия таможенного союза, о соответствии требованиям ТР ТС 010. В случае, отсутствия поставляемого оборудования в Перечне машин и оборудования, подлежащих обязательной сертификации для подтверждения соответствия требованиям данного Технического регламента - заключение экспертизы промышленной безопасности;</li> <li>действующие свидетельства (сертификаты) об утверждении типа средств измерений с описанием типа;</li> <li>действующие свидетельства о поверке, со сроком окончания действия не менее 2/3 межповерочного интервала на дату проведения ПНР;</li> <li>паспорта, руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию на русском языке;</li> <li>методики поверки.</li> </ul>
<b>2.7. ТРЕБОВАНИЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ НАДЕЖНОСТИ</b>		
2.7.1.	Показатели надежности и показатели безопасности	<p>По достижении срока эксплуатации, установленного в настоящих Методических указаниях, КД и ЭД, правилах безопасности, дальнейшая эксплуатация БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА без проведения работ по продлению срока безопасной эксплуатации не допускается. По результатам работ по определению возможности продления срока безопасной эксплуатации принимается одно из решений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>продолжение эксплуатации на установленных параметрах;</li> <li>продолжение эксплуатации с ограничением параметров;</li> <li>ремонт;</li> <li>доработка (реконструкция);</li> <li>использование по иному назначению;</li> <li>вывод из эксплуатации.</li> </ul>
2.7.2.	Требования к гарантийным обязательствам	<p>Завод-изготовитель должен гарантировать соответствие конструкций БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА настоящим Методическим указаниям, а также государственных стандартов, строительных норм и правил, руководящих документов, ссылки на которые даны в настоящем Методическом указании.</p> <p>Гарантийный срок - 24 месяца со дня ввода БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня поставки (отгрузки) заводом-изготовителем.</p> <p>Гарантийные сроки покупных изделий установлены в их нормативно-технической документации.</p>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-ТХ-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		31

		При обнаружении в гарантийный период дефектов, вызванных некачественным изготовлением и подтвержденных актом, с участием представителя Заказчика, завод-изготовитель должен устранить дефекты или заменить конструкцию или ее элемент(завод-изготовитель производит все работы за счет собственных средств в сроки установленные Заказчиком).
2.7.3	Показатели надежности и показатели безопасности	<p>Показатели надежности и показатели безопасности изделий необходимо обеспечить на этапе проектирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ правильным выбором материалов для основных узлов, сборочных единиц и деталей/изделий, отвечающих требованиям условий эксплуатации настоящих ТТ;</li> <li>▪ использованием узлов и деталей, апробированных в условиях эксплуатации или прошедших отработку в составе макетов и опытных образцов;</li> <li>▪ расчетом на прочность основных элементов конструкции с обеспечением запасов прочности и с учетом сейсмических нагрузок.</li> </ul> <p>Сроки службы на комплектующие узлы, запорную арматуру и детали/изделий, а также нормативные значения показателей надежности и показателей безопасности - по НТД на эти изделия.</p> <p>Критерием отказа является отказ оборудования, неустранимый за счет комплектов ЗИП, или приборов контроля и управления, определяемый по соответствующей НТД на эти изделия.</p> <p>БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО должно соответствовать показателям надежности в соответствии с ГОСТ 27.003.</p>
2.7.4	Требования к гарантийным обязательствам	<p>Завод-изготовитель БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО должен гарантировать выполнение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ требований настоящих ТТ;</li> <li>▪ требований действующих государственных стандартов, руководящих документов, постановлений правительства РФ, строительных норм и правил, указанных в настоящих ТТ.</li> </ul> <p>Гарантийные обязательства на поставляемое оборудование установки подготовки питьевой воды блочного исполнения должны быть не менее 24 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев после отгрузки с завода-изготовителя.</p> <p>Гарантийные сроки эксплуатации покупного оборудования/изделия – по указанным гарантийным срокам эксплуатации на соответствующее оборудование/изделие по соответствующим документам сопроводительной документации на БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО .</p> <p>При обнаружении в гарантийный срок эксплуатации дефектов, вызванных некачественным изготовлением и подтвержденных актом установленной формы со стороны Заказчика, завод-изготовитель (поставщик) должен устранить дефекты или заменить оборудование/изделие/элемент конструкции или блок полностью.</p>

## 2.8. ТРЕБОВАНИЯ К ПОКРЫТИЮ, МАРКИРОВКЕ И ВИЗУАЛЬНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

2.8.1.	Антикоррозионное покрытие	Внутреннее и наружное покрытие БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА выполнить согласно	Технологической инструкции Компании «Антикоррозионная защита емкостного технологического оборудования» № П2-05.02 ТИ-0002
		Антикоррозионная защита вспомогательных металлоконструкций согласно	Технологической инструкции Компании «Антикоррозионная защита металлических конструкций на объектах нефтегазодобычи, нефтегазопереработки и нефтепродуктообеспечения Компании» № П2-05 ТИ-0002
		Стойкость покрытия должна обеспечивать защиту основных металлоконструкций от коррозии	Не менее 15 лет

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		32

		Группа условий эксплуатации по ГОСТ 9.104	ХЛ1 (6)
		Согласовать тип и марку покрытия с Заказчиком	<input checked="" type="checkbox"/>
		Наружное покрытие БЛОЧНО МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА выполнить на объекте	<input checked="" type="checkbox"/>
2.8.2.	Теплоизоляция	Расположение теплоизоляционного слоя	По наружной поверхности ОБОРУДОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6), а также трубопроводов
		Тип применяемой теплоизоляции	Цилиндры навивные теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем гидрофобизированные (с Ду 18мм – Ду 200); Теплоизоляционные гидрофобизированные маты из каменной ваты (с Ду 250 мм и более); Съемная теплоизоляционная конструкция для фланцевой арматуры, фланцевых соединений, приборов КиА, насосов, а также участков, за которыми необходим контроль (матрацы из матов гидрофобизированных из каменной ваты в обкладке из стеклоткани, прикрепленных к металлическому кожуху).
		Толщина теплоизоляционного слоя	Определяется из условия требований к наружной поверхности и защиты персонала
		Материал защитного покрытия теплоизоляции	Сталь тонколистовая оцинкованная по ГОСТ 14918-80
		Дополнительные требования	Материал утеплителя должен быть экологически чистым, негорючим (группы горючести НГ (негорючий) ГОСТ 30244-94), по токсичности веществ соответствовать группе Т1 (ст.13 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).
2.8.3.	Маркировка	Требования к табличке	<p>НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) должен иметь табличку в соответствии с требованиями ГОСТ 12971.</p> <p>Табличка должна быть расположена на видном месте и крепится на приварном подкладном листе, приварной скобе, приварных планках или приварном кронштейне.</p> <p>На табличку наносят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>наименование или товарный знак завода-изготовителя;</li> <li>наименование и обозначение НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6);</li> <li>порядковый номер НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) по системе нумерации завода-изготовителя;</li> </ul>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-ТХ-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		33



			<ul style="list-style-type: none"> <li>расчетное давление, МПа;</li> <li>рабочее или условное давление, МПа;</li> <li>пробное давление, МПа;</li> <li>допустимую максимальную и (или) минимальную рабочую температуру стенки, °С;</li> <li>массу НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6), кг;</li> <li>наименование материала, из которого изготовлено (произведено) оборудование (элементы);</li> <li>заводской номер;</li> <li>дата изготовления (производства);</li> <li>клеймо технического контроля;</li> <li>знак соответствия при его наличии.</li> </ul>
		Требования к маркировке	<p>На наружной поверхности стенки НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) следует наносить маркировку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>наименование или товарный знак завода-изготовителя;</li> <li>порядковый номер по системе нумерации завода-изготовителя;</li> <li>наименование материала, из которого изготовлено (произведено) оборудование (элементы);</li> <li>заводской номер;</li> <li>дата изготовления (производства);</li> <li>клеймо технического контроля;</li> <li>наименование и обозначение НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6).</li> </ul> <p>Маркировка НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) с толщиной стенки корпуса 4 мм и более наносится клеймением или гравировкой, а с толщиной стенки менее 4 мм - гравировкой или несмываемой краской.</p> <p>Маркировка заключается в рамку, выполненную атмосферостойкой краской, и защищается бесцветным лаком (тонким слоем смазки). Глубина маркировки клеймением или гравировкой должна быть в пределах 0,2-0,3 мм.</p> <p>Кроме основной маркировки следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>нанести монтажные метки (риски), фиксирующие в плане главные оси, для выверки проектного положения его на фундаменте;</li> <li>нанести несмываемой краской отличительную окраску на строповые устройства;</li> </ul>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-ТХ-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		34

			<ul style="list-style-type: none"><li>▪ прикрепить (или отлить) стрелку, указывающую направление вращения механизмов, при этом стрелку необходимо окрасить в красный цвет несмываемой краской;</li><li>▪ нанести отметки, указывающие положение центра масс на обечайке НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6), при этом отметки расположить на двух противоположных сторонах НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6);</li><li>▪ указать диаметр отверстий под регулировочные болты несмываемой краской вблизи от одного из отверстий (при наличии регулировочных болтов в опорной конструкции НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ) (см. раздел 2.3.2.6).</li></ul>
2.8.4.	Визуальная идентификации оборудования	Согласно Методическим указаниям Компании «Применение фирменного стиля ПАО «НК «Роснефть» при оформлении производственных объектов в дочерних обществах ПАО «НК «Роснефть» блока Upstream и производственного сервисного блока» № ПЗ-01.04 М-0006	
		Нанесение визуальной идентификации выполнить на объекте	<input checked="" type="checkbox"/> Только для неизолированного оборудования
2.8.5.	Дополнительные требования	<p>БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВА должно поставляться с транспортировочным покрытием по ГОСТ 9.014. Нанесение антикоррозионной защиты производить на заводе-изготовителе. Конструкцию антикоррозионной защиты предусматривать в проектно-сметной документации.</p> <p>Отметки центра тяжести выполняются в соответствии с рисунком и таблицей В.12 по ГОСТ 14192. Если координаты центра тяжести изделия и груза, отправляемого без упаковки в тару, совпадают, то знак «Центр тяжести» нанести один раз с двух сторон, а если не совпадают, то знак «Центр тяжести» нанести дважды с двух сторон. К знаку «Центр тяжести», определяющему координаты, дополнительно нанести буквы «ЦМ».</p> <p>В комплекте с НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) должна поставляться пластиковая табличка для нанесения следующей информации:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ номера оборудования (по системе нумерации, принятой эксплуатирующей организацией);</li><li>▪ разрешенных параметров (давление, температура);</li><li>▪ даты следующего наружного и внутреннего осмотров и гидравлического испытания.</li></ul>	
2.9. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛУГИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ			
2.9.1.	Общие требования	<p>Технические услуги завода-изготовителя, с учетом требований настоящего ТТ, должны включать в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ проектирование НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6);</li><li>▪ изготовление НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6);</li><li>▪ испытание на заводе-изготовителе ;</li><li>▪ поставку НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) согласно разделу п.2.10 настоящего ТТ.</li><li>▪ шеф-монтажные и пуско-наладочные работы.</li></ul>	
2.9.2	Общие требования	Завод-изготовитель (поставщик) обязан предоставить проектировщику задание	

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-ТХ-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		35

		<p>на проектирование фундаментов в срок не более 14 календарных дней с даты принятия решения Заказчиком о заключении договора поставки БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА с данным заводом-изготовителем (поставщиком).</p> <p>Изготовление оборудования начинать только после согласования КД с Заказчиком (проектировщиком).</p> <p>Технические услуги завода-изготовителя должны включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ проектирование несущих и ограждающих конструкций блока (здания);</li> <li>▪ проектирование систем технологического оборудования, электроснабжения, автоматизации, отопления, вентиляции, пожарной и охранной сигнализации расположенных в блоке (здании);</li> <li>▪ изготовление, испытания и поставку оборудования в составе комплекта;</li> <li>▪ шефмонтажные и пуско-наладочные работы;</li> <li>▪ обучение персонала (по согласованию с Заказчиком).</li> </ul>
--	--	--

## 2.10. ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКТНОСТИ ПОСТАВКИ

2.10.1.	Основные сборочные единицы и детали	БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО в полной заводской готовности (с внутренним и наружным антикоррозионным покрытием, в собранном виде с опорами, платиками, сборочными единицами и элементами внутреннего обустройства) в соответствии с п.2.3.7. настоящего ТТ	<input checked="" type="checkbox"/>
		Щит управления в комплекте с блоками управления, блоками коммутации и защиты, барьером искрозащиты и сетевым блоком питания, в соответствии с требованиями разд. 2.4.	<input type="checkbox"/>
		Шкаф питания и управления в компрессорном оборудовании	<input checked="" type="checkbox"/>
		Осветительные приборы	<input checked="" type="checkbox"/>
		Посты управления и клеммные коробки	<input checked="" type="checkbox"/>
		Кабеленесущие конструкции	<input checked="" type="checkbox"/>
		Кабельная продукция для межблочных линий в соответствии с требованиями раздела 2.4.	<input checked="" type="checkbox"/>
		С комплектом ответных фланцев, рабочими прокладками и крепежными деталями, не требующими замены при монтаже, транспортными заглушками, пробками	<input checked="" type="checkbox"/>
		Реверсивные заглушки для проведения гидроиспытаний для каждого штуцера на НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6)	<input checked="" type="checkbox"/>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		36

		Приспособления и запасные части (согласно указаниям в технической документации)	☑
		Фундаментные болты для крепления НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) в проектном положении (по указанию в технической документации)	☑
		Узлы заземления	☑
		Документация согласно разделу 2.10 настоящих Методических указаний	☑
		Два комплекта рабочих прокладок ко всем штуцерам, бобышкам и люкам	☑
		Комплект крепежных деталей ко всем штуцерам и люкам	☑
		Лестница для спуска в аппарат	☑
		Ведомость разукрупнения объекта (предоставление реестра самостоятельных элементов с указанием их стоимости и технической-характеристики)	☑
		Теплоизоляция с покровным слоем	☑
		Пеногосыщая насадка	☑
		Элементы крепления теплоизоляции	☑
		Площадка обслуживания верхних патрубков с ограждением.(по согласованию с Заказчиком)	☑
		Приборы КИП в полном объеме	☑
2.10.2.	Дополнительные требования	Изготовление оборудования начинать только после согласования в письменном виде КД и внутреннего обустройства НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) с Заказчиком	
2.11. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИМ ДАННЫМ			
2.11.1.	Перечень документации, входящей в комплект поставки	Разрешительная документация: <ul style="list-style-type: none"><li>документы, подтверждающие соответствие (сертификат либо декларация) требованиям технических регламентов (национальных, либо Таможенного союза);</li><li>действующее разрешение на применение, выданное Ростехнадзором в комплекте с заключением экспертизы промышленной безопасности и копией письма о его утверждении и регистрации (для случаев, когда заключение указано в разрешении как основание для выдачи разрешения на применение); также в комплекте с копией разрешения должна быть предоставлена копия сертификата ГОСТ Р (в случае, если продукция</li></ul>	

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		37

		<p>подлежит обязательной сертификации в системе ГОСТ Р, или подлежала до вступления в силу соответствующего ТР, при условии, что сертификат ГОСТ Р выдан также до вступления в силу соответствующего ТР, и при этом не окончен срок переходного периода, установленный ТР); для продукции изготовленной после 01.01.2014 вместо разрешения на применение может быть предоставлена только копия заключения экспертизы промышленной безопасности, зарегистрированного в Ростехнадзоре не ранее 01.01.2014.</p> <p>Конструкторская документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ объем работ на досборку и монтаж;</li> <li>▪ схему нагрузок на фундаменты (схема опирания БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА на фундаменты (количество точек опирания, их привязка); габариты опорных частей БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА; схема расположения отверстий под болты и их размер; величина нагрузок (вертикальных и горизонтальных) от БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, передающихся на фундамент);</li> <li>▪ результаты измерений и испытаний при проведении заводского входного контроля металлопроката и сертификаты на сварочные материалы;</li> <li>▪ карты контроля сварных соединений физическими методами;</li> <li>▪ расчет на прочность сосуда работающего под давлением;</li> <li>▪ документ, содержащий перечень всех спецификаций составных частей изделия с указанием их количества и входимости (ведомость спецификаций).</li> </ul> <p>Эксплуатационная документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ паспорт оборудования, оформленный в соответствии с требованиями ТР ТС 032, ГОСТ Р 52630, ГОСТ 2.601;</li> <li>▪ паспорта предохранительных устройств, расчет пропускной способности предохранительных устройств при условии их комплектной поставки с БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ;</li> <li>▪ ведомость ЗИП;</li> <li>▪ эксплуатационная документация (руководства по эксплуатации и обслуживанию и ремонту т.д.).</li> </ul>
2.11.2.	Требования к паспорту	<p>Паспорт, прилагаемый к НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ( см. раздел 2.3.2.6), должен содержать следующие данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ заводской номер и год изготовления;</li> <li>▪ сведения об заводе-изготовителе;</li> <li>▪ наименование и обозначение (номер чертежа) НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ( см. раздел 2.3.2.6);</li> <li>▪ характеристика НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ( см. раздел 2.3.2.6) и комплектующих изделий;</li> <li>▪ назначенный и расчетный сроки службы;</li> <li>▪ материал основных элементов;</li> <li>▪ масса пустого НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ( см. раздел 2.3.2.6);</li> <li>▪ сведения об испытаниях;</li> <li>▪ сведения о допущенных согласованных отклонениях от документации;</li> <li>▪ перечень прилагаемой документации;</li> <li>▪ свидетельство о качестве изготовления и монтажа, приемки и вводе в эксплуатацию с подписями должностных лиц;</li> <li>▪ сведения о ремонтах, освидетельствовании и диагностировании, демонтаже и утилизации.</li> </ul> <p>Паспорт, прилагаемый к НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) должен быть издан типографским способом, в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов,</p>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		38



		<p>на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» утвержденные приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 № 116. Формат паспорта – 210x297 мм. Обложка паспорта – жесткая. Листы паспорта должны быть выполнены на плотной бумаге.</p> <p>В комплект прилагаемой документации включить схему строповки блочных модулей, необходимую для разработки ПОС.</p>
2.11.3.	Требования к руководству по эксплуатации	<p>Руководство по эксплуатации должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.610 и включать следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>описание и работа;</li> <li>использование по назначению;</li> <li>техническое обслуживание;</li> <li>ремонт;</li> <li>транспортирование и хранение;</li> <li>утилизация;</li> <li>техническое освидетельствование.</li> </ul>
2.11.4.	Дополнительные требования	<p>Предоставить копию документации в элктронном виде</p> <p>Импортное оборудование и инструмент должны иметь техническую документацию завода-изготовителя, в том числе и на русском языке согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» утвержденные приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101, Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» , утвержденным приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 № 116.</p> <p>В сопроводительной документации завод-изготовитель в обязательном порядке должен изложить порядок и способы утилизации оборудования после утраты им потребительских свойств, включая упаковку, в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».</p> <p>Сертификат соответствия требованиям к системе менеджмента качества (управления, обеспечения и контроля качества) завода-изготовителя НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) ГОСТ ISO 9001.</p> <p>Завод-изготовитель, в составе технической документации на поставляемый БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА должен прикладывать перечень импортных комплектующих (материалов и оборудования) с указанием страны происхождения по каждой импортной позиции.</p>
2.11.5.	Перечень документации, входящей в комплект поставки	<p>КД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>объемы работ по монтажу, сборке/досборке блочного оборудования;</li> <li>схема опирания блок-бокса на фундаменты (количество точек опор, их привязка);</li> <li>вид крепления блок-бокса к фундаментам, в случае болтового крепления – диаметр отверстий под болты в основании здания, схема расположений отверстий, требуемая длина выступающей части болтов;</li> <li>принципиальная технологическая схема с нанесенными узлами управления электроприемниками (типовые узлы представлены в приложении 8);</li> <li>причино-следственная диаграмма;</li> <li>расположение элементов трубопроводной обвязки на входе и выходных патрубков из блока с указанием необходимых размеров (в плане и по высоте);</li> <li>план блок-бокса;</li> <li>решения по отделке помещений;</li> <li>отображение фасадов (цветовое решение фасадов);</li> </ul>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		39

		<ul style="list-style-type: none"> <li>чертежи характерных разрезов блока с изображением несущих и ограждающих конструкций, указанием относительных высотных отметок уровней конструкций, полов, низа балок, ферм, покрытий с описанием конструкций кровель и других элементов конструкций;</li> <li>планы перекрытий, покрытий, кровли;</li> <li>схемы расположения ограждающих конструкций и перегородок;</li> <li>точки приложения нагрузок на фундамент от блока с привязками;</li> <li>величины нагрузок (вертикальных, статических и динамических) от блока, передающихся на фундаменты в точках крепления, указать вид учтенных нагрузок (собственный вес и т.д.);</li> <li>величины максимальных допустимых нагрузок от трубопроводов на аппарат в узлах их присоединения, согласно опросных листов и ЗТП на оборудование. Для аппарата-блока из нескольких корпусов указываются нагрузки, передаваемые внеблочными (обвязочными) трубопроводами на внешние штуцеры аппарата в целом (т.е. на штуцеры разных корпусов).</li> <li>схема автоматизации;</li> <li>схема вентиляции блока (с расположением и ориентацией дефлектора на боковой поверхности блока);</li> <li>схема подключения внешних проводок для средств измерений/автоматизации;</li> <li>схема ОПС;</li> <li>план расположения оборудования ОПС (связи - по требованию Заказчика);</li> <li>спецификации на все виды оборудования, изделий и материалов для БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА (деталей трубопроводов, запорной арматуры, комплектующих, с указанием единиц измерения, количества и веса (объема));</li> <li>спецификация на все материалы и конструкции, с указанием единиц измерения, количества и веса (объема);</li> <li>спецификация на все материалы и конструкции, монтаж которых, для объединения в единое целое, следует производить на площадке, а также количество монтажных соединений (стыков) электрокабелей, трубопроводов и т.д.;</li> <li>схема строповки блока</li> <li>перечень установленных позиций электрооборудования, с указанием электротехнических характеристик;</li> <li>однолинейные и принципиальные схемы шкафов питания и управления компрессорным оборудованием, общий вид ШУ, массогабаритные размеры;</li> <li>чертежи системы освещения с размещением осветительных приборов, групповых кабельных сетей, соединительных коробок для подключения внешних сетей;</li> <li>чертежи с расположением кабельных трасс в границах комплектной установки, размещения электротехнического оборудования входящего в состав комплектной поставки, узлов подвода силовых и контрольных кабелей к электротехническому оборудованию и изделиям;</li> <li>план-схема организации системы защитного заземления (защитное заземление, уравнивание потенциалов, защита от статического электричества и т.п.) с предоставлением узлов заземления технологического и электротехнического заземления, производственных металлоконструкций и т.п.</li> <li>узлы монтажа и установки электротехнического оборудования и изделий;</li> <li>схемы присоединений внешних кабельных связей;</li> <li>перечень входов/выходов со шкафов питания и управления компрессорным оборудованием;</li> <li>кабельный журнал;</li> </ul>
--	--	---

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		40

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ протоколы заводских испытаний;</li> <li>▪ сертификаты и разрешения.</li> </ul> <p>Эксплуатационная документация в соответствии ГОСТ 2.601:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ паспорт в одном экземпляре с приложением к нему;</li> <li>▪ паспорта на НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) ;</li> <li>▪ паспорта и руководства по эксплуатации на основное и вспомогательное оборудование.</li> <li>▪ сборочный чертеж здания, чертежи на оборудование с поперечными видами и разрезами, и спецификации оборудования;</li> <li>▪ сборочный чертеж «Расположение приборов и средств измерений/автоматизации» блока;</li> <li>▪ схема/план расположения электрических обогревателей (при наличии обогрева блока);</li> <li>▪ схема комбинированная принципиальная;</li> <li>▪ перечень запорной арматуры и присоединительных элементов с паспортами на изделия;</li> <li>▪ перечень средств измерений/автоматизации с паспортами, техническим описанием, инструкциями по эксплуатации, методикой проверки на изделие/оборудование;</li> <li>▪ схемы автоматизации;</li> <li>▪ документация на СА (согласно п.2.11.6 настоящих ТТ);</li> <li>▪ руководство по эксплуатации;</li> <li>▪ гарантия завода-изготовителя;</li> <li>▪ протокол (акт) по результатам испытаний и контроля на заводе-изготовителе.</li> </ul> <p>Руководство по эксплуатации должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.610, и включать следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ описание и работа;</li> <li>▪ использование по назначению;</li> <li>▪ техническое обслуживание;</li> <li>▪ ремонт;</li> <li>▪ хранение;</li> <li>▪ транспортирование;</li> <li>▪ утилизация;</li> <li>▪ перечень деталей, сборочных единиц, комплектующих элементов, имеющих ограниченный срок службы (ресурс) и требующих замены независимо от их технического состояния;</li> <li>▪ перечень возможных отказов (в том числе критических) для деталей, сборочных единиц, комплектующих элементов;</li> <li>▪ критерии предельных состояний (в том числе критических) деталей, узлов и комплектующих элементов, предшествующих возникновению отказов (или критических отказов).</li> </ul> <p>Разрешительная документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ сертификат соответствия/декларация о соответствии требованиям ТР ТС 010;</li> <li>▪ действующее разрешение на применение, выданное Ростехнадзором в комплекте с заключением экспертизы промышленной безопасности и копией письма о его утверждении и регистрации (для случаев, когда заключение указано в разрешении как основание для выдачи разрешения на применение); также в комплекте с копией разрешения должна быть предоставлена копия сертификата ГОСТ Р (в случае, если продукция</li> </ul>
--	--	---

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		41

		<p>подлежит обязательной сертификации в системе ГОСТ Р, или подлежала до вступления в силу соответствующего технического регламента, при условии, что сертификат ГОСТ Р выдан также до вступления в силу соответствующего технического регламента, и при этом не окончен срок переходного периода, установленный техническим регламентом); для продукции изготовленной после 01.01.2014 вместо разрешения на применение может быть предоставлена только копия заключения экспертизы промышленной безопасности, зарегистрированного в Ростехнадзоре не ранее 01.01.2014;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для эксклюзивного, инновационного оборудования, ранее не поставлявшегося на территорию Российской Федерации, либо изготавливаемого штучно, а также для оборудования, имеющего необходимые разрешительные документы, срок действия которых заканчивается до планируемой даты изготовления, завод-изготовитель (поставщик) данного оборудования гарантирует предоставление всех необходимых документов до приемки объекта в эксплуатацию;</li> <li>▪ сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012;</li> <li>▪ свидетельство о поверке средств измерений со сроком действия не менее 2/3 межповерочного интервала на дату проведения ПНР от аккредитованного центра в установленном порядке в области обеспечения единства измерений;</li> <li>▪ поставляемое оборудование зарубежных заводов-изготовителей должны соответствовать нормативной документации Заказчика, НТД и государственным стандартам РФ;</li> <li>▪ товаросопроводительная документация (комплектующая ведомость, упаковочный лист, отгрузочная спецификация на комплектующие изделия (запорную арматуру, средства измерения, контроля и автоматизации и другие изделия, входящие в блок).</li> </ul>
2.11.6.	Документация на автоматизированные системы	<p>В соответствии с ГОСТ 34.201 на автоматизированные системы блочно-модульного производства должна быть разработана следующая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ведомость технического проекта;</li> <li>▪ Пояснительная записка к техническому проекту включая общее описание системы;</li> <li>▪ Описание автоматизируемых функций;</li> <li>▪ Программа и методика комплексных испытаний;</li> <li>▪ Программа и методика заводских испытаний;</li> <li>▪ Паспорт;</li> <li>▪ Формуляр;</li> <li>▪ Перечень входных сигналов и данных;</li> <li>▪ Перечень выходных сигналов (документов);</li> <li>▪ Чертеж формы документа (видеокадра);</li> <li>▪ Описание алгоритма;</li> <li>▪ Руководство пользователя (оператора);</li> <li>▪ Схема автоматизации;</li> <li>▪ Описание КТС;</li> <li>▪ Спецификация оборудования;</li> <li>▪ Инструкция по эксплуатации КТС;</li> <li>▪ Схема соединений внешних проводок;</li> <li>▪ Схема подключения внешних проводок;</li> <li>▪ Таблица соединений и подключений;</li> <li>▪ Чертеж общего вида;</li> <li>▪ План расположения оборудования и проводок;</li> </ul>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		42

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Схемы принципиальная (электрическая) шкафа управления;</li> <li>Ведомость ЗИП;</li> <li>Технологические карты технического обслуживания;</li> <li>Регламент предоставления доступа.</li> <li>Требования к содержанию документов устанавливаются в соответствии с РД 50-34.698, а также соответствующими государственными стандартами:</li> <li>Единой системы программной документации;</li> <li>Единой системы КД.</li> </ul> <p>Каждому разработанному документу должно быть присвоено самостоятельное обозначение. Обозначения документов должны соответствовать ГОСТ 34.201.</p> <p>Схемы должны содержать перечень элементов и выполняться в соответствии с ГОСТ 2.701.</p> <p>Схемы соединений и подключений внешних проводов, таблицы соединений и подключений, и схемы принципиальные электрические должны отражать весь КТС, входящих в состав АСУ ТП.</p> <p>Документация должна быть представлена в трех экземплярах на бумажном носителе и в двух экземплярах в электронном виде. Предоставляемая документация должна быть согласована с проектировщиком и Заказчиком.</p> <p>В комплект поставки должно входить на ПЛК программное обеспечение на CD (с резервом) с соответствующей лицензией, техническая документация на контроллерное оборудование, руководство для оператора и инженера АСУ для возможности изменения или коррекции прикладных программ в процессе работы без привлечения разработчика.</p>
2.11.7.	Дополнительные требования	<p>Документация также должна быть предоставлена в электронном виде в формате Adobe Acrobat (*.pdf).</p> <p>Паспорт должен быть издан типографским способом. Формат паспорта – 210x297 мм. Обложка паспорта – жесткая. Листы паспорта должны быть выполнены на плотной бумаге. Импортное оборудование и инструмент должны иметь техническую документацию завода-изготовителя, в том числе и на русском языке согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденных приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101.</p> <p>Завод-изготовитель должен включать в состав технической документации на поставляемые МТР перечень импортных составляющих / комплектующих оборудования, изделий и материалов с указанием страны их происхождения.</p> <p>Срок предоставления конструкторской и разрешительной документации заводом-изготовителем (поставщиком), в календарных днях - не более 10, с даты принятия решения Заказчиком о заключении договора поставки БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА с данным заводом-изготовителем (поставщиком).</p> <p>В сопроводительной документации завод-изготовитель (поставщик) в обязательном порядке должен изложить порядок и способы утилизации оборудования после утраты им потребительских свойств, включая упаковку, в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».</p> <p>Изготовление оборудования начинать только после согласования КД с Заказчиком и проектировщиком.</p> <p>Импортное оборудование и инструмент должны иметь техническую документацию завода-изготовителя, в том числе и на русском языке согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденных приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101.</p>

## 2.12. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ, КОНСЕРВАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		43



2.12.1.	Требования к транспортированию	<p>БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО могут транспортироваться железнодорожным, водным или автомобильным транспортом. Категорию и условия транспортирования БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА в части воздействия климатических факторов внешней среды следует указывать в технической документации на конкретные БЛОКИ- СКИДЫ.</p> <p>Погрузка и разгрузка БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ должна производиться с помощью подъемно-транспортных средств без резких толчков и ударов в целях обеспечения сохранности оборудования и его упаковки. Накатывание или скатывание БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА запрещается. Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться погрузочными средствами грузоподъемностью не менее 12 т.</p>
2.12.2.	Требования к хранению	<p>Категорию и условия хранения НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) указывают в технической документации завода-изготовителя. При назначении категории и условий хранения следует учитывать сроки сохраняемости комплектующих деталей.</p> <p>При хранении НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) должны соблюдаться следующие требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6) должны храниться на подкладках, исключающих касание грунта, и обеспечивающих сохранность от механических повреждений. Расстановка должна обеспечивать возможность осмотра.</li> <li>площадка должна быть ровной, сухой, с прочным грунтом и иметь уклон для стока воды;</li> <li>на конструкциях БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА не должна застаиваться вода;</li> <li>группа условий хранения по ГОСТ 15150;</li> <li>срок хранения (до ревизии консервации и упаковки) не более 1 года.</li> </ul> <p>При хранении БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА следует производить проверку состояния защитных покрытий не реже 1 раза в шесть месяцев, обнаруженные повреждения или разрушения покрытий должны быть восстановлены.</p>
2.12.3.	Требования к упаковке	<p>Упаковку БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА следует производить по технической документации на конкретный НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ (см. раздел 2.3.2.6).</p> <p>Отдельно отправленные сборочные единицы, детали, запасные части следует упаковывать в ящики или собирать в пакеты (стопы). Вид упаковки выбирается завода-изготовителем, если нет других указаний в технической документации. Ящики и способы крепления должны соответствовать требованиям ГОСТ 2991, ГОСТ 10198, ГОСТ Р 51474.</p> <p>Все отверстия, патрубки, штуцера, муфты и присоединительные фланцы оборудования, поставляемого в сборе, а также поставочных блоков и узлов закрываются пробками или заглушками для защиты от повреждений уплотнительных поверхностей и от загрязнений. При этом ответственные разъемы оборудования, поставляемого в сборе, и поставочных блоков (узлов) следует опломбировать.</p> <p>Крепежные детали при отправке их в ящиках должны быть законсервированы согласно инструкции завода-изготовителя, а шпильки (болты) фланцевых соединений дополнительно упакованы в оберточную или парафинированную бумагу.</p> <p>Техническую и товаросопроводительную документацию, прилагаемую к БЛОЧНО-МОДУЛЬНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ, следует завертывать в водонепроницаемую бумагу или бумагу с полиэтиленовым покрытием и вкладывать в герметичный пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 150 мк. Швы пакета свариваются (заклеиваются). Для дополнительной защиты от механических повреждений пакет следует обертывать и оклеивать водонепроницаемой бумагой или полиэтиленовой пленкой.</p>

### 2.13. ТРЕБОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ, ПОЖАРНОЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		44

**ОХРАНЫ ТРУДА**

2.13.1.	Общие требования	<p>Требования промышленной, пожарной и экологической безопасности должны быть обеспечены в соответствии с требованиями действующих в настоящее время в РФ законодательных и нормативно-технических документов сфере промышленной, пожарной и экологической безопасности, таких как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ;</li> <li>- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности нефтегазоперерабатывающих производств»</li> <li>- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;</li> <li>- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;</li> <li>- ГОСТ 12.2.003 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;</li> <li>- ПБ 03-584 «Правила проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных» ,</li> <li>- ГОСТ 12.1.005 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;</li> <li>- ГОСТ 12.1.004 «Пожарная безопасность. Общие требования»;</li> <li>- ГОСТ 12.1.010 «Взрывобезопасность. Общие требования»;</li> <li>- ГОСТ 12.1.007 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»;</li> <li>- Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденным постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390,</li> <li>- Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123 и т.д., в том числе, с выполнением следующих требований:</li> <li>- Размещение технологического оборудования, трубопроводной арматуры должно обеспечивать удобство и безопасность их эксплуатации, возможность проведения ремонтных работ и оперативных мер по предотвращению аварийных ситуаций или локализации аварий.</li> <li>- Размещение систем контроля, управления должно осуществляться в местах удобных и безопасных для обслуживания.</li> <li>- Обеспечить безопасность конструкции блока подбором материалов для основных сборочных единиц, деталей и элементов трубопроводов с учетом рабочих параметров и условий эксплуатации.</li> <li>- Материал для основных сборочных единиц (деталей/элементов конструкции/трубопроводов) должен быть разрешен к применению согласно действующей нормативной документации РФ.</li> <li>- Применение для основных сборочных единиц (деталей/элементов конструкции/трубопроводов) марок материалов зарубежных заводов-изготовителей, а также расширение параметров применения для материалов, допускается при включении их в перечни разрешенных материалов, утвержденных в установленном порядке, и/или при согласовании со специализированными экспертными (материаловедческими) организациями.</li> <li>- Электрооборудование должно отвечать требованиям ПУЭ.</li> </ul> <p>Требования безопасности и охраны окружающей среды должны быть обеспечены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ подбором материалов элементов задвижек с учетом параметров и условий эксплуатации;</li> <li>▪ проведением расчетов на прочность основных элементов задвижек с учетом сейсмических нагрузок и нагрузок от трубопровода;</li> <li>▪ герметичностью по отношению к окружающей среде, а именно: <ul style="list-style-type: none"> <li>- герметичностью относительно внешней среды, выбором и подтверждением при испытании задвижек соответствующего класса герметичности затвора;</li> <li>- уплотнительные материалы для подвижных и неподвижных соединений должны быть устойчивы к рабочим средам и внешним воздействиям окружающей среды (климатическим, огневым и др.).</li> </ul> </li> </ul> <p>Оборудование должно иметь строповые устройства, отвечающие требованиям ГОСТ 13716 «Строповочные устройства для сосудов и аппаратов». Строповые устройства должны пройти контрольные испытания. Работы, связанные с подъемом и должны выполняться в соответствии с</p>
---------	------------------	--

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	<div>Лист</div> <div>45</div>
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

		<p>ГОСТ 12.3.009 «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».</p> <p>Оборудование на месте монтажа должно быть защищено от статического электричества в соответствии с Правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, утвержденными Минхимпромом СССР, Миннефтехимпромом СССР 31.01.1972. Заземление должно быть выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ. Присоединение заземляющих проводников к оборудованию должно быть выполнено сваркой, место соединения должно быть защищено от коррозии защитным покрытием весьма усиленного типа. Молниезащита должна выполняться в соответствии РД 34.21.122 и СО 153-34.21.122 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»</p> <p>Также требования норм и правил по промышленной и пожарной безопасности, которые необходимо учитывать при проектировании, приведены в других частях настоящих ТТ (по отдельным разделам проектирования).</p>
2.13.2	Защитные меры для персонала и оборудования	<p>Защита от опасных и вредных производственных факторов обеспечивается техническими мероприятиями и использованием средств индивидуальной и коллективной защиты.</p> <p>Необходимо предусмотреть меры по защите персонала и оборудования согласно ПУЭ, РД 34.21.122, СО 153-34.21.122 и требований настоящих ТТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ автоматическое отключение питания;</li> <li>■ уравнивание потенциалов;</li> <li>■ защитное заземление;</li> <li>■ ограничение вибрации на рабочих местах;</li> <li>■ ограничения по уровню звуковой мощности и т.д.</li> </ul> <p>Для профилактики электротравматизма, в предназначенных для этого местах, должны быть вывешены знаки безопасности в соответствии с действующими нормами, в том числе ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».</p> <p>На входных дверях предусмотреть таблички, содержащие надписи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ наименование помещения;</li> <li>■ категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности;</li> <li>■ класс зоны в соответствии с главой 5 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».</li> </ul>
2.13.3	Первичные средства пожаротушения	Предусмотреть согласно Правил противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390.
2.13.4	Заземление	<p>Все электрооборудование установки должно быть заземлено в соответствии с ПУЭ и должно быть присоединено к внутреннему заземляющему контуру. Внешний контур заземления должен иметь заземляющий зажим в соответствии с требованиями ГОСТ 21130 «Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры». Место заземления должно быть обозначено несмываемыми знаками заземления.</p> <p>Внутренний и внешний заземляющие контуры должны быть соединены между собой не менее чем в двух местах с противоположных сторон установки.</p> <p>Сопrotивление заземляющих устройств, используемых для заземления, должно быть не более 4 Ом (ПУЭ).</p>
2.13.5	Уровень звуковой мощности в октавных полосах частот в аппаратном зале не должен превышать значений	Мероприятия по защите от шума должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.003 «Шум. Общие требования безопасности.» Для оборудования, уровень шума которого превышает нормативные требования к уровню шума, должны быть предусмотрены технические меры защиты от шума (изоляция, шумозащищенное исполнение и т.д.).
2.13.6	Требования безопасности при транспортировании, хранении и утилизации	<p>Обеспечить соблюдение требований безопасности при погрузочно-разгрузочных работах по ГОСТ 12.3.009 «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».</p> <p>Обеспечить следующие требования безопасности при транспортировании блоков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ транспортирование блоков должно проводиться в соответствии с</li> </ul>

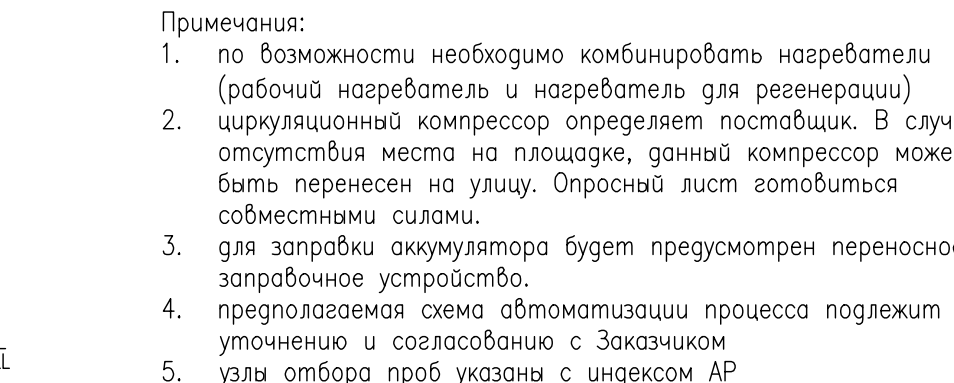
						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата			46

		<p>правилами, действующими на конкретных видах транспорта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>установка и крепление блоков на транспортном средстве должны исключать возможность механических повреждений;</li> <li>погрузка, разгрузка, транспортирование и складирование блоков должны проводиться аттестованным персоналом с соблюдением требований безопасности при выполнении данных работ.</li> </ul> <p>При хранении материалы и вещества, применяемые для упаковки и консервации блока, должны быть безопасными для людей и окружающей среды.</p> <p>Оборудование после окончания эксплуатации должно иметь возможность быть утилизировано в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2002. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».</p>
<b>2.14 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ</b>		
2.14.1.	В отношении разделов ТТ, требующих отдельного уточнения	Схема и система автоматизации определяется разработчиком и поставщиком блочно модульного производства

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		47

На фоне

На факел  
Азот  
Водород  
Воздух



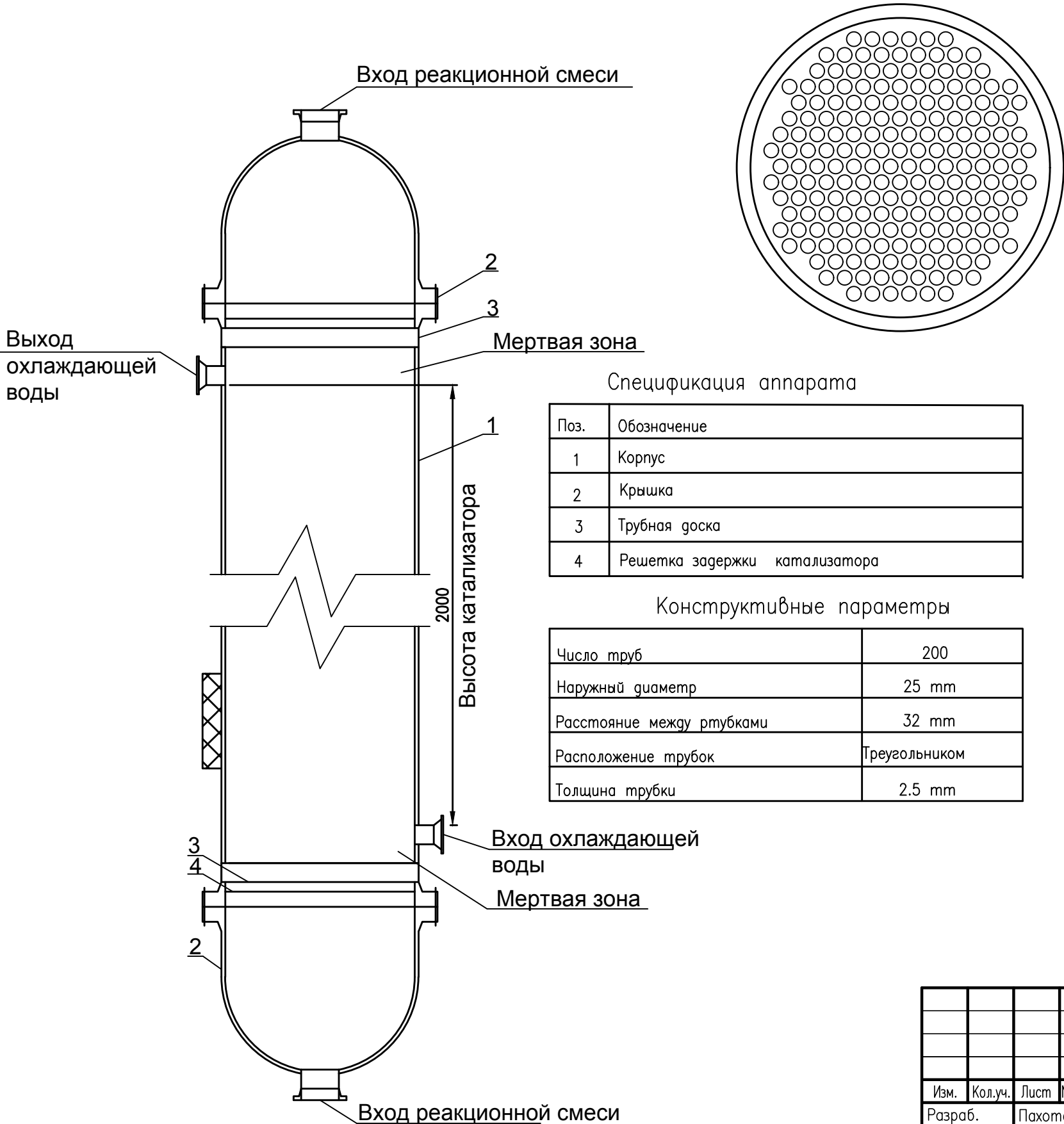
					A632617/2643Д–Р–045.001.000–ТХ–01–ТТ–001
					ПАО "НК "Роснефть"
					ОА "Новобульбинская нефтехимическая компания" (ННК)
Изм.	Колуч.	Лист	№ фак.	Подп.	Дата
Разроб.	Пахомов				Производство опилок-промышленных установок
Разроб.	Раткевич				Опалки-промышленные установки получения синтетических высококачественных микроэмульсионных базовых масел
					Стадия
					Лист
					Листов
					P 48 95
Н. контр.	Жукова				Принципиальная технологическая схема
ГИА/СП	Григорьев				Базично-молекулярного производства базового масла
					ОАО "ВНИИНЕФТЬ"



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

2366-A632617\_2643Д-R-045\_001\_000-TX-01-ТТ-001

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ РЕАКТОРА




Спецификация аппарата

Поз.	Обозначение
1	Корпус
2	Крышка
3	Трубная гонка
4	Решетка задержки катализатора

Конструктивные параметры

Число труб	200
Наружный диаметр	25 mm
Расстояние между трубками	32 mm
Расположение трубок	Треугольником
Толщина трубки	2.5 mm

- Примечания
1. Диаграмма загрузки реактора олигомеризации:
    - Опорный слой - шарики SiO2 диаметром 5-7 мм высота слоя определяется поставщиком из условия равномерного распределения потока альфа-олефинов по трубкам мм.
    - Слой катализатора - 1,9 м
    - Верхний слой инертного материала - шарики SiO2 диаметром 5-7 мм .  
Насыпная плотность слоя - 0,45-0,46 кг/м3.
  2. Сортамент труб 25х2,5
  3. Основные параметры катализатора:
    - Масса засыпаемого катализатора 27 кг
    - Форма катализатора экструдаты шарообразной формы диаметром 2,0-3,0 мм
    - катализатор представляет собой смесь катализатора и инертного наполнителя в соотношении 1:1
    - кажущийся удельный вес катализатора и инертного наполнителя 450 кг/м3
  4. Должна быть предусмотрена система контроля температуры слоя катализатора. Не менее 3 точек контроля (в центре реактора, на периферии и в промежутке между данными датчиками контроля температуры)

						A632617/2643Д-R-045.001.000-TX-01-ТТ-001		
						ПАО "НК "Роснефть" ОА "Новокуйбышевская нефтехимическая компания" (ННК)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Производство опытно-промышленных установок. Опытно-промышленная установка получения синтетических высокоиндексных низкосаistyвающих базовых масел	Смагия	Лист
Разраб.	Пахота						Р	Листов
Проверил	Раткевич							49
Нач. отд.	Соснова							95
Н. контр.	Жукова					Требования к реактору олигомеризации	 ОАО "ВНИПНефть"	
ГИП	Дронов							

# ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-ТХ-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		50

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПинефть»

Утверждаю  
Генеральный директор  
АО «Новокуйбышевская  
нефтехимическая компания»

 Д.С. Коваленко  
2017  


## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЯ.  
МОЛНИЕЗАЩИТА И ЗАЗЕМЛЕНИЕ.  
ЭЛЕКТРОХИМЗАЩИТА

«Строительство опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел»

Новокуйбышевск  
2017



						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		51

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПинефть»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие требования АО «ННК» к системе электроснабжения.....	3
2. Требования к проектированию электроснабжения .....	5
2.1 Общие положения .....	5
2.2 Требования к Надежности электроснабжения потребителей .....	6
2.2.1 Характеристики и категории электроприемников .....	6
2.2.2 Обеспечение надежности электроснабжения .....	7
2.3 Схема электроснабжения .....	7
2.4 Качество электроэнергии .....	8
2.5 Управление, сигнализация, измерение .....	8
2.6 Электротехническое оборудование.....	9
2.7 Токи короткого замыкания .....	9
2.8 Измерения и учет электроэнергии .....	9
2.9 Релейная защита и автоматика.....	10
2.9.1 Общие положения .....	10
2.9.2 Защита электрооборудования и распределительных сетей 6 кВ .....	10
2.9.3 Защита электрооборудования и распределительных сетей 0,4 кВ. ....	10
2.10 Автоматика .....	10
2.11 Блокировки.....	10
2.12 Распределительные устройства и трансформаторные подстанции....	11
2.13 Конструктивные решения .....	11
2.14 Отопление и вентиляция.....	11
3. Требования к системе электроосвещения.....	12
3.1 Рабочее освещение.....	12
3.2 Аварийное освещение.....	12
3.3 Ремонтное освещение .....	13
3.4 Наружное освещение.....	13
3.5 Световое ограждение высотных препятствий .....	13
3.6 Выбор и размещение оборудования .....	13
3.7 Групповые осветительные сети.....	14
3.8 Требования к освещенности .....	14
3.9 Управление освещением .....	14
4. Кабельные линии электроэнергии.....	14
4.1 Кабельные изделия .....	14
4.2 Прокладка кабелей.....	15

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		52

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПНефть»

<b>5. Молниезащита и заземление</b> .....	<b>15</b>
<b>5.1 Заземление и защитные меры электробезопасности</b> .....	<b>15</b>
<b>5.2 Защита от статического электричества</b> .....	<b>16</b>
<b>5.3 Молниезащита</b> .....	<b>16</b>
<b>5.4 Заземляющее устройство</b> .....	<b>16</b>
<b>6. Монтаж, наладка и испытание</b> .....	<b>16</b>
<b>7. Требования к системе электрохимической защиты</b> .....	<b>16</b>

Технические требования на проектирование к системам электроснабжения и электроосвещения, молниезащиты и заземления, электрохимзащиты разработаны в соответствии с положениями ЛНД ПАО «НК «Роснефть» П2-01 Р-0181 «Порядок принятия

2

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		53



# ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложения к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПНефть» технических решений на этапе проектирования объектов капитального строительства и капитального ремонта компании», введенным в действие приказом от 01.08.2011 №422. Термины и определения, принятые в указанном ЛНД, имеют аналогичное значение и в данном документе.

## 1. Общие требования АО «ННК» к системе электроснабжения

- трансформаторные подстанции 6/0,4 кВ должны быть приняты двухтрансформаторными, с сухими трехфазными трансформаторами со схемой соединения обмоток «треугольник-звезда», группой соединений - 11, с выведенной глухозаземленной нейтралью;
- вариант исполнения здания подстанции – кирпичное;
- во всех помещениях распределительных устройств и трансформаторных подстанций, вне зависимости от наличия взрывоопасных зон, расположенных на площадке установки, должна быть предусмотрена вентиляция, обеспечивающая гарантированный подпор воздуха с кратностью обмена не менее 5-ти;
- при примыкании РУ или ТП одной стеной к взрывоопасной зоне уровень пола в РУ и ТП, а также дно кабельных каналов и приемков должны быть выше уровня пола смежного помещения с взрывоопасной зоной и поверхностью окружающей земли не менее, чем на 0,15 м;
- помещение подстанции и РУ-0,4 должно иметь резервные места для установки дополнительных щитов в размере 15-20% от числа установленных;
- при проектировании РУ-6 кВ применить комплектное распределительное устройство 6кВ с ячейками типа (указывается тип) с вакуумными выключателями на отходящих линиях, с устройством быстродействующего АВР и микропроцессорными устройствами (терминалами) защиты типа (указывается тип);
- оперативный ток постоянный - 220В. Серия системы оперативного постоянного тока определяется на этапе проектирования;
- 2-х трансформаторная КТП-6/0,4кВ., с АВР между 1-2 секциями 0,4кВ.;
- КТП и щиты управления электродвигателями выполняются модульными на базе оборудования (тип определяется на этапе проектирования) с применением низковольтного распределительного устройства со степенью защиты IP41;
- в распределительных сетях КТП и щитах управления применить автоматические выключатели (тип определяется на этапе проектирования) с электронным расцепителем;
- для микропроцессорных устройств релейных защит и автоматики предусмотреть сбор информации;
- предусмотреть прокладку интерфейсного кабеля RS-485 от счётчиков электрической энергии и микропроцессорных устройств релейных защит и автоматики к коммуникационному шкафу, в шкафу предусмотреть подключение данных кабелей к ЛВС;
- управление технологическим электрооборудованием предусмотреть от АСУ ТП;
- прокладку кабельных линий осуществить по существующим и вновь проектируемым кабельным эстакадам и эстакадам, совмещённым с технологическими;
- решить вопрос по компенсации реактивной мощности путём установки регулируемых промышленных конденсаторных установок с фильтрацией высших гармоник;
- значение коэффициента мощности на шинах 0,4 кВ трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ должно составлять не менее 0,95;
- решение о компенсации реактивной мощности на других уровнях системы электроснабжения должно приниматься в случае необходимости и целесообразности данного решения;
- при необходимости и технической целесообразности применять устройства плавного пуска (электродвигатели мощностью 132 кВт и более) и частотного регулирования, многофункциональные реле защиты электродвигателей;

3

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		54

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПНефть»

- все электротехническое оборудование и электроприемники с нелинейными вольтамперными характеристиками, такие как частотные преобразователи, устройства плавного пуска, UPS и д.р., должны иметь в своем составе фильтры высших гармонических составляющих;
- для рабочего освещения использовать энергосберегающие светильники;
- для аварийного (эвакуационного) освещения использовать светильники с диодными лампами;
- для учёта эл. энергии тип счётчиков определяется на этапе проектирования;
- выполнить расчёты уставок РЗиА и блоков защит автоматических выключателей 0,4кВ., с обеспечением селективности;
- при наличии электроприёмников особой группы I категории по надёжности электроснабжения предусмотреть в проекте отдельный распределительный щит с устройством для автоматического переключения на 3-ий независимый источник электроснабжения без выдержки времени (агрегат бесперебойного питания (UPS));
- всё электротехническое оборудование, изделия и материалы должны иметь исполнение, соответствующее окружающей среде, в которой оно установлено;
- при прокладке во взрыво- и пожароопасных зонах, следует применять бронированные кабели с медными жилами, с ПВХ изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката пониженной горючести (с индексом «нг»);
- при прокладке в электропомещениях и кабельных сооружениях подстанций (кабельных каналах, кабельных этажах и т.п.), следует применять небронированные кабели с медными жилами, с ПВХ изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката
  - пониженной горючести - с индексом «нг»;
  - с низким дымо- и газовыделением - с индексом «-LS»;
  - огнестойкие - с индексом «-FRLS» (при необходимости).
- система молниезащиты должна включать защиту от прямых ударов молнии и от вторичных проявлений молнии, в том числе от импульсных грозовых и коммутационных перенапряжений;
- электродвигатели должны быть рассчитаны на длительный режим работы (8500 час. в год) и допускать два пуска подряд из горячего состояния при номинальной нагрузке, кроме того, должен обеспечиваться пуск электродвигателей при напряжении на выводах двигателя не менее 0,8 от номинального. Вводные устройства электродвигателей должны иметь уплотнения, позволять сухую разделку кабеля и заземление брони кабеля. Электродвигатели при необходимости должны быть оснащены системами измерения температуры обмоток статора;
- каждый электродвигатель с дистанционным или автоматическим управлением должен иметь пост местного управления. На посту управления должны предусматриваться аппараты, исключающие возможность дистанционного пуска механизма, остановленного на ремонт;
- для электродвигателей мощностью более 75 кВт на местном посту управления должен быть предусмотрен амперметр;
- номинальное напряжение электроприёмников при частоте 50 Гц должно быть:
  - силовое трёхфазное оборудование: 6000 В или 380 В;
  - однофазное оборудование: 220 В;
  - цепи управления электродвигателями 6кВ: 220 В постоянного тока;
  - цепи управления электродвигателями 380В: 220 В переменного тока
- на электрораспределительных щитах должен быть предусмотрен контроль исчезновения напряжения на каждой секции шин;
- выход кабелей с электрораспределительного оборудования должен быть выполнен исходя из условия, что кабельные трассы в электропомещениях прокладываются на полках или лотках в кабельном канале;
- через систему управления должны реализовываться контроль исчезновения напряжения на каждой секции шин распределительных устройств, контроль



						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		55

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкосвязывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПНефть» величины тока электродвигателей технологических механизмов мощностью более 10кВт;

- схемы группового повторного пуска/самозапуска электродвигателей (если требуется) должны быть реализованы в системе АСУ ТП через РСУ;
- для организации группового повторного пуска (после их остановки вследствие кратковременного исчезновения напряжения), электродвигатели должны разбиваться на отдельные группы, в зависимости от времени их повторного пуска (время повторного пуска электродвигателей уточняется на завершающем этапе рабочего проектирования);
- время повторного пуска электродвигателей должно быть меньше времени, за которое технологические параметры достигнут критических значений.
- повторный пуск/самозапуск электродвигателей должен осуществляться после их полной остановки при восстановлении напряжения на шинах распределительных щитов до уровня  $U \geq 0,9 \cdot U_{ном}$ . после его кратковременного исчезновения, вне зависимости от положения ключа выбора режима управления, расположенного на местном посту управления электродвигателем.
- любое аварийное отключение (в том числе, перегрузка и замыкание на землю) должно блокировать функцию повторного пуска электродвигателя.

### 2. Требования к проектированию электроснабжения

#### 2.1 Общие положения

Все проектные решения и расчеты, используемые при рабочем проектировании системы, распределительных сетей, системы освещения, защитного заземления и молниезащиты должны удовлетворять требованиям ГОСТ, отраслевых стандартов, СНиП, ПУЭ и других действующих нормативных документов.

При проектировании системы электроснабжения должны быть решены следующие задачи:

- безопасность для обслуживающего персонала;
- надежность системы электроснабжения;
- гибкость системы электроснабжения, возможность модернизации и развития;
- селективность защитных устройств;
- выбор оборудования и материалов с достаточной отключающей способностью, пропускной способностью по току и уровнем прочности по изоляции.

Все электротехническое оборудование, изделия и материалы должны удовлетворять климатическим условиям и условиям окружающей среды площадки строительства.

Все электрооборудование должно быть испытано изготовителем, сертифицировано для применения в Российской Федерации.

При выборе электрооборудования общего назначения расчетную температуру в электропомещениях следует принять от + 5°C до +40 °C, относительную влажность воздуха - 80%.

Все электротехническое оборудование, изделия и материалы должны быть устойчивы к коррозии, иметь защиту от атмосферной сероводородной коррозии, герметичны к проникновению твердых частиц и воды в степени, определяемой исполнением IP в соответствии с ГОСТ 14254-96, а именно:

- наружная установка – не ниже IP54;
- внутренняя установка – не ниже IP30;
- установка в электропомещениях – не ниже IP30;
- установка во взрывоопасной зоне – во взрывозащищенном исполнении, соответствующем классу, категории и группе взрывоопасной смеси.

Общие технические данные системы электроснабжения

Характеристика питающей сети:

нормальный режим работы:

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		56

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкодзастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПИнефть»

- напряжение – 6 кВ  $\pm 5\%$ ;
- частота – 50 Гц  $\pm 0,2$  Гц.

послеаварийный режим работы:

- - напряжение – 6 кВ  $\pm 10\%$ ;
- - частота – 50 Гц  $\pm 0,4$  Гц.

Уровни напряжений:

1. Напряжение источников питания
2. Распределительная сеть среднего напряжения
3. Распределительная сеть низкого напряжения
4. Групповые сети рабочего освещения и освещения безопасности
5. Цели управления и автоматики распределительных щитов управления 380 В
6. Цели управления и автоматики распределительных устройств 6 кВ
7. Розеточные сети ремонтного освещения в помещениях с нормальной средой
8. Розеточные сети ремонтного освещения во взрывоопасных зонах
9. Цели питания электронных устройств (системы РСУ/ПАЗ, приборов КИПиА и т.д.)

При выборе электрооборудования и определения параметров сети следует исходить из следующих величин допустимых отклонений напряжений:

1. На зажимах электродвигателей:
  - установившийся режим работы - минус 5%...плюс 10%;
  - режим пуска - минус 15% ;
2. На зажимах светильников с лампами накаливания - минус 5%...плюс 2,5%;
3. На зажимах светильников с газоразрядными лампами - минус 5%...плюс 5%;
4. На зажимах других потребителей - минус 5%...плюс 10%;
5. На зажимах потребителей до 42 В - минус 10%...плюс 5%;

## 2.2 Требования к Надежности электроснабжения потребителей

### 2.2.1 Характеристики и категории электроприемников

Категория электроприемников по надежности электроснабжения определяется в процессе проектирования системы электроснабжения на основании технологической части проекта и Правил Устройства Электроустановок – ПУЭ, изд. 7, глава 1.2.

Основными электроприемниками опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкодзастывающих базовых масел являются электродвигатели насосных агрегатов, электроагрегатов, воздушных холодильников, электронагреватели, система электрообогрева, электроосвещение, КИП, система СИС и др.

По степени надежности электроснабжения электроприемники относятся к I, и частично ко II категории.

Имеются также потребители особой группы I категории. К ним относятся: контрольно-компьютерная аппаратура системы РСУ/ПАЗ, «полевой КИП», светильники эвакуационного

6

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		57

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПинефть» освещения и освещения путей эвакуации и др.

### 2.2.2 Обеспечение надежности электроснабжения

Электроприемники первой категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания.

Для электроснабжения электроприемников особой группы первой категории должно предусматриваться дополнительное питание от третьего независимого взаимно резервирующего источника питания.

Для потребителей особой группы, не допускающих перерыва в питании (оборудование системы РСУ/ПАЗ, приборы КИПиА, светильники эвакуационного освещения и освещения путей эвакуации и др.), в качестве третьего независимого источника питания должна быть предусмотрена система бесперебойного питания, включающая в себя два параллельно работающих источника бесперебойного питания (UPS) типа «on-line», каждый из которых в нормальном режиме работы загружен не более чем на 50%. В случае выхода из строя одного из UPS, второй должен обеспечивать электроэнергией всю нагрузку. Емкость аккумуляторных батарей каждого из UPS определяется:

- для оборудования системы РСУ/ПАЗ и приборов КИПиА должна быть рассчитана на непрерывную работу с номинальной нагрузкой в течение не менее 40 мин;
- для обеспечения надежного электроснабжения светильников эвакуационного освещения и освещения путей эвакуации должна быть рассчитана на непрерывную работу с номинальной нагрузкой в течение 60 мин.
- для оборудования видеонаблюдения и связи (возможно использование одной или двух одиночных систем бесперебойного питания, которые включают в себя ИБП типа "on-line" с "байпас") должна быть рассчитана на непрерывную работу с номинальной нагрузкой в течение 3 часов.

Данная система бесперебойного питания позволяет осуществить электроснабжение критических потребителей без перерыва питания на время переключений.

Для потребителей, допускающих перерыв электропитания на время переключений, в качестве третьего независимого источника могут быть использованы UPS («off-line» или «on-line»).

Электроприемники второй категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания.

Для электроприемников второй категории, при нарушении электроснабжения от одного из источников питания, допустимы перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала.

### 2.3 Схема электроснабжения

Электроснабжение объекта строительства ОПУ ПАОМ-300 на АО «ННК» осуществляется на напряжении 6 кВ от ГПП и РУ-6 кВ.

Для приема и распределения электроэнергии на объекте предусматриваются распределительные устройства среднего напряжения 6 кВ и трансформаторная подстанция 6/0,38-0,22 кВ, размещенные на территории объекта, распределительные щиты 380/220 В, преобразователи частоты, источники бесперебойного питания и т.п.

Параметры и характеристики данного оборудования обеспечивают возможность нормальной работы, безаварийной остановки, проведения ремонта и технического обслуживания объекта, а также вентиляционного оборудования, электроосвещения, систем пожаротушения и КИПиА.

Точки подключения к существующим сетям определяются Заказчиком по запросу Исполнителя проектных работ.

Трансформаторные подстанции 6/0,4 кВ приняты двухтрансформаторными, с сухими трехфазными трансформаторами со схемой соединения обмоток «треугольник-звезда».

7

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		58



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПинефть» группой соединений – 11, с выведенной глухозаземленной нейтралью.

Рекомендуется применение трансформаторов единичной мощностью до 1600 кВА.

Загрузка трансформаторов в послеаварийном режиме не должна превышать 1. В таком случае при отключении одного из трансформаторов оставшийся в работе должен обеспечить питание всей нагрузки, подключенной к подстанции, без ограничения во времени.

Количество секций на распределительном устройстве обусловлено характером нагрузки.

Распределительные устройства 6 и 0,4 кВ, должны иметь две секции, запитанные по отдельным линиям от разных (независимых) источников питания, соединенные секционным выключателем. В нормальном режиме секции должны работать раздельно. Секционный выключатель должен быть разомкнут.

Параллельная работа допустима только на время оперативных переключений.

Взаиморезервируемые электроприемники должны быть запитаны от разных секций распределительного устройства.

В отдельных случаях допускается использование односекционных распределительных щитов 0,4 кВ с двумя вводами (одним основным и одним резервным) с АВР на вводных автоматических выключателях. Данное решение может использоваться только в случае питания не взаиморезервируемых электроприемников I-й и II-й категории (электроприемников, не имеющих технологического резерва).

Распределительные устройства, предназначенные для электроприемников особой группы I-й категории должны обеспечиваться электроэнергией от трех независимых взаиморезервируемых источников.

Распределительные устройства 6 кВ и 0,4 кВ питающие электроприемники I-й категории должны быть оборудованы устройством автоматического включения резерва (АВР).

Электродвигатели мощностью  $\geq 200$  кВт подключаются на напряжении 6 кВ. Двигатели мощностью  $< 200$  кВт – на напряжении 0,4 кВ, причем двигатели мощностью  $\geq 55$  кВт рекомендуется подключать непосредственно к шинам ГРЩ. Распределительные сети 6 и 0,4 кВ должны быть выполнены кабельными линиями.

### 2.4 Качество электроэнергии

Все электротехническое оборудование и электроприемники с нелинейными вольтамперными характеристиками, такие как частотные преобразователи, устройства плавного пуска, UPS и д.р., должны иметь в своем составе фильтры высших гармонических составляющих.

В случае если фильтро-компенсирующие устройства, входящие в комплект электроприемников с нелинейными вольтамперными характеристиками, не позволяют достичь требуемых норм качества электроэнергии, представленных в ГОСТ 13109-97, должны быть предусмотрены дополнительные меры.

Электрооборудование и система электроснабжения в целом должна удовлетворять требованиям электромагнитной совместимости.

### 2.5 Управление, сигнализация, измерение

Для электродвигателей механизмов и электронагревателей должны быть предусмотрены следующие режимы управления:

- местный;
- дистанционный;
- автоматический.

Управление электропотребителями в дистанционном и автоматическом режимах должно осуществляться через системы РСУ/ПАЗ:

- «пуск» (если требуется)/ «стоп» - из системы РСУ;

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПинефть»

- «стоп» по технологической неисправности – из системы ПАЗ.

В систему РСУ с распределительных шкафов 380 В и РУ 6кВ должны передаваться информационные сигналы состояний электропотребителей:

- «включен» / «готов к пуску» / «электрическая авария» – для электродвигателей насосов, вентиляторов АВО и т.п.;
- «включен»/ «электрическая авария» - для электронагревателей;
- «открыта»/ «закрыта» / «заклинило»/ «готовность» - для электрозадвижек.

В систему РСУ должны передаваться следующие сигналы измерения:

- тока электродвигателей - с распределительных щитов 380 В (для электродвигателей мощностью более 75 кВт) и РУ 6кВ;
- напряжения на каждой секции шин распределительных щитов 380 В – для возможности реализации группового повторного пуска электродвигателей через систему РСУ.

Передача дискретных управляющих и информационных сигналов, а также аналоговых сигналов измерения 4...20 мА между системой АСУ ТП и распределительными щитами 380 В и РУ 6кВ осуществляется по жесткой кабельной связи:

- для передачи дискретных сигналов из/в систему РСУ должны быть использованы контрольные кабели парной скрутки с медными жилами в общем экране с ПВХ изоляцией и в ПВХ оболочке с пониженным дымо- газовыделением "нг-LS";
- для передачи дискретных сигналов из/в систему ПАЗ и должны быть использованы контрольные кабели парной скрутки с медными жилами в общем экране с ПВХ изоляцией и в ПВХ оболочке, огнестойкие, с пониженным дымо- газовыделением "нг-FRLS";
- для передачи аналоговых сигналов из/в систему РСУ должны быть использованы контрольные попарно экранированные кабели с медными жилами, в общем экране, с ПВХ изоляцией и в ПВХ оболочке, с пониженным дымо- газовыделением "нг-LS".

### 2.6 Электротехническое оборудование

Все электротехническое оборудование должно быть выбрано исходя из параметров, указанных в нормативных документах, удовлетворять условиям проверки и соответствовать нормам и Государственным стандартам РФ.

Все электрооборудование должно быть испытано изготовителем, сертифицировано (для применения) в Российской Федерации.

### 2.7 Токи короткого замыкания

Для выбора распределительного электротехнического оборудования, кабелей и аппаратов защиты (выбора их отключающей способности и стойкости к токам КЗ), а также для проведения анализа селективности работы и чувствительности защитной аппаратуры и релейных устройств системы электроснабжения необходимо оценить уровни токов короткого замыкания в распределительных сетях 6 и 0,4 кВ в минимальном и максимальном режимах.

Детальный расчет токов короткого замыкания осуществляется на следующих стадиях проектирования в необходимом объеме.

### 2.8 Измерения и учет электроэнергии

Измерения тока, напряжения, электроэнергии на всех ступенях системы электроснабжения должно быть предусмотрено в объеме, регламентируемом ПУЭ, главы 1.5, 1.6.

Технический учет электроэнергии, предусматривается на вводах распределительных устройств 6кВ.

9



						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		60

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установкой получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПНефть»

Коммерческий учёт электроэнергии предусматривается на стороне 110кВ трансформаторов .....

Технический учёт электроэнергии, предусматривается на вводах 6кВ от трансформаторов ..... и на отходящих кабельных линиях 6кВ.

### 2.9 Релейная защита и автоматика

#### 2.9.1 Общие положения

Релейная защита и автоматика всех элементов схемы электроснабжения, должна предусматриваться в объеме, регламентируемом ПУЭ, раздел 3, а также главы 5.3 и 5.6.

Защита электрооборудования и элементов системы электроснабжения должна быть селективной и чувствительной на всех уровнях электроснабжения.

Рекомендуемым методом пуска электродвигателей до 2000 кВт является прямой пуск от полного напряжения.

В качестве оперативного тока для цепей управления и автоматики распределительных устройств 6 кВ использовать постоянный ток, напряжением =220В, распределительных устройств 0,4 кВ – переменный ток, напряжением ~220В.

В обоснованных случаях в качестве оперативного тока для цепей управления распределительных устройств 0,4 кВ может использоваться постоянный ток.

#### 2.9.2 Защита электрооборудования и распределительных сетей 6 кВ

Защита электрооборудования и распределительных 6 кВ выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, главы 3.2, 5.3.

#### 2.9.3 Защита электрооборудования и распределительных сетей 0,4 кВ.

Защита электрооборудования и распределительных сетей 0,4 кВ выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, главы 3.1, 5.3, 5.6.

### 2.10 Автоматика

В объем автоматики входит:

- автоматический ввод резерва (АВР);
- автоматический повторный пуск/самозапуск;
- автоматическое включение резервного электродвигателя механизма при аварии рабочего (если требуется по технологии).

Схема АВР должна обеспечивать при исчезновении напряжения на одном из источников питания автоматическое отключение вводного выключателя, и включение секционного выключателя (или резервного ввода) с выдержкой времени, определяемой в зависимости от времени действия АВР на питающей подстанции, а также в соответствии с требованиями к самозапуску и повторному пуску электродвигателей.

Возврат схемы к нормальному режиму должен осуществляться вручную либо автоматически в зависимости от положения переключателя, выбора режима возврата схемы АВР "Ручной возврат – Автоматический возврат".

Автоматический повторный пуск или самозапуск электродвигателей 0,4 кВ должен быть реализован на базе средств распределительных устройств 0,4 кВ с учетом противоаварийной защиты (или на базе электронных средств контроля и автоматики, включая средства вычислительной техники).

Автоматическое включение резервного электродвигателя механизма при аварии рабочего (если требуется) реализуется в системе АСУ ТП через РСУ

### 2.11 Блокировки

Схемами управления электродвигателей должна предусматриваться блокировка,

10

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		61

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПНефть» исключающая возможность включения выключателя (контактора), если сработала электрическая, тепловая или технологическая защита.

Схемами АВР должны быть предусмотрены блокировки от включения на параллельную работу и короткое замыкание.

При любом отключении конденсаторной установки схемой автоматики и управления должен обеспечиваться запрет ее повторного включения, прежде чем пройдет достаточное время для разряда батареи.

Во избежание ошибочных операций и обеспечения электробезопасности электроустановок должны быть предусмотрены все необходимые механические и электромагнитные блокировки.

### 2.12 Распределительные устройства и трансформаторные подстанции

Распределительные устройства и подстанции должны быть выполнены в соответствии с ПУЭ раздел 4 и удовлетворять требованиям ПУЭ глава 7.3.

### 2.13 Конструктивные решения

Компоновка здания подстанции и электропомещений должна обеспечивать безопасный доступ к оборудованию и достаточное пространство для его эксплуатации и обслуживания.

Силовые трансформаторы с закрытыми вводами и выводными устройствами допускается размещать в общем помещении с распределительным устройством (РУ) до 1 кВ и выше, не отделяя трансформаторы от РУ перегородками.

Распределительные щиты одностороннего обслуживания, не требующие доступа с задней части, могут размещаться как около стен, так и необслуживаемой стороной друг к другу.

Оборудование настенного монтажа (щиты, преобразователи частоты и т.п.) следует крепить на уровне (по верхней части) не более 2200 мм от уровня пола.

При размещении электрооборудования следует соблюдать требования к необходимым зазорам для обеспечения нормальной вентиляции данного электротехнического оборудования.

Систему бесперебойного питания для РСУ/ПАЗ и КИПиА необходимо размещать в отдельном помещении контроллерных и операторных.

Разводка (прокладка) кабелей должна производиться по кабельным металлоконструкциям (кабельным лоткам, кабельным стойкам и полкам) в кабельных каналах, двойных полах или по кабельному этажу. Требования к кабельным сооружениям изложены в ПУЭ, глава 2.3.

Проход кабелей через стены и перекрытия помещений должен производиться через специально предусмотренные патрубки уплотненные легко выбиваемым опнестойким составом.

Уровень пола должен быть выше уровня планировочной отметки земли не менее чем на 0,5 м.

Пол в электропомещении должен исключать образование цементной пыли.

В соответствии с ПУЭ гл.4 здание подстанции должно иметь достаточное количество выходов для экстренного покидания здания, в здании не должно быть тупиков.

Для возможности выполнения такелажных работ при монтаже оборудования необходимо предусмотреть в необходимом количестве: грузоподъемные механизмы, монтажные проемы и т.п.

Для облегчения выкатки трансформаторов необходимо предусмотреть рампу, оборудованную съемными перилами.

### 2.14 Отопление и вентиляция

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПНефть»

В здании подстанции необходимо предусмотреть систему отопления и вентиляции.

Температура в электропомещениях должна составлять от  $+5^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$  в зимнее и летнее время года соответственно, относительная влажность воздуха – не более 80%.

Разность температур воздуха, выходящего из помещения и входящего в него не должна превышать  $15^{\circ}\text{C}$ .

Система вентиляции должна иметь возможность подъема температуры до  $+16^{\circ}\text{C}$  на время проведения ремонтных работ при отключенных трансформаторах.

Система вентиляции должна обеспечивать, как минимум, пятикратный обмен воздуха в час, а также отвод выделяемого оборудованием тепла.

Система вытяжки и раздачи приточного воздуха должна быть выполнена с учетом размещения оборудования с высоким тепловыделением (силовых трансформаторов, преобразователей частоты, источников бесперебойного питания и т.п.).

### 3. Требования к системе электроосвещения

Осветительная установка должна обеспечивать:

- надежность (соответствие условиям среды, механическая прочность жил проводов, защита от внешних механических воздействий);
- безопасность в отношении пожара, взрыва, поражения электрическим током;
- удобство эксплуатации (доступность и ремонтпригодность).

На территории объекта должны быть предусмотрены следующие виды освещения:

- Рабочее освещение;
- Аварийное освещение (резервное, эвакуационное);
- Ремонтное освещение;
- Наружное освещение территории, проездов и дорог.
- В помещениях и на территории объектов предусматривается, как правило, общее освещение, а при необходимости (для приборов, щитов) – местное освещение.

#### 3.1 Рабочее освещение

Рабочее освещение следует предусматривать для всех помещений зданий и сооружений, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта.

#### 3.2 Аварийное освещение

Аварийное освещение подразделяется на:

- резервное;
- эвакуационное освещение.

Аварийное освещение (резервное и эвакуационное) следует предусматривать в соответствии со СП 52.13330.2016 (7.104-7.114) СНиП 23-05-95 (п. 7.73 – 7.78).

Резервное освещение необходимо устраивать в электротехнических помещениях, в помещениях с контрольно-измерительными приборами и приборами сигнализации, в помещениях или на участках расположения запорной и регулирующей арматуры, в насосных, в компрессорных, в венткамерах, а также во всех помещениях и в наружных установках, где не исключена вероятность взрыва, пожара, отравления людей ядовитыми и токсичными газами.

В производственных зданиях и помещениях без естественного света, в местах опасных для прохода людей, в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей, независимо от наличия резервного освещения, должно предусматриваться эвакуационное освещение по основным проходам и световые указатели «Выход», автоматически переключаемые при прекращении их питания на третий независимый внешний или местный источник (аккумуляторная батарея, ИБП, дизель-генераторная установка и т.п.), или

12

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001

Лист

63



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПНефть» светильники эвакуационного освещения и указатели «Выход» должны иметь автономный источник питания.

Электроснабжение аварийного освещения рабочих мест должно осуществляться по особой группе I категории надежности.

### 3.3 Ремонтное освещение

Для производства ремонтных работ в помещениях с нормальной средой необходимо предусмотреть электрическую сеть переменного тока 220 В, используемую для подключения электроинструмента и понижающих трансформаторов 220/12(36)В. Для питания светильников ремонтного освещения в помещениях применяется напряжение ~36В, при наличии особо неблагоприятных условий и на наружных установках для питания ручных переносных светильников – ~12В.

Штепсельные разъемы должны быть расположены таким образом, чтобы при ремонте можно было использовать переносные светильники с кабелем длиной не более 15 м. Штепсельные разъемы и понижающие трансформаторы должны иметь исполнение, отвечающее требованиям окружающей среды.

При проведении ремонтных работ во взрывоопасных зонах и в условиях стесненности, возможной загазованности, в том числе внутри технологических аппаратов, освещение, как правило, обеспечивается с помощью переносных взрывозащищенных аккумуляторных светильников в соответствующем среде исполнении или переносных светильников во взрывобезопасном исполнении, отвечающих требованиям ПУЭ.

### 3.4 Наружное освещение

Наружное освещение территории установки проездов и дорог выполняется, как правило, светильниками, расположенными на строительных конструкциях зданий, сооружений, технологических и кабельных эстакад, частично – прожекторами и уличных опорах.

### 3.5 Световое ограждение высотных препятствий

Необходимость и характер маркировки и светового ограждения проектируемых зданий и сооружений определяются в каждом конкретном случае соответствующими органами гражданской авиации.

Для высотных объектов, представляющих собой аэродромные или линейные препятствия, в соответствии с п.2.5.17 ПУЭ и РЭГА РФ-94 («Руководство по эксплуатации гражданских аэродромов Российской Федерации») и «Федеральными авиационными правилами «Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов», в целях обеспечения безопасности полетов самолетов должны иметь сигнальное освещение (световое ограждение).

На высотных колоннах, аппаратах и другом технологическом оборудовании заградительные огни должны быть во взрывозащищенном исполнении.

### 3.6 Выбор и размещение оборудования

Выбор типов светильников выполняется в зависимости от условий эксплуатации, назначения, характеристики среды и высоты подвеса светильников.

В качестве источников света должны в основном применяться светодиодные светильники и газоразрядные лампы высокого давления (НЛВД, МГЛ).

Для аварийного освещения используются светодиодные светильники.

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		64

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ИНК» и ОАО «ВНИПНефть»

### 3.7 Групповые осветительные сети

Осветительные сети должны быть выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ, главы 2.1 – 2.4, а также с дополнительными требованиями, приведенными в главах 6.2–6.4, 7.1 – 7.4.

В нормальном режиме работы оба вида освещения (рабочее освещение и аварийное освещение) работают одновременно, и вместе обеспечивают необходимую освещенность. Освещенность от резервного освещения должна составлять не менее 30% нормируемой освещенности для общего рабочего освещения.

Совместная прокладка кабелей групповых линий рабочего освещения с групповыми линиями аварийного освещения не допускается. Возможна их совместная прокладка на одном монтажном профиле, в одном коробе, лотке при условии, что приняты специальные меры, исключающие возможность повреждения кабелей аварийного освещения при неисправности кабелей рабочего освещения.

### 3.8 Требования к освещенности

Нормы освещенности, ограничения слепящего действия светильников, пульсаций освещенности и другие качественные показатели осветительных установок, должны приниматься в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 и «Отраслевых норм искусственного освещения для нефтеперерабатывающих, нефтехимических предприятий и заводов по производству синтетического каучука».

Расчет освещенности производится с помощью компьютерных программ, используя метод коэффициента использования или точечный метод расчета освещенности. Для прикладных расчетов можно использовать метод удельной мощности ( $Вт/м^2$ ).

В зонах, контролируемых телевизионными камерами, в случае их применения на установке, должна быть обеспечена необходимая освещенность для наблюдения этих мест.

### 3.9 Управление освещением

Управление наружным освещением территории должно осуществляться:

- дистанционно – оперативным персоналом;
- автоматически – от фотореле.

При дистанционном управлении наружным освещением предусматривается контроль положения коммутационных аппаратов («включено», «отключено»), установленных в цепи питания освещения.

Система управления наружным освещением должна обеспечивать его отключение в течение не более 3 мин.

Электроосвещение наружных технологических установок, блоков и сооружений должно иметь дистанционное включение из операторной, и местное – по зонам обслуживания п.7.6 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»).

Внутреннее освещение всех помещений должно иметь местное управление у входа в помещение или с группового распределительного щита.

В протяженных помещениях с несколькими входами, посещаемых только специальным персоналом, необходимо предусматривать управление освещением от каждого входа или части входов.

Для помещений, имеющих зоны с разными условиями естественного освещения и различными режимами работы, необходимо раздельное управление освещением таких зон.

## 4. Кабельные линии электроэнергии

### 4.1 Кабельные изделия

14



						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		65

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПНефть»

При прокладке во взрыво- и пожароопасных зонах, следует применять бронированные кабели с медными жилами, с ПВХ изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика пониженной горючести (с индексом «нг»), с низким дымо- и газовыделением (с индексом «-LS») и огнестойкие (с индексом «-FR») при необходимости.

При прокладке в электропомещениях и кабельных сооружениях подстанций (кабельных каналах, кабельных эстаках и т.п.), следует применять небронированные кабели с медными жилами, с ПВХ изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика пониженной горючести (с индексом «нг»), с низким дымо- и газовыделением Low Smoke (с индексом «LS») и огнестойкие (с индексом «-FRLS») при необходимости.

Все кабели должны иметь класс пожарной опасности по пределу распространения горения – ПРГП1 (НПБ 242-97), категории «А».

Применение кабельных изделий с полиэтиленовой изоляцией и/или оболочкой в взрыво- и пожароопасных зонах строго запрещено.

### 4.2 Прокладка кабелей

Прокладка кабелей (канализация электроэнергии) выполняется в соответствии с ПУЭ, раздел 2, а также в соответствии с требованиями главы 7.3.

Кабельные линии, прокладываемые по территории установки, должны быть проложены открыто.

Возможны следующие виды открытой прокладки кабельных линий (или их сочетание):

- по проходным кабельным эстакадам (галереям), расположенным на общих строительных конструкциях с трубопроводами;
- по специально сооружаемым проходным или непроходным кабельным эстакадам (предпочтительным является сооружение проходных кабельных эстакад (кабельных галерей));
- по кабельным конструкциям, закрепляемых на технологических эстакадах и сооружениях;
- по стенам производственных зданий.

Кабели различных групп напряжения прокладываются по отдельным кабельным лоткам/полкам. Размещение кабельных линий в кабельных сооружениях следует выполнять в следующем порядке (сверху вниз):

- кабели связи, сигнализации и КИПиА;
- контрольные кабели;
- силовые кабели распределительных сетей 0,4 кВ;
- силовые кабели распределительных сетей 6 кВ.

Кабели взаиморезервируемых электроприемников прокладываются по разным сторонам проходной эстакады, или по разным сторонам не проходной эстакады (с расстоянием по горизонтали между ними не менее 800 мм).

Внутри сооружений и технологических блоков питающие кабели взаиморезервируемых электроприемников допускается прокладывать на разных полках (разных уровнях) кабельной трассы.

Расстояние по горизонтали и вертикали в свету между силовыми кабелями должно составлять не менее диаметра кабеля.

На наружных установках и кабельных сооружениях кабельные металлоконструкции (кабельные стойки, полки и кабельные лотки) должны быть оцинкованными.

План расположения основных кабельных трасс см. документ 12512-01 01064.

### 5. Молниезащита и заземление

#### 5.1 Заземление и защитные меры электробезопасности

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		66

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПИнефть»

Для обеспечения электробезопасности на объекте должны быть предусмотрены следующие защитные меры:

- защитное заземление;
- защитное автоматическое отключение питания (в распределительной сети 0,4 кВ);
- уравнивание потенциалов;
- молниезащита зданий и сооружений;
- выравнивание потенциалов;
- защита от статического электричества.

Для обеспечения надежной работы защитного отключения питания (в системе TN-C-S) в качестве РЕ- и PEN-проводников необходимо использовать отдельную жилу кабеля.

С целью уравнивания электрических потенциалов строительные и производственные конструкции, стационарно проложенные трубопроводы всех назначений, металлические корпуса технологического оборудования, подкрановые и железнодорожные пути и т.д. должны быть присоединены к сети защитного уравнивающего заземления.

В качестве заземляющих проводников системы уравнивания потенциалов может быть использована оцинкованная полосовая сталь, а также медный изолированный провод желто-зеленой расцветки.

### 5.2 Защита от статического электричества

Для защиты от статического электричества все технологические аппараты, резервуары, насосное оборудование, а также технологические трубопроводы должны быть соединены с заземляющим устройством.

### 5.3 Молниезащита

Молниезащита сооружений наружных установок выполняется в соответствии с Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений (РД 34.21.122-87), а также с СО 153-34.21.122-03.

### 5.4 Заземляющее устройство

Для нужд молниезащиты, защитного заземления (для электроустановок с изолированной нейтралью), защиты от статического электричества, уравнивания и выравнивания потенциалов выполняется общее комплексное заземляющее устройство.

Сопротивление растеканию тока каждого из локальных заземляющих устройств (заземляющее устройство сооружения, здания и т.п.) до подключения его к общему заземляющему устройству должно удовлетворять требованиям тех защитных мер, для которых оно сооружается.

## 6. Монтаж, наладка и испытание

Монтаж и наладка всего электрооборудования необходимо выполнять в соответствии с нормами и ГОСТами.

Испытания должны быть выполнены в объеме, указанном в РД 34.45-51.300-97 "Объем и нормы испытания электрооборудования (с изм. 1, 2)", и удовлетворять требованиям нормативных документов.

## 7. Требования к системе электрохимической защиты

Проектируемые средства электрохимзащиты должны обеспечить необходимую степень защиты (катодной поляризации) сооружений с учетом их конфигурации и

16



						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		67

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение к заданию на выполнение комплекса работ по разработке проектной и рабочей документации, поставке оборудования и материалов, строительству и пусконаладочным работам по проекту строительства «Опытно-промышленной установки получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел» между АО «ННК» и ОАО «ВНИПНефть» коррозионной ситуации на участке, в том числе состояния изоляционного покрытия, коррозионной агрессивности грунтов, влияния блуждающих токов.

Электрохимическую защиту сооружений следует проектировать с определением на начальный и конечный период эксплуатации следующих параметров:

- для установок катодной защиты – силы защитного тока и напряжения на выходе УКЗ;
- для установок дренажной защиты – силы тока дренажа.

При проектировании электрохимической защиты подземных сооружений в зоне действия электрохимической защиты эксплуатируемых сооружений необходимо учитывать данные о параметрах действующих установок электрохимической защиты и о режимах их работы.

В проекте электрохимической защиты должен быть предусмотрен дистанционный контроль УКЗ и УДЗ.

Система ЭХЗ проектируемого сооружения не должна оказывать негативного влияния на соседние коммуникации.

Предусмотреть мониторинг работы станций СКЗ с передачей информации о режиме работы СКЗ и приеме команд: автоматическое и автоматизированное регулирование режимов работы СКЗ.

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		68

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ИДЕНТИФИКАЦИЯ В БЛОЧНО-МОДУЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ****РАЗДЕЛ 1.****ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ**

ТИП	XXXX-XXX-XXXX	YYY	Z
№ ПО ПОРЯДКУ	(1)	(2)	(3)

- (1) Идентификационный номер технологического оборудования/агрегата (на основании концепции нумерации технологического оборудования);
- (2) Тип электроприемника (см. таблицу ниже):

КОД	НАИМЕНОВАНИЕ
1	2
M	Электродвигатель (Motor)
MH	Антиконденсатный электронагреватель электродвигателя (Motor Heater)
EH	Электронагреватель (Electrical Heater)
LM	Электродвигатель маслососа (Lube oil pump Motor)
LMH	Антиконденсатный электронагреватель электродвигателя маслососа (Lube oil pump Motor Heater)
WM	Электродвигатель насоса водяного охлаждения (Water pump Motor)
WMH	Антиконденсатный электронагреватель электродвигателя насоса водяного охлаждения (Water pump Motor Heater)
FM	Электродвигатель вентилятора (Fan Motor)
FMH	Антиконденсатный электронагреватель электродвигателя вентилятора (Fan Motor Heater)
LCP	Местная (локальная) панель управления (Local Control Panel)
UCP	Панель дистанционного управления (Unit Control Panel)
FC	Преобразователь частоты (Frequency Converter)
SS	Устройство плавного пуска (Soft Starter)
Z	Прочие электроприемники

- (3) Суффикс, присваивается в случае наличия двух или более электроприемников одинакового назначения (целые числа от 1 до 999). В случае если позиция одна, номер позиции не указывается.

**ОБРАЗЦЫ ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО НОМЕРА ПРОЕКТНОЙ ПОЗИЦИИ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ**

0155-Y-601	M	
0155-Y-601	LMH	
0155-Y-601	LCP	
(1)	(2)	(3)

Примеры:

0155-Y-601-M – электродвигатель насоса узла доочистки хим. очищенной воды  
0155-Y-601;  
0155-Y-601-LMH – антиконденсатный электронагреватель статора электродвигателя маслососа  
насоса узла доочистки хим. очищенной воды  
0155-Y-601;  
0155-Y-601-LCP – местная панель управления насоса узла доочистки хим. очищенной воды  
0155-Y-601.

**РАЗДЕЛ 2.****ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И ИЗДЕЛИЙ**

ТИП	XXXX-XXX-XXXX	YYY	Z
№ ПО ПОРЯДКУ	(1)	(2)	(3)

- (1) Идентификационный номер технологического оборудования/агрегата (на основании концепции нумерации технологического оборудования);
- (2) Тип электротехнического устройства и изделия (см. таблицу ниже):

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		69



КОД	НАИМЕНОВАНИЕ
1	2
JB	Клеммная коробка (Junction Box)
PJB	Силовая (переходная) клеммная коробка (Power Junction Box)
NLJB	Клеммная коробка системы рабочего освещения (Normal Lighting Junction Box)
ELJB	Клеммная коробка системы аварийного освещения (Emergency Lighting Junction Box)
ESLJB	Клеммная коробка системы эвакуационного освещения (Escape Lighting Junction Box)
LCS	Местный пост управления (Local Control Station)
NLCS	Пост управления рабочего освещения (Normal Lighting Control Station)
ELCS	Пост управления аварийного освещения (Emergency Lighting Control Station)
LCP	Местная (локальная) панель управления (Local Control Panel)
UCP	Дистанционная панель управления (Unit Control Panel)
WS	Сварочный пост (Welding Station)
STB	Ящик с понижающим трансформатором (Stepdown Transformer Box)
SO	Штепсельный разъем (Socket outlets)

- (3) Суффикс, присваивается в случае наличия двух или более электротехнических устройств и изделий идентичного назначения (целые числа от 1 до 999). В случае если позиция одна, номер позиции не указывается.

#### ОБРАЗЦЫ ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО НОМЕРА ПРОЕКТНОЙ ПОЗИЦИИ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКА

0155-Y-601	LCS	
0155-Y-601	PJB	2
(1)	(2)	(3)

Примеры:

0155-Y-601-LCS – пост управления электродвигателем насоса узла доочистки хим. очищенной воды 0155-Y-601;  
 0155-Y-601-PJB2 – переходная клеммная коробка для электродвигателя насоса узла доочистки хим. очищенной воды 0155-Y-601.

### РАЗДЕЛ 3.

#### ИДЕНТИФИКАЦИЯ ШКАФНОГО И ЩИТОВОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ТИП	VVVV-	NNNN	A
№ ПО ПОРЯДКУ	(1)	(2)	(3)

- (1) номер распределительной/трансформаторной подстанции (согласовывается или назначается службой главного энергетика на предприятии, количество и состав символов зависит от принятой маркировки на предприятии);
- (2) тип оборудования (см. таблицу ниже):

КОД	НАИМЕНОВАНИЕ
1	2
HVS	Распределительное устройство высокого напряжения (110 и 220 кВ) (High Voltage Switchgear)
MVS	Распределительное устройство среднего напряжения (35, 20, 10 и 6 кВ) (Medium Voltage Switchgear)
LVS	Распределительное устройство низкого напряжения (0,38 и 0,66 кВ) (Low Voltage Switchgear)
MCC	Щит питания и управления электродвигателями (Motor Control Center)
PSB	Силовой распределительный щит (Power SwitchBoard)
LSB	Распределительный щит освещения (Lighting SwitchBoard)
HSB	Щит питания и управления системы электрообогрева (Heating SwitchBoard)
GSB	Щит гарантированного питания (Guaranteed supply Switchboard)
FSB	Щит питания противопожарных устройств (Fire-protection device SwitchBoard)
VSB	Щит питания и управления вентсистемами (Ventilation SwitchBoard)
VCP	Щит автоматизации и управления вентсистем (Ventilation Control Panel)
WSS	Щит питания сварочных постов (Welding Station Switchboard)

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		70

КОД	НАИМЕНОВАНИЕ
1	2
DP	Распределительный щиток (Distribution Panel)
FDP	Распределительный щиток питания пожарной сигнализации (Fire alarm Distribution Panel)
TDP	Распределительный щиток питания системы связи (Telecommunication Distribution Panel)
NLP	Щиток рабочего освещения (Normal Lighting Panel)
ELP	Щиток аварийного освещения (Emergency Lighting Panel)
ESLP	Щиток эвакуационного освещения (Escape Lighting Panel)
UPS	Источник бесперебойного питания (Uninterrupted Power Supply)
CCSP	Щит системы оперативного тока (Control Current System Panel)
FCP	Щкаф с преобразователем частоты (Frequency Converter Panel)
SSP	Панель/шкаф плавного пуска (Soft Start Panel)
ATSP	Щкаф АВР (Automatic Transfer Switch Panel)
FATSP	Щкаф быстродействующего АВР (Fast Automatic Transfer Switch Panel)
MC	Кроссовый шкаф системы PCY (DCS Marshalling panel)
ME	Кроссовый шкаф системы ПА3 (ESD Marshalling panel)
MF	Кроссовый шкаф системы обнаружения пожара (FS Marshalling panel)
MG	Кроссовый шкаф системы обнаружения газа (GS Marshalling panel)
MFG	Кроссовый шкаф системы обнаружения пожара и газа (F&GS Marshalling panel)
EIP	Панель электрическая передачи аналоговый сигналов (Electrical Panel of Analog Interface signals)
IRP	Щкаф интерфейсных реле (Interface Relay Panel)
IRC	Щкаф промежуточных реле (Interposing Relay Cabinet)
VID	Устройство ввода напряжения (Voltage Input Device)
LCU	Конденсаторная установка до 1 кВ (Low voltage capacitor unit)
MCU	Конденсаторная установка до 35 кВ включительно (Medium voltage capacitor unit)
HCU	Конденсаторная установка свыше 35 кВ (High voltage capacitor unit)
T	Силовой трансформатор (Power transformer)

- (3) порядковый номер оборудования присваивается в случае наличия двух или более позиций электротехнического оборудования (целые числа от 1 до 999). В случае если позиция одна, номер позиции не указывается.

#### ОБРАЗЦЫ ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО НОМЕРА ПРОЕКТНОЙ ПОЗИЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

43-	MVS	1
43-	LVS	1
43-	MCC	1
43-	PSB	2
(1)	(2)	(3)

Примеры:

- 43-MVS1 – распределительное устройство среднего напряжения (первое по порядку размещенное в подстанции 43);  
 43-LVS1 – распределительное устройство низкого напряжения (первое по порядку размещенное в подстанции 43);  
 43-MCC1 – щит питания и управления электродвигателями (первый по порядку, размещенный/запитанный в/от подстанции 43);  
 43-PSB2 – распределительный щит (второй по порядку, размещенный/запитанный в/от подстанции 43).

#### РАЗДЕЛ 4.

##### ИДЕНТИФИКАЦИЯ КАБЕЛЕЙ

ТИП	0155-Y-601-LCS	XX	Y	Z
№ ПО ПОРЯДКУ	(1)	(2)	(3)	(4)

- (1) Идентификационный номер электроприемника или электротехнического оборудования.

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		71

(2) Функциональный код кабеля:

КОД	НАИМЕНОВАНИЕ
1	2
HV	силовой высоковольтный кабель, напряжение цепей 110 и 220 кВ (High voltage)
MV	силовой высоковольтный кабель, напряжение цепей 35, 20, 10 и 6 кВ (Medium voltage)
LV	силовой низковольтный кабель, напряжение цепей < 1кВ (Low voltage)
C	контрольный кабель, цепи управления $\geq 42$ В (Control)
S	сигнальный кабель, цепи управления и сигнализации < 42 В, цепи измерения 4..20 мА (Signal)

- (3) Порядковый номер кабеля присваивается в случае наличия двух или более кабелей (целые числа от 1 до 999). В случае если позиция одна, номер позиции не указывается.
- (4) Индекс кабеля в кабельной линии, при использовании параллельных кабелей одинакового назначения к одному и тому же оборудованию (буквы алфавита)

**ОБРАЗЦЫ ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО НОМЕРА ПРОЕКТНОЙ ПОЗИЦИИ КАБЕЛЯ**

0155-Y-601-M-	MV	1	
0155-Y-601-LCS-	C	1	
0155-Y-601-LCS-	C	2	
43-MCC1-	LV	1	A
43-MCC1-	LV	1	B
44-MCC2-	LV	2	
(1)	(2)	(3)	(4)

Примеры:

- 0155-Y-601-M-MV1 – силовой низковольтный кабель питающий электродвигатель насоса узла доочистки хим. очищенной воды 0155-Y-601;
- 0155-Y-601-LCS-C1 – контрольный кабель поста управления электродвигателя насоса узла доочистки хим. очищенной воды 0155-Y-601;
- 0155-Y-601-LCS-C2 – второй контрольный кабель поста управления электродвигателя насоса узла доочистки хим. очищенной воды 0155-Y-601 (например, измерительные цепи амперметра и др.);
- 43-MCC1-LV1A и 43-MCC1-LV1B – силовые низковольтные кабели питающие щит питания и управления 43-MCC1 (кабели «А» и «В» - параллельные кабели питающей кабельной линии 1 секции щита 1-MCC1);
- 44-MCC2-LV2 – силовой низковольтный кабель питающий щит питания и управления 44-MCC2 (питание 2 секции, питающий кабель один).

**РАЗДЕЛ 5.****ИДЕНТИФИКАЦИЯ ШИНОПРОВОДОВ**

ТИП	EEEE-	BD	N
№ ПО ПОРЯДКУ	(1)	(2)	(3)

- (1) Идентификационный номер электротехнического оборудования.
- (2) Обозначение шинопровода (BusDuct):

КОД	НАИМЕНОВАНИЕ
1	2
BD	шинопровод (Bus Duct)

- (3) Порядковый номер шинопровода присваивается в случае наличия двух или более шинопроводов (целые числа от 1 до 999). В случае если позиция одна, номер позиции не указывается.

**ОБРАЗЦЫ ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО НОМЕРА ПРОЕКТНОЙ ПОЗИЦИИ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ**

43-LVS1-	BD	1
43-MCC1-	BD	2
(1)	(2)	(3)

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		72

Примеры:

43-LVS1-BD1 – шинопровод питающий распределительное устройство 43-LVS1  
(1 ввод/1 секцию);  
43-MCC1-BD2 – шинопровод питающий щит 43-MCC1 (2 ввода/2 секцию);

## РАЗДЕЛ 6.

### ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОЗИЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ:

ТИП	UUXH	AAAA	NNN	A
№ ПО ПОРЯДКУ	(1)	(2)	(3)	(4)

(1) Короткий код блока-скида в котором расположено оборудование. UU – номер скида по горизонтали, XX номер скида по вертикали

(2) Тип оборудования, в соответствие:

A	Аппараты воздушного охлаждения. Конденсаторы
B	Нагревательные котлы, бойлеры
T	Колонное оборудование
E	Теплообменники, холодильники
EA	Холодильники, теплообменники воздушные
EW	Холодильники, теплообменники водяные
F	Фильтры
J	Эжекторы, вакуумное оборудование
C	Компрессоры, воздухоудки, газодувки, дымососы
CP	Компрессор поршневой
CC	Компрессор центробежный
CV	Компрессор винтовой
CF	Компрессор мембранный
P	Насосы
R	Реактора, Регенераторы, Коксовые камеры
U	Установки (поставляемые комплектно)
V	Сосуды под давлением (Емкости, бочки, ресиверы, сепараторы, коалесцеры)

Буквенные обозначения могут быть добавлены по согласованию с Заказчиком

(3) Номер оборудования - порядковый номер в соответствии с разделом 2.3.2.6.

(4) Обозначение рабочего/резервного оборудования, латинские A,B,C и т.д.

Примеры:

0101-E0101 – электронагреватель расположенный в первом скиде, на нулевой отметки;  
0102-A0101 – аппарата воздушного охлаждения расположенный в первом скиде, на второй отметке.

## РАЗДЕЛ 7.

### ИДЕНТИФИКАЦИЯ ШТУЦЕРОВ:

ТИП	A	NN
№ ПО ПОРЯДКУ	(1)	(2)

(1) Короткий код типа штуцера (патрубка)

N	Технологический патрубок
M	Люк-лаз
H	Лючок
L	Патрубок для присоединения приборов измерения уровня

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		73

P	Патрубок для присоединения приборов измерения давления
T	Патрубок для присоединения приборов измерения температуры
V	Воздушник
D	Дренаж
S	Патрубок для пропарки
Q	Патрубок для присоединения газоанализатора
R	Патрубок для присоединения предохранительного клапана
W	Смотровое окно
C	Патрубок для очистки
P	Для отбора проб
I	Для входа продукта
O	Для выхода продукта
A	Дыхательный
G	Для системы газоуравнивания
X	Патрубок для присоединения оборудования входящего в комплект поставки

(2) Порядковый номер штуцера (патрубка) - порядковый номер патрубка в пределах одной позиции оборудования.

Пример:

N01 – технологический штуцер №1.

На изометрических чертежах штуцер обозначать с указанием оборудования.

Пример:0101-E102-N01

## РАЗДЕЛ 8.

### ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ НА МОНТАЖНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМАХ:

ТИП	NNN-	UUUUUUU-	NNN-	PIPCLASS-	AAAA
№ ПО ПОРЯДКУ	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

(1) Номинальный диаметр, согласно

Ду, номинальный диаметр	Регламентирующий документ
6 mm	ГОСТ 28338-89
8 mm	ГОСТ 28338-89
10 mm	ГОСТ 28338-89
15 mm	ГОСТ 28338-89
18 mm	ГОСТ 28338-89
20 mm	ГОСТ 28338-89
25 mm	ГОСТ 28338-89
32 mm	ГОСТ 28338-89
40 mm	ГОСТ 28338-89
50 mm	ГОСТ 28338-89
65 mm	ГОСТ 28338-89
80 mm	ГОСТ 28338-89
100 mm	ГОСТ 28338-89
125 mm	ГОСТ 28338-89
150 mm	ГОСТ 28338-89
200 mm	ГОСТ 28338-89
250 mm	ГОСТ 28338-89
300 mm	ГОСТ 28338-89
350 mm	ГОСТ 28338-89
400 mm	ГОСТ 28338-89

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		74

450 mm	ГОСТ 28338-89
500 mm	ГОСТ 28338-89
600 mm	ГОСТ 28338-89
650 mm	изготовление и поставка трубопроводов и деталей по техпроекту или по импорту (согласовывается с Заказчиком)".
700 mm	ГОСТ 28338-89
750 mm	изготовление и поставка трубопроводов и деталей по техпроекту или по импорту (согласовывается с Заказчиком)".
800 mm	ГОСТ 28338-89
900 mm	ГОСТ 28338-89
1000 mm	ГОСТ 28338-89
1200 mm	ГОСТ 28338-89
1400 mm	ГОСТ 28338-89
1600 mm	ГОСТ 28338-89
1800 mm	ГОСТ 28338-89
2000 mm	ГОСТ 28338-89
2200 mm	ГОСТ 28338-89
2400 mm	ГОСТ 28338-89
2800 mm	ГОСТ 28338-89
3000 mm	ГОСТ 28338-89
3400 mm	
4000 mm	

(2) Код транспортируемой среды, согласно

Код	Наименование среды
AI	Воздух КИП
AO	Технологический воздух
APU	Воздух на продувку
AR	Воздух для регенерации
D	Канализационные стоки
DOW	Канализация уловленных нефтепродуктов
DP	Канализация производственная
DPH	Горячие производственные стоки
DS	Канализация бытовая
DSP	Напорная бытовая канализация
DST	Ливневая канализация
DST_DOW	Ливневые или нефтесодержащие стоки
DST_DOW_DS	Ливневые, нефтесодержащие или бытовые стоки
DW	Условно чистые стоки
DZ	Стоки общие
DR	Дренаж углеводородов
DN	Промливневая канализация
DNP	Промливневая канализация 1 системы
DNS	Промливневая канализация 2 системы
F	Пена
FZ	Пена на пожаротушение
FC	Пенообразователь (концентрат)
G	Газ
GCD	Газ углеводородный кислый

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		75



GCL	Хлоргаз
GCN	Хлораторный газ
GH	Водород
GHS	Водород в смеси с углеводородами
GI	Инертный газ
GNI	Газообразный азот
GLN	Инертный газ / Азот низкого давления (до 8 кгс/см <sup>2</sup> )
GMN	Инертный газ / Азот среднего давления (от 8 кгс/см <sup>2</sup> до 60 кгс/см <sup>2</sup> )
FL	Углеводородный газ на факел
CFL	Конденсат факельного газа
FG	Топливный газ
CFG	Конденсат топливного газа
GP	Газ на продувку
GY	Угарный газ
NB	Азот в смеси с углеводородами (азотное дыхание)
P11	Газы сухие (C1 ÷ C2), в т.ч. в смеси с прочими веществами и продуктами, находящимися при нормальных условиях в газообразном состоянии.
P12	Газы углеводородные предельные (C3 ÷ C4), в т.ч. сжиженные – рефлюкс.
P13	Газы углеводородные непредельные (C3 ÷ C4), в т.ч. сжиженные.
P03	Технологический газ
P	Общий технологический поток
PL	Процесс с понижением температуры
XX	Линии трубопроводов входящие в комплект поставки оборудования.
RA	Выбросы в атмосферу
RF	Выбросы на факел
RZ	Общие выбросы
PDE	Аварийный сброс
LF	Факельный сброс низкого давления,
S_SC	Пар или конденсат
SL	Пар низкого давления
VA	Сброс с предохранительного клапана
VF	Продувка на факел
VZ	Общая продувка
CBD	Непрерывная продувка
IBD	Периодическая продувка
W	Вода
WC	Охлаждающая вода
WC_WU	Охлаждение или сервисная вода
WCF	Чистая вода
WCH	Хлорированная вода
WCL	Хлор в воде
WCR	Возврат охлаждающей воды
WCS	Подача охлаждающей воды
WFA	Вода для пожаротушения из наземного резервуара
WFI	Фильтрованная вода
WFU	Вода для пожаротушения из подземного резервуара
WH	Горячая вода
WHP	Промтеплофикационная вода
WHT	Теплофикационная вода
WHR	Обратная горячая вода
WHRP	Обратная промтеплофикационная вода

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		76

WHRT	Обратная теплофикационная вода
WHS	Прямая горячая вода
WHSP	Прямая промтеплофикационная вода
WHST	Прямая теплофикационная вода
WI	Холодная вода
WIR	Обратная холодная вода
WIS	Прямая холодная вода
WK	Обработанная вода
WN	Пластовая вода
WP	Технологическая вода
WPT	Питьевая вода
WPT_AI	Пригодная для питья вода или воздух инструмента
WR	Сырая вода
WU	Техническая вода
WW	Сточные воды
WZ	Вода общего назначения
CWSP	Прямая обратная вода 1 системы
CWSS	Прямая обратная вода 2 системы
CWSA	Прямая обратная вода 2а системы
CWRP	Обратная обратная вода 1 системы
CWRS	Обратная обратная вода 2 системы
CWRA	Обратная обратная вода 2а системы
IW	Закачиваемая вода
TW	Химочищенная вода
Y	Катализатор
YH	Катализатор w/H2

(3) Порядковый номер трубопровода. Может быть расширен до 4-х знаков

(4) Piping Material Class.

Пример	16	A	3	A	-	TMS
Указатель	1	2	3	4	-	5 6 7

условное давление материал трубопровода прибавка на коррозию группа/категория среды  
дополнительные требования

В обозначениях классов труб, используемых для Российских проектов, применяются буквенные и цифровые указатели, приведенные ниже:

Первый цифровой указатель – PN по ГОСТ 356-80:

- 16 - PN 1,6 МПа;
- 25 - PN 2,5 МПа;
- 40 - PN 4,0 МПа;
- 63 - PN 6,3 МПа;
- 100 - PN 10,0 МПа.

Второй буквенный указатель – материал трубопровода:

- A – сталь 20;
- B – сталь 09Г2С, 10Г2;
- C – сталь 20ЮЧ;
- D – сталь 15ХМ;
- E – сталь 15Х5М;
- F – сталь 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т;
- G – сталь 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т;
- H – монель (никелево-медный сплав);
- R – сплавы сталей для лицензионных проектов.

Третий цифровой указатель – прибавка на коррозию:

- 1 - 1 мм;
- 2 - 2 мм;

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		77

- 3 - 3 мм;
- 4 - 4 мм;
- 5 - 5 мм;
- 6 - 6 мм.

Четвертый буквенный указатель - группа/категория среды по ГОСТ32569-2013:

- А - технологические среды групп А, Б по ГОСТ32569-2013;
- В - технологические среды группы В, включая пар и горячую воду по ГОСТ32569-2013.

Пятый, шестой, седьмой, буквенный указатель - дополнительные требования:

- Т - Термообработка сварных стыков, трубы термообработанные;
- М - Требование стойкости против МКК;
- S - Наличие H<sub>2</sub>S.

Примеры:

16A2B – Ру 1,6 МПа; сталь 20; прибавка на коррозию – 2 мм; технологический трубопровод группы В по ГОСТ32569-2013; без дополнительных требований.

40E3A-T – Ру 4,0 МПа; сталь 15Х5М; прибавка на коррозию – 3 мм; технологический трубопровод группы Б по ГОСТ32569-2013; термообработка сварных стыков.

25A2B – Ру 2,5 МПа; сталь 20; прибавка на коррозию – 2 мм; трубопровод пара и горячей воды по ГОСТ32569-2013.

(4) Код изоляции/обогрева – согласно

Код	Тип изоляции и обогрева
N	Нет изоляции и обогрева
H	Изоляция от теплопотерь
P	Индивидуальная защита (по ПБ)
J	С рубашкой обогрева/охлаждения
O	Огнезащитная изоляция
C	Изоляция от холодопотерь (Холодосохранение)
M	Изоляция от конденсации влаги
R	Изоляция от солнечной радиации
K	Изоляция от производственного шума
E	Обогрев с электроспутником
S	Обогрев с паровым спутником
W	Обогрев с водяным спутником
T	Обогрев с тепловым спутником (кроме водяного и парового)
F	Обогрев продуктом

Пример:

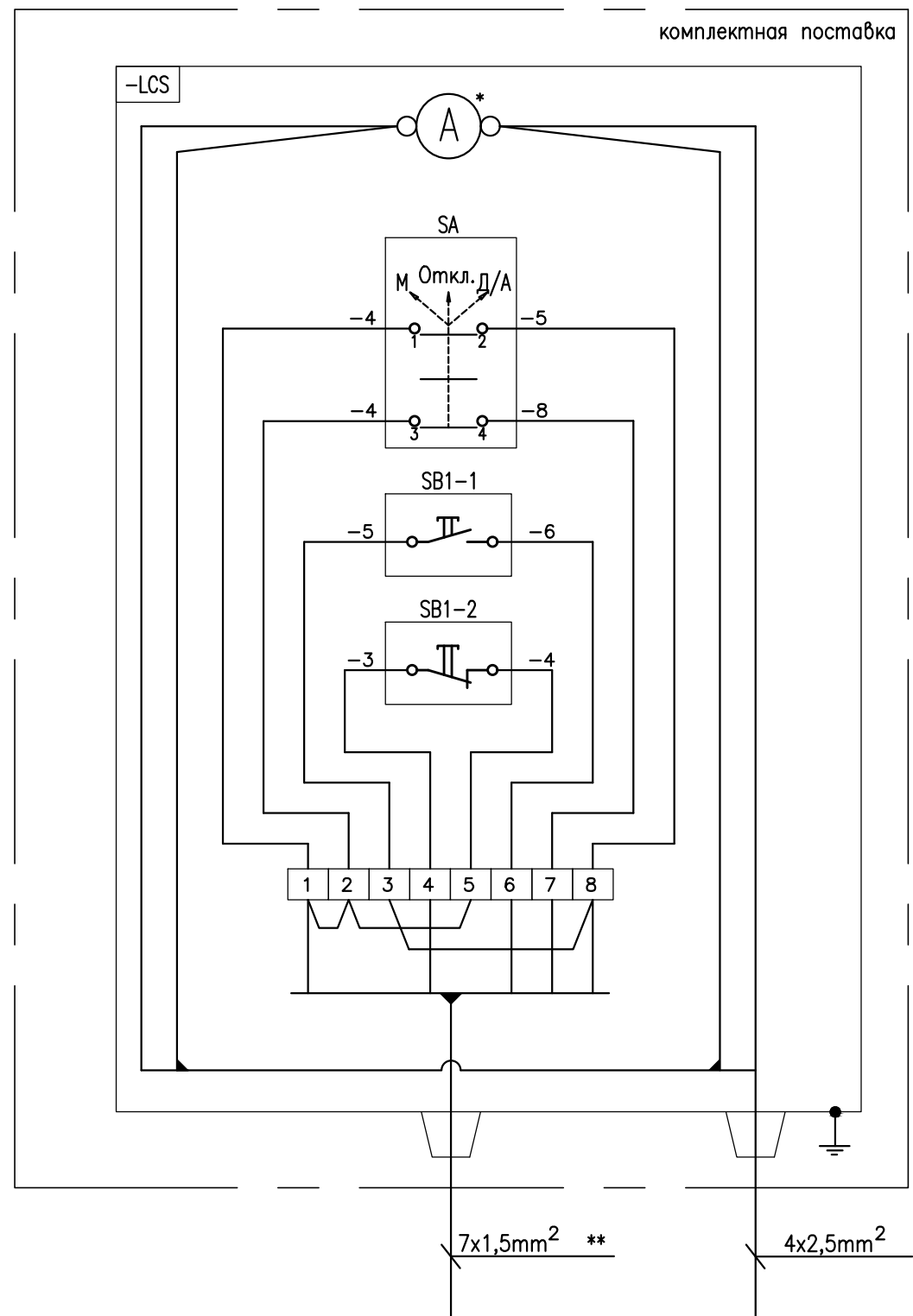
100- P-001-16A2B-T-HE– трубопровод диаметром 100, среда общий технологический поток, номер порядковый поток 001, класс трубопровода 16A2B-T, наличие изоляции и электрического обогрева.

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		78

2366-A632617\_2643Д-Р-045\_001\_000-ТХ-01-ТТ-001

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПОСТОВ УПРАВЛЕНИЯ

Пост управления электродвигателем насоса  
(с пуском и/или повторным пуском из РСУ Заказчика)  
Схема подключения



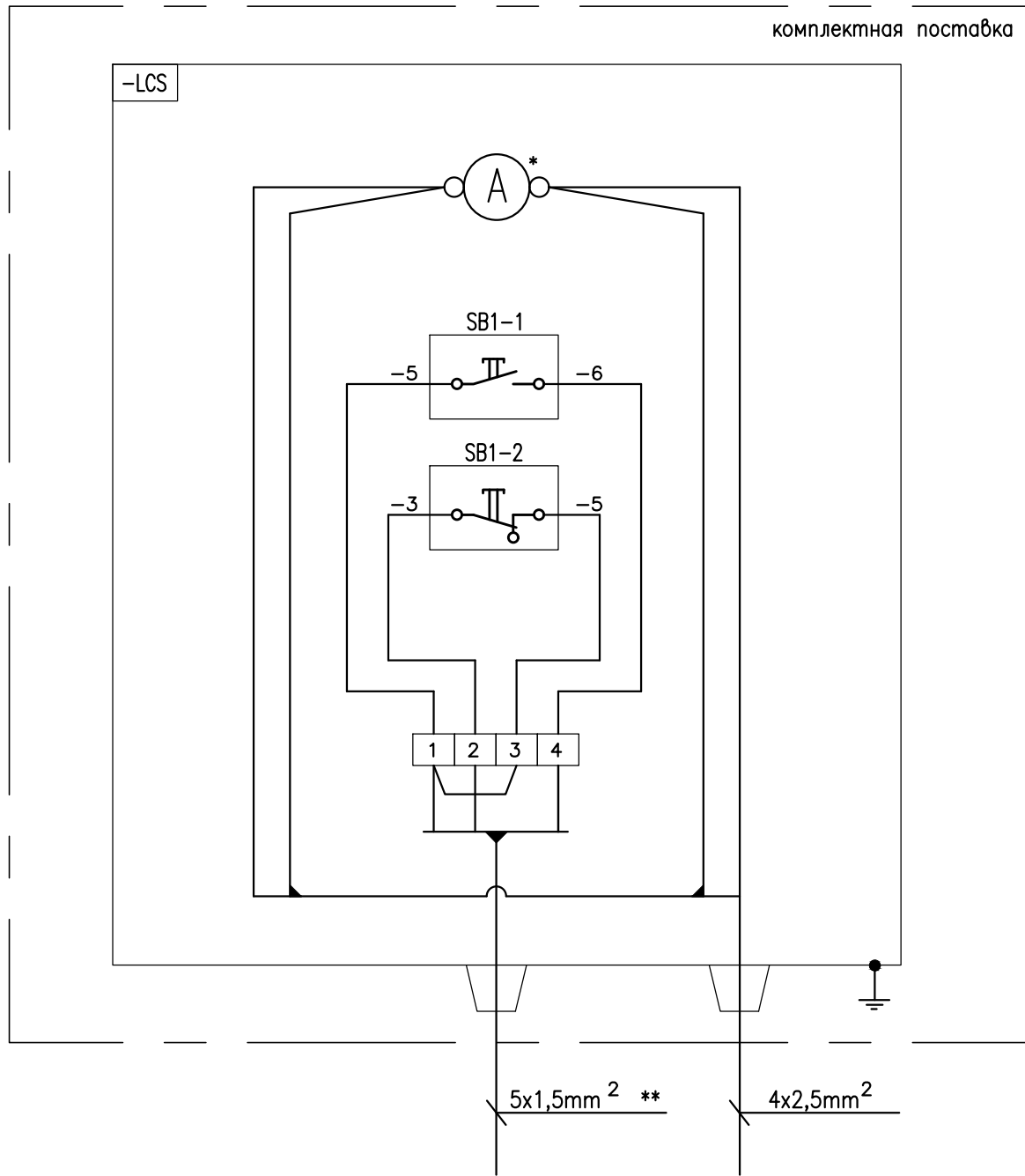
ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ			
Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
Электрооборудование			
SB1-1	Кнопка управления, 1н.о.+1н.з., черная, "ПУСК"	1	
SB1-2	Кнопка управления, 1н.о.+1н.з., красная, "СТОП"	1	
SA	Переключатель на 3 положения "Мест.-Отключено-Дист.\Авт."	1	
A*	Амперметр с перегрузочной шкалой	1	

Диаграмма замыкания контактов переключателя SA  
на посту управления □ -LCS

Соединение контактов	Положение рукоятки		
	1 Дистанц.- Автомат.	2 Отключено	3 Местный
1-2	—	—	—
3-4	—	—	—

1 Рассматривать совместно с узлом 1, см. Приложение 8.  
\* - Амперметр устанавливается на LCS для электродвигателей от 75кВт и выше.  
\*\* - Кабель от комплектно-поставляемого поста управления до MCC Заказчика заказывается и прокладывается по проекту Заказчика.

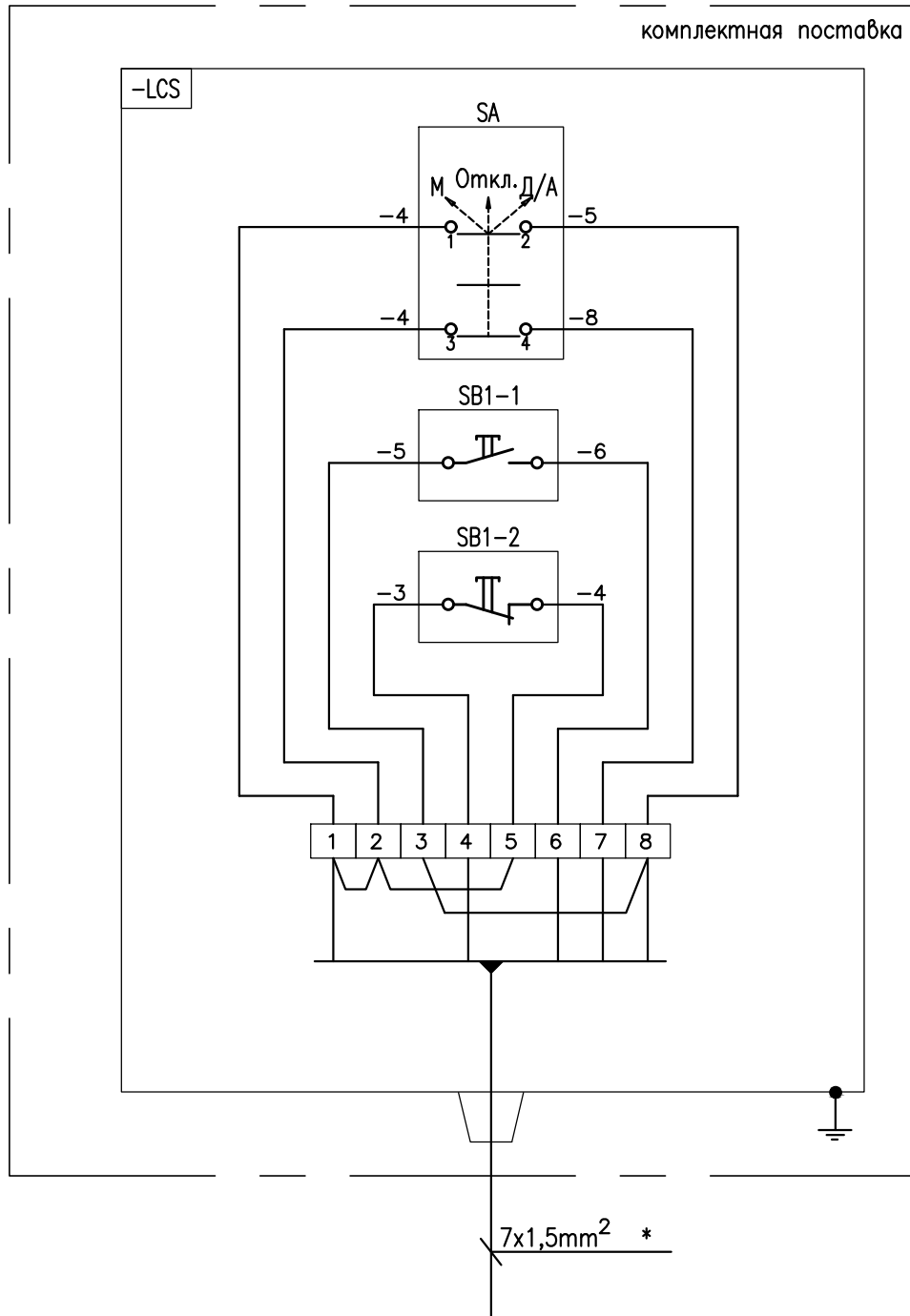
Пост управления электродвигателем насоса  
(без пуска или повторного пуска из РСУ Заказчика)  
Схема подключения



ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ			
Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
Электрооборудование			
SB1-1	Кнопка управления, 1н.о.+1н.з., черная, "ПУСК"	1	
SB1-2	Кнопка управления, 1н.о.+1н.з., красная, "СТОП", с фиксации	1	
A*	Амперметр с перегрузочной шкалой	1	

1 Рассматривать совместно с узлом 2, см. Приложение 8.  
\* - Амперметр устанавливается на LCS для электродвигателей от 75кВт и выше.  
\*\* - Кабель от комплектно-поставляемого поста управления до MCC Заказчика заказывается и прокладывается по проекту Заказчика.

Пост управления электродвигателем АВО  
(с пуском из РСУ Заказчика, если требуется)  
Схема подключения



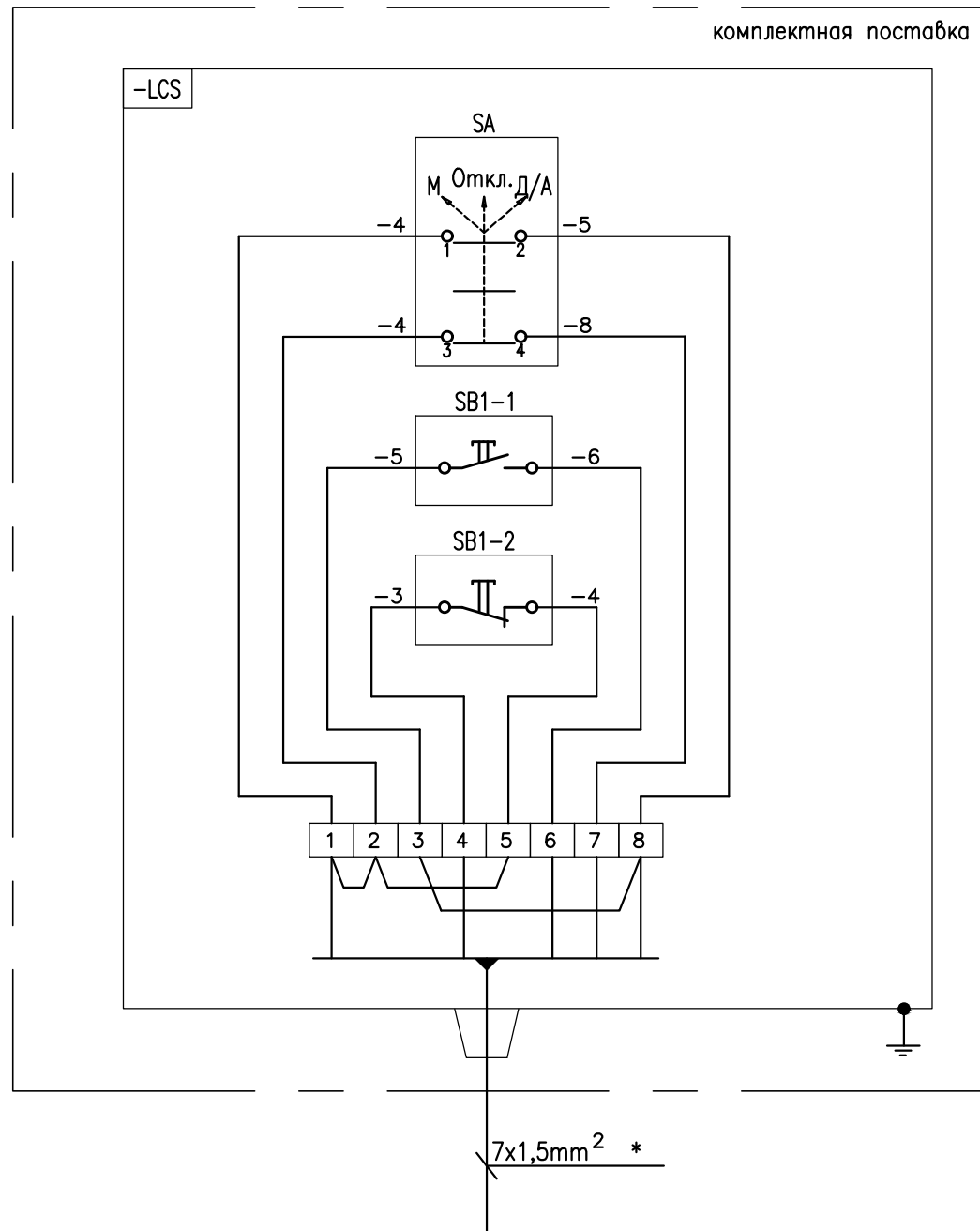
ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ			
Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
Электрооборудование			
SB1-1	Кнопка управления, 1н.о.+1н.з., черная, "ПУСК"	1	
SB1-2	Кнопка управления, 1н.о.+1н.з., красная, "СТОП"	1	
SA	Переключатель на 3 положения "Мест.-Отключено-Дист.\Авт." (если требуется)	1	

Диаграмма замыкания контактов переключателя SA  
на посту управления □ -LCS

Соединение контактов	Положение рукоятки		
	1 Дистанц.- Автомат.	2 Отключено	3 Местный
1-2	—	—	—
3-4	—	—	—

1 Рассматривать совместно с узлом 4, см. Приложение 8.  
\* - Кабель от комплектно-поставляемого поста управления до MCC Заказчика заказывается и прокладывается по проекту Заказчика.

Пост управления электронагревателем  
Схема подключения



ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ			
Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
Электрооборудование			
SB1-1	Кнопка управления, 1н.о.+1н.з., черная, "ПУСК"	1	
SB1-2	Кнопка управления, 1н.о.+1н.з., красная, "СТОП"	1	
SA	Переключатель на 3 положения "Мест.-Отключено-Дист.\Авт."	1	

Диаграмма замыкания контактов переключателя SA  
на посту управления □ -LCS

Соединение контактов	Положение рукоятки		
	1 Дистанц.- Автомат.	2 Отключено	3 Местный
1-2	—	—	—
3-4	—	—	—

1 Рассматривать совместно с узлом 3, см. Приложение 8.  
\* - Кабель от комплектно-поставляемого поста управления до MCC Заказчика заказывается и прокладывается по проекту Заказчика.

Изм. №, дата, Взам. штаб. №, Подп. и дата, Подп. №, подп.

A632617/2643Д-Р-045.001.000-ТХ-01-ТТ-001					
ПАО "НК "Роснефть" ОА "Новокубышевская нефтехимическая компания" (ННК)					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разроб.	Ручно				
Проверил	Ткаченко				
Нач. отг.	Маслов				
Производство опытно-промышленных установок Опытно-промышленная установка получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих базовых масел				Статус	Лист
				Р	79
					95
Н. контр.				Посты управления электроприводами	
ГИП				ОАО "ВНИПИнефть"	

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ЗАДАНИЕ НА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

Задание на электроснабжение и управление

Заказчик: <наименование>

Объект: <номер, наименование>

Тит.: <номер титула>

Задание выдал отдел (сектор) <номер отдела/сектора>

Задание выдано отделу М15

Номер технологической позиции	Наименование	Статус: рабочий -1/резервный - 0	Потребляемая мощность, кВт	Категория надежности электроснабжения (О, I, II, III)	Число часов работы в году, час	Требования к управлению и автоматизации										Примечание
						Управление (+/-)					Групповое отключение (+/-)	АВР (+/-)	Блокировки (+/-)	Самозапуск (номер группы)/(-)	Преобразователь частоты (+/-)	
						Местное - пуск/стоп (открыть/закрыть)	Дистанционное - пуск (открыть)	Дистанционное - стоп (закрыть)	Автоматическое - пуск (открыть)	Автоматическое - стоп (закрыть)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Обязательное приложение (кроме отдела М09) - Принципы управления и автоматизации электроприемников

Указания по заполнению задания

1 В одной строке указывается одна позиция технологического оборудования. В случае если технологическое оборудование имеет резерв, то он (резерв) указывается отдельной строкой. Номер позиции электроприемника формируется в соответствии с требованиями Заказчика. Каждый столбец позиции должен быть заполнен в соответствии со следующими указаниями:

в столбце 1 – указывается номер технологической позиции;

в столбце 2 – указывается наименование технологической позиции;

В случае если электроприемником является электродвигатель, принадлежащая насосу, необходимо указать ее назначение (например на всасе/нагнетании насоса);

в столбце 3 – указывается статус электроприемника, где 1 – рабочий, 0 – резервный;

в столбце 4 – указывается потребляемая мощность оборудования (для электродвигателя (ЭД) – потребляемая мощность оборудования (насоса, компрессора, вентилятора и т.п.) без учета КПД электродвигателя - механическая мощность на валу электродвигателя);

в столбце 5 – указывается категория надежности электроснабжения, где О – особая группа первой категории, I – первая категория, II – вторая категория, III – третья категория;

в столбце 6 – указывается ожидаемое число (цифрами) часов работы в году электроприемника (совокупное число часов работы рабочего и резервного агрегата), для резервной позиции

число часов указывается аналогичным рабочим;

в столбцах 7-13 – указывается наличие/отсутствие требований к управлению и автоматизации (+/-);

в столбце 14 – указывается наличие/отсутствие блокировки (+/-);

в столбце 15 – указывается номер группы, в случае отсутствия требований к самозапуску – нет (-).

К первой (1) группе относятся особо ответственные электроприемники, перерыв в электроснабжении которых должен быть минимальным (количество электроприемников данной группы должно быть минимальным).

Ко второй (2) группе относятся электроприемники, которые допускают кратковременный перерыв электроснабжения на время пуска первой (1) группы;

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001

Задание на электроснабжение и управление

Заказчик: <наименование>  
Объект: <номер, наименование>  
Тит.: <номер титула>  
Задание выдал отдел (сектор) <номер отдела/сектора>  
Задание выдано отделу М15

Номер технологической позиции	Наименование	Статус: рабочий -1/резервный - 0	Потребляемая мощность, кВт	Категория надежности электроснабжения (О, I, II, III)	Число часов работы в году, час	Требования к управлению и автоматизации										Примечание
						Управление (+/-)					Групповое отключение (+/-)	АВР (+/-)	Блокировки (+/-)	Самозапуск (номер группы)/(-)	Преобразователь частоты (+/-)	
						Местное - пуск/стоп (открыты/закрыть)	Дистанционное - пуск (открыть)	Дистанционное - стоп (закрыть)	Автоматическое - пуск (открыть)	Автоматическое - стоп (закрыть)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

в столбце 16 – указывается необходимость использования преобразователя частоты (+/-);  
в столбце 17 – указывается ссылка на примечание, представленное в конце таблицы.  
2 Пример заполнения задания смотри по отдельной ссылке.  
3 Сгруппированные (скрытые) столбцы заполнению не подлежат (заполняются непосредственно электротехническим отделом).  
Номинальная мощность и напряжение электродвигателя уточняется в РКД Поставщика технологического оборудования. При отсутствии РКД Поставщика, номинальная мощность электродвигателя определяется по формуле:  $P(\text{ном.ЭД}) \geq K3 \times P_{\text{пот.}}(\text{мех})$  и принимается ближайшая большая мощность из стандартного ряда номинальных мощностей электродвигателей: 0.06, 0.09, 0.12, 0.18, 0.25, 0.37, 0.55, 0.75, 1.1, 1.5, 2.2, 3, 4, 5.5, 7.5, 9, 11, 15, 18.5, 22, 30, 37, 45, 55, 75, 90, 110, 132, 160, 200, 220, 250, 345 и т.д. Электродвигатели мощностью менее 200 кВт должны применяться на напряжении 380 В, мощностью 200 кВт и более – на напряжении 6 кВ. Другие электротехнические характеристики принимаются по аналогу из каталожных данных производителей электродвигателей.  
4 Отделам М05, М07, М13, М14, М16 к заданию необходимо дополнительно приложить описание принципов управления электроприемниками (см. форму обязательного приложения «Принципы управления и автоматизации электроприемников»).

Задание выдали	Фамилия	Подпись	Дата
Разработал			
Проверил			
Нач. отдела			
РП/ГИП			



## ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ

### 1. Групповое отключение электроприемников

В электротехнической части проекта необходимо предусмотреть групповой останов технологических электроприводов (электродвигателей насосов, вентиляторов АВО и компрессоров) при аварии и пожаре. Групповой останов электродвигателей насосов и компрессоров выполнить с одновременным закрытием электрозадвижек на их всасе и напоре (при их наличии, для изолирования насосов/компрессоров и отсечения потока при аварии и пожаре).

Разделение приводов по группам выполнить по технологическим блокам (зданиям и сооружениям). Для группового отключения предусмотреть:

- кнопки, расположенные у главных входов в здания/сооружения;
- кнопку, размещенную на мониторе оператора, с реализацией группового отключения в системе ПАЭ.

*{при необходимости требования к групповому отключению корректируются или дополняются}*

### 2. Описание работы технологических электроприемников

*{В данном разделе в формате, представленном ниже, указываются особенности работы технологических электроприемников и заблокированных с ними электрозадвижек, например:*

*«Насосы RxxxxA/B, ... пускаются по месту при открытых (по месту) электрозадвижках на всасе и напоре».*

*«Насосы RxxxxA/B, ... пускаются по месту/дистанционно при открытой электрозадвижке на всасе. При отключении насосов оператором в штатном режиме электрозадвижка остается открытой».*

*«Насосы RxxxxA/B,C в нормальном режиме работы работают одновременно. Проектом предусмотреть возможность работы 2-х насосов и перевод 3-го насоса в резерв по команде оператора».*

*«Насосы RxxxxA/B, ... пускаются в автоматическом режиме при закрытой электрозадвижке на напорном трубопроводе, которая открывается автоматически по набору давления (по сигналу КИПиА)».*

*Рабочий насос включить по сигналу КИПиА, из РСУ, при достижении верхнего уровня (Н) в факельном сепараторе. При неисправности рабочего насоса включить резервный насос (АВР).*

*Резервный насос включить по сигналу КИПиА при достижении аварийного уровня (НН), также на закрытую электрозадвижку на напоре, которая автоматически открывается по факту набора давления.*

*Электрозадвижка на общем всасывающем трубопроводе должна быть постоянно открыта.*

*При достижении минимального уровня (L) отключить оба насоса: рабочий и резервный. После останова насосов предусмотреть закрытие электрозадвижек на их нагнетании».*

*«Насос Rxxxx пускается в автоматическом режиме (по сигналам КИПиА) при достижении в дренажной емкости уровня откачки жидкости, при открытой ручной задвижке на нагнетании.*

*Останов насоса Rxxxx производится также автоматически (по сигналам КИПиА) при достижении минимального уровня жидкости».*

*«Первый пуск насосов RxxxxA/B осуществляется по месту при открытой (по месту) электрозадвижке на всасе и закрытой задвижке на общем напоре. После набора насосом давления на напорном трубопроводе (по показаниям манометров) по месту открывают задвижку на общем напорном трубопроводе насосов RxxxxA/B.*

*Проектом необходимо предусмотреть возможность пуска насосов дистанционно при открытой электрозадвижке на всасе и закрытой электрозадвижке на напоре. Электрозадвижку на напоре насосов открыть по набору давления.*

*Резервный насос выводится в режим «горячего резерва».*

*В случае падения давления в общем напорном трубопроводе должен автоматически пуститься резервный насос, находящийся в «горячем резерве» при открытой задвижке на общем напорном трубопроводе. Рабочий насос должен отключаться только после включения в работу резервного насоса».*

*«Электрозадвижки MOVxxxx – MOVxxxx в нормальном режиме должны быть открыты. Закрываются выше указанные электрозадвижки по блокировкам КИПиА».*

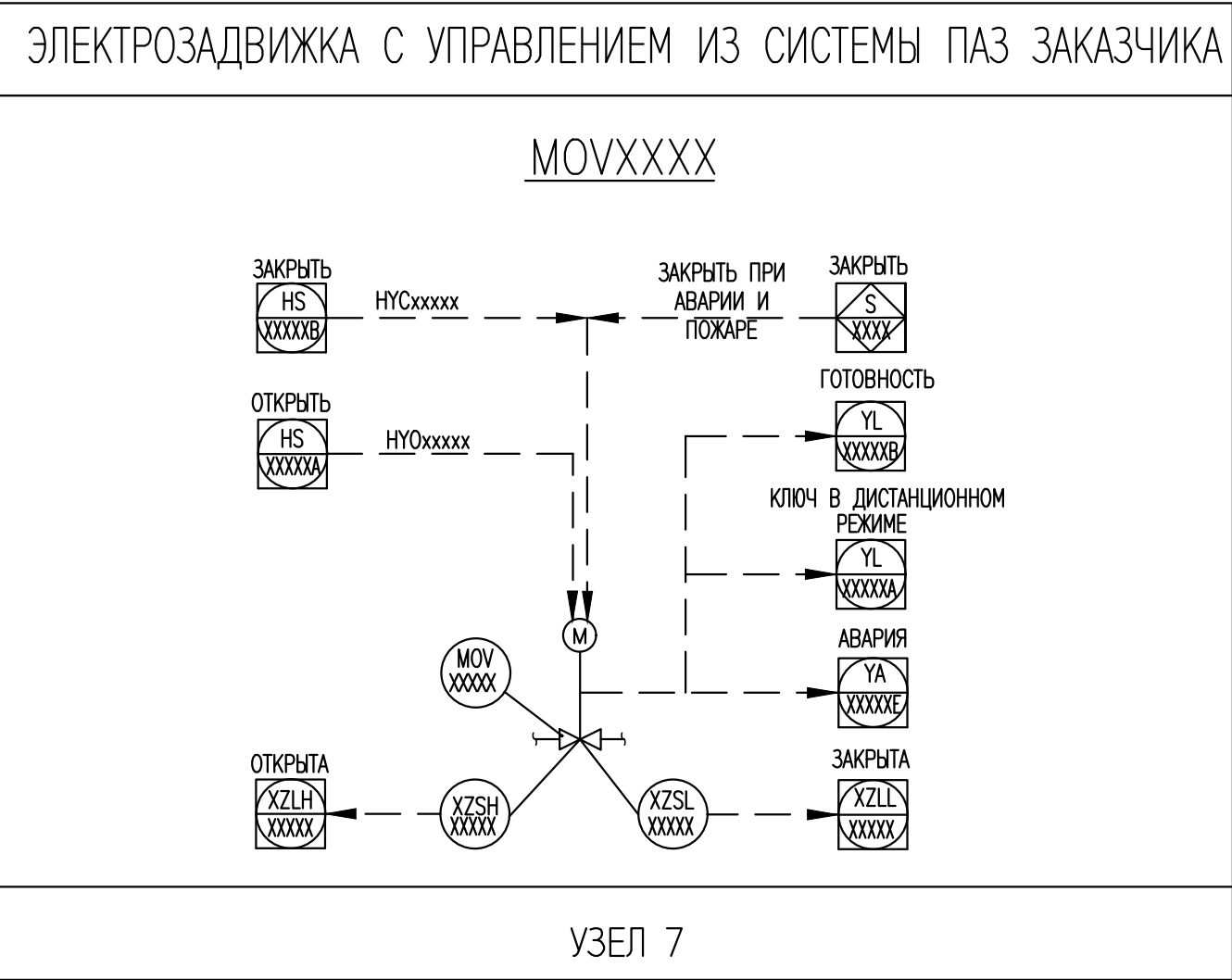
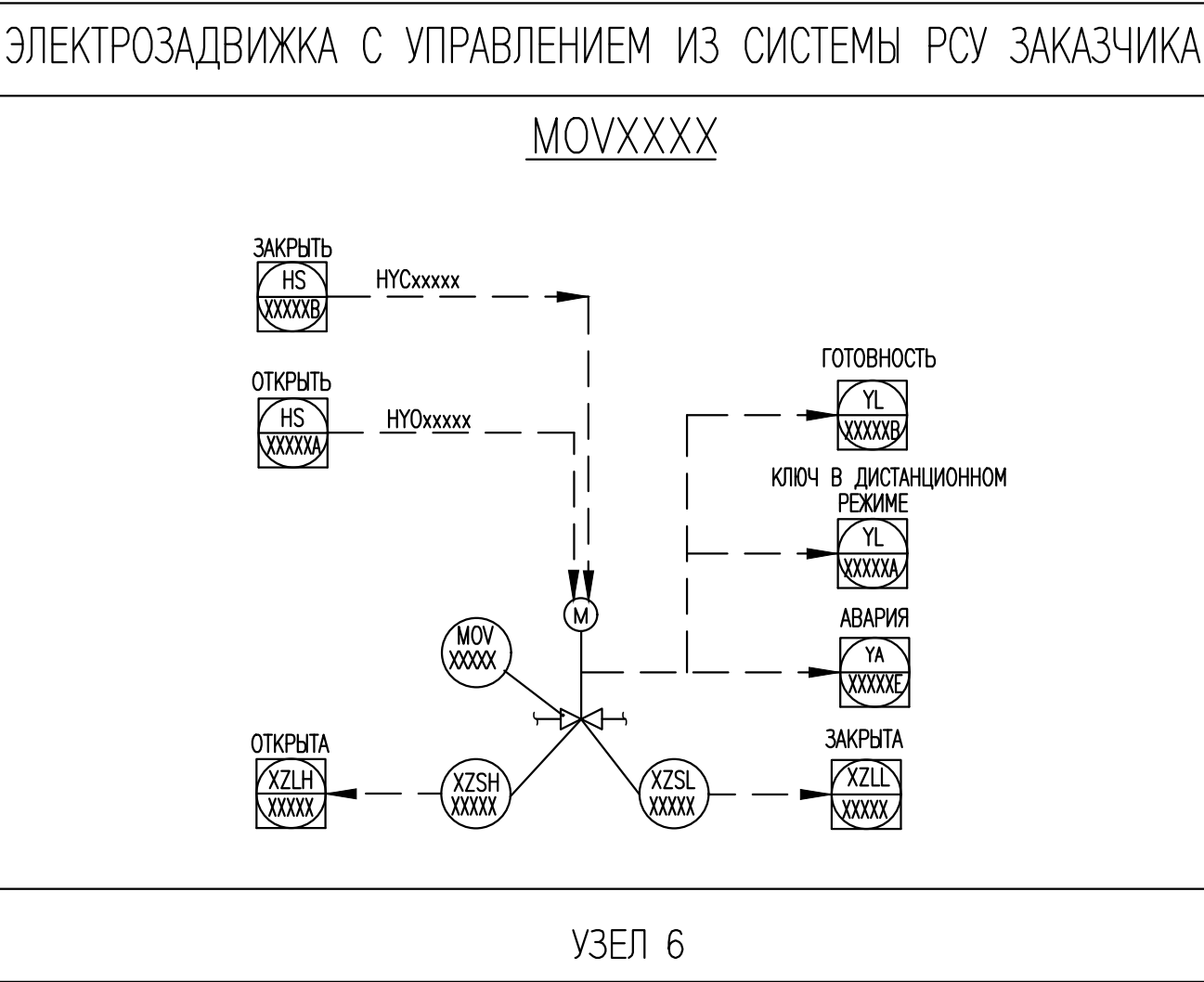
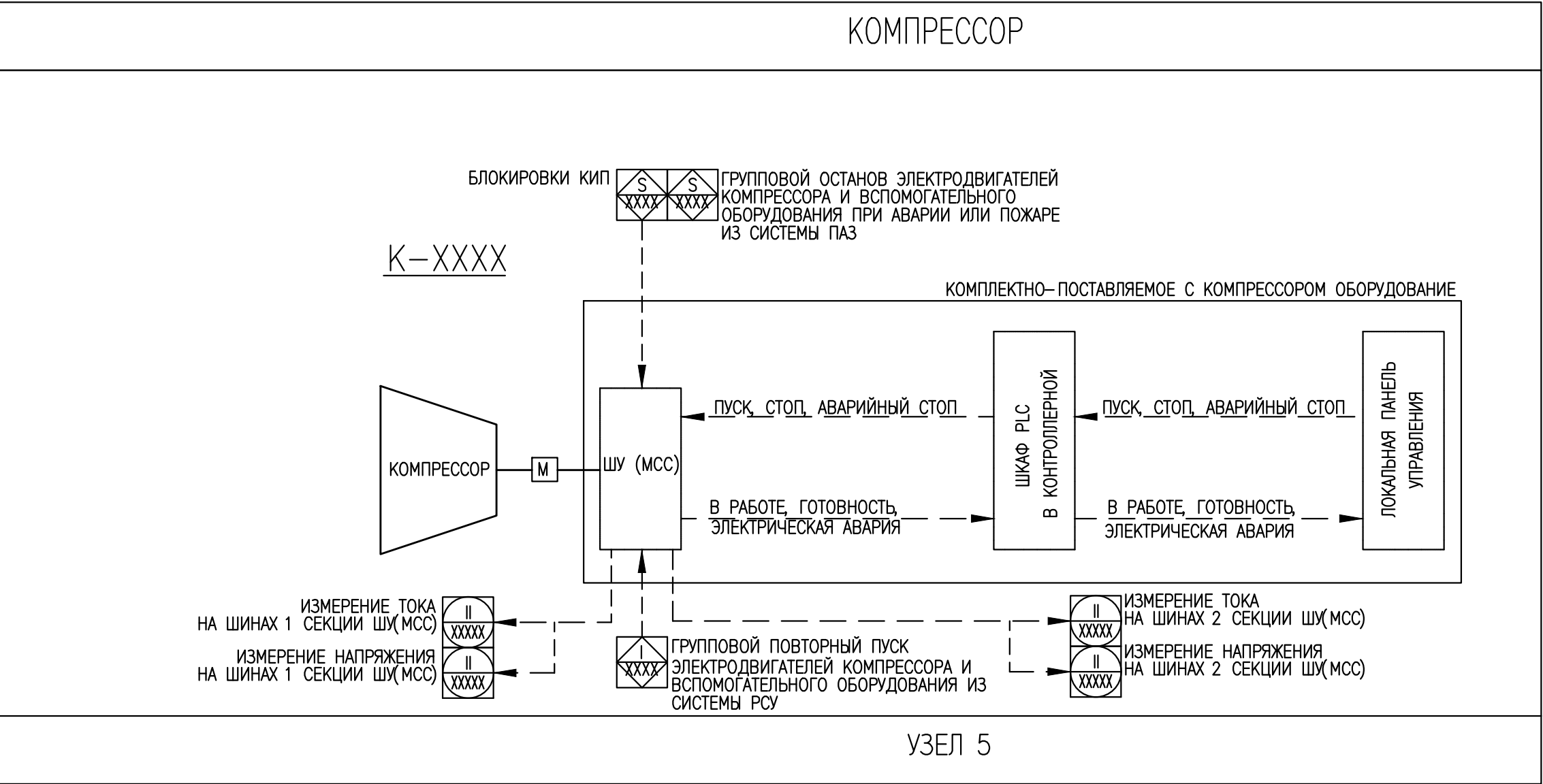
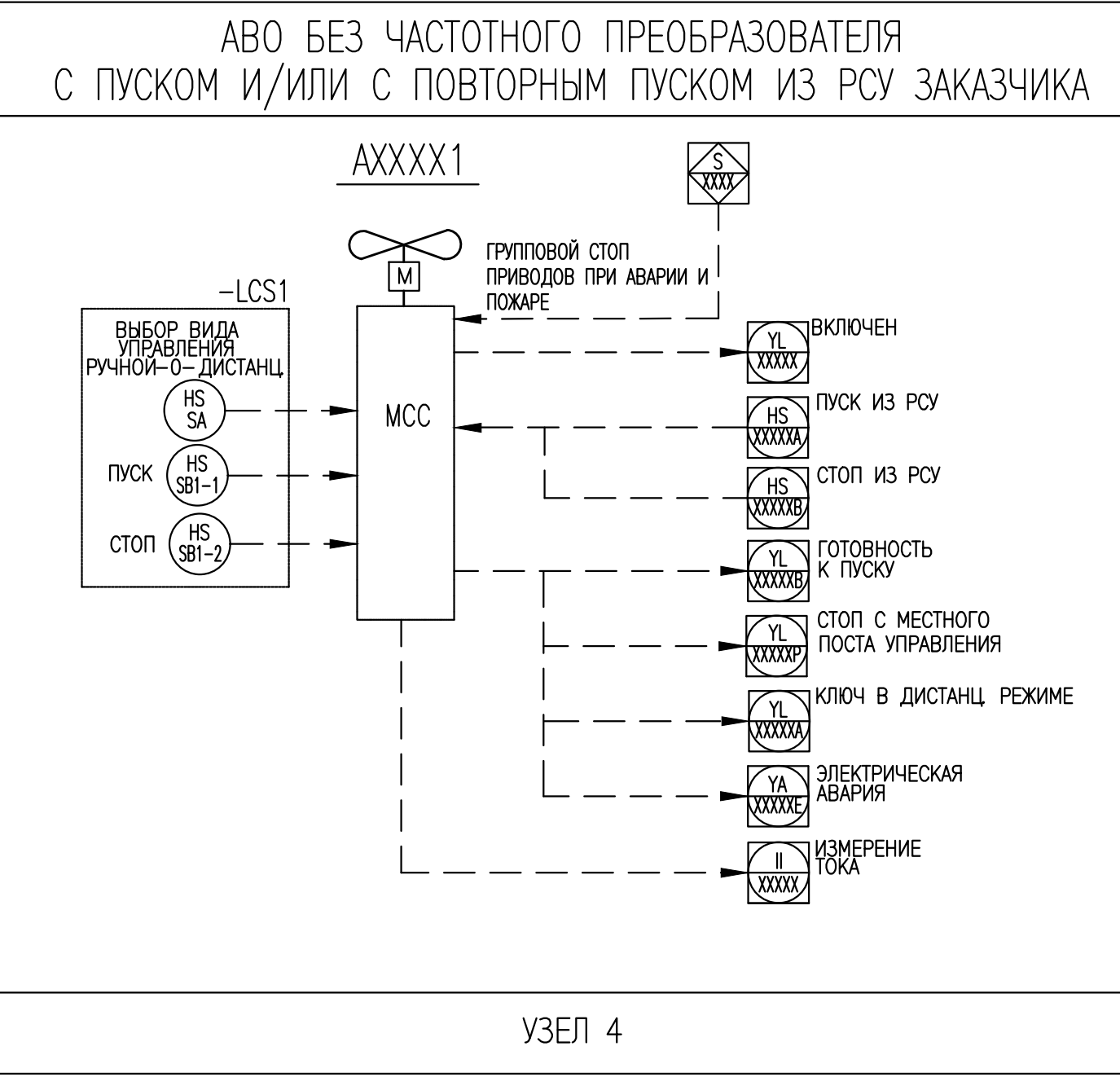
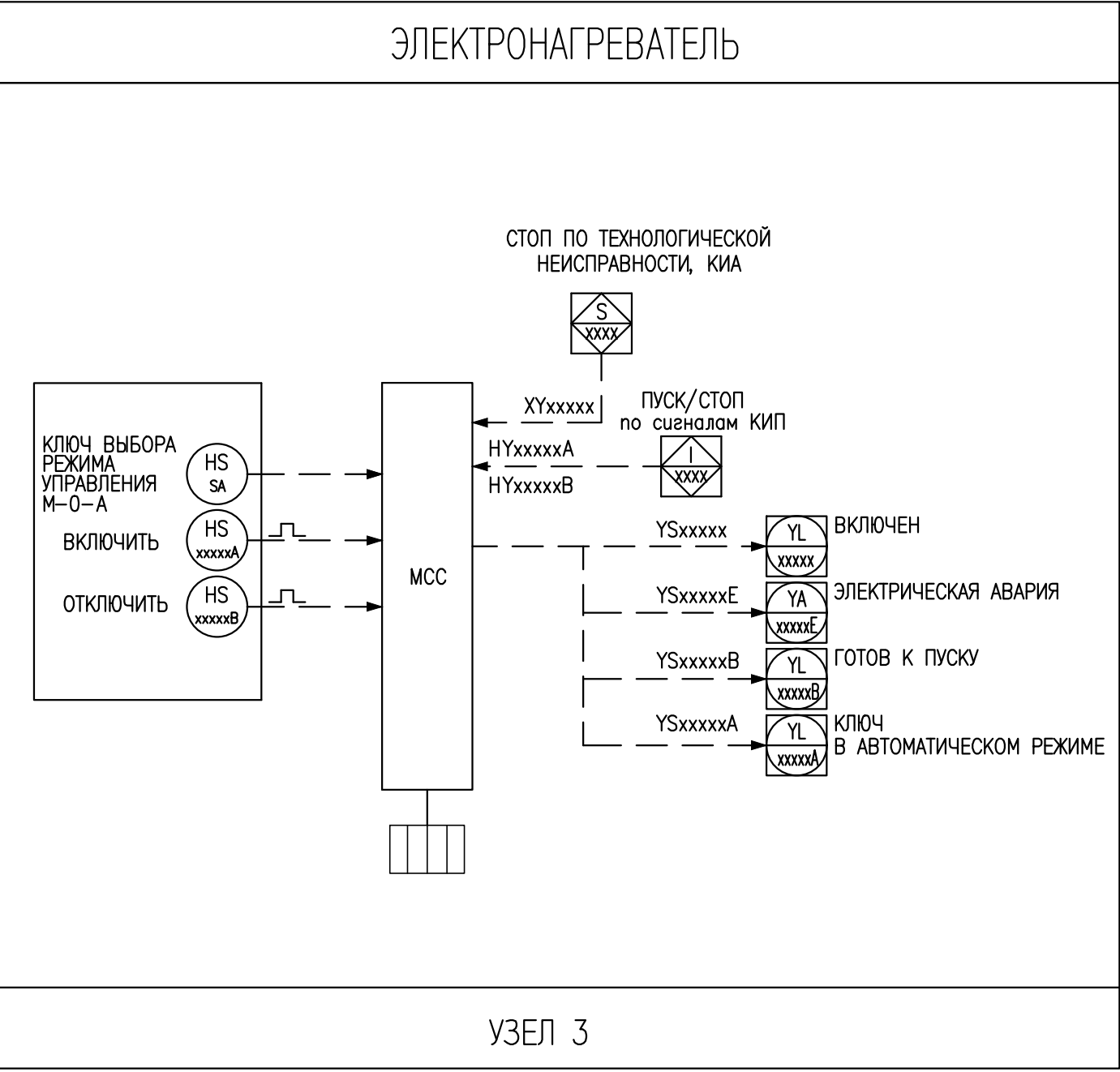
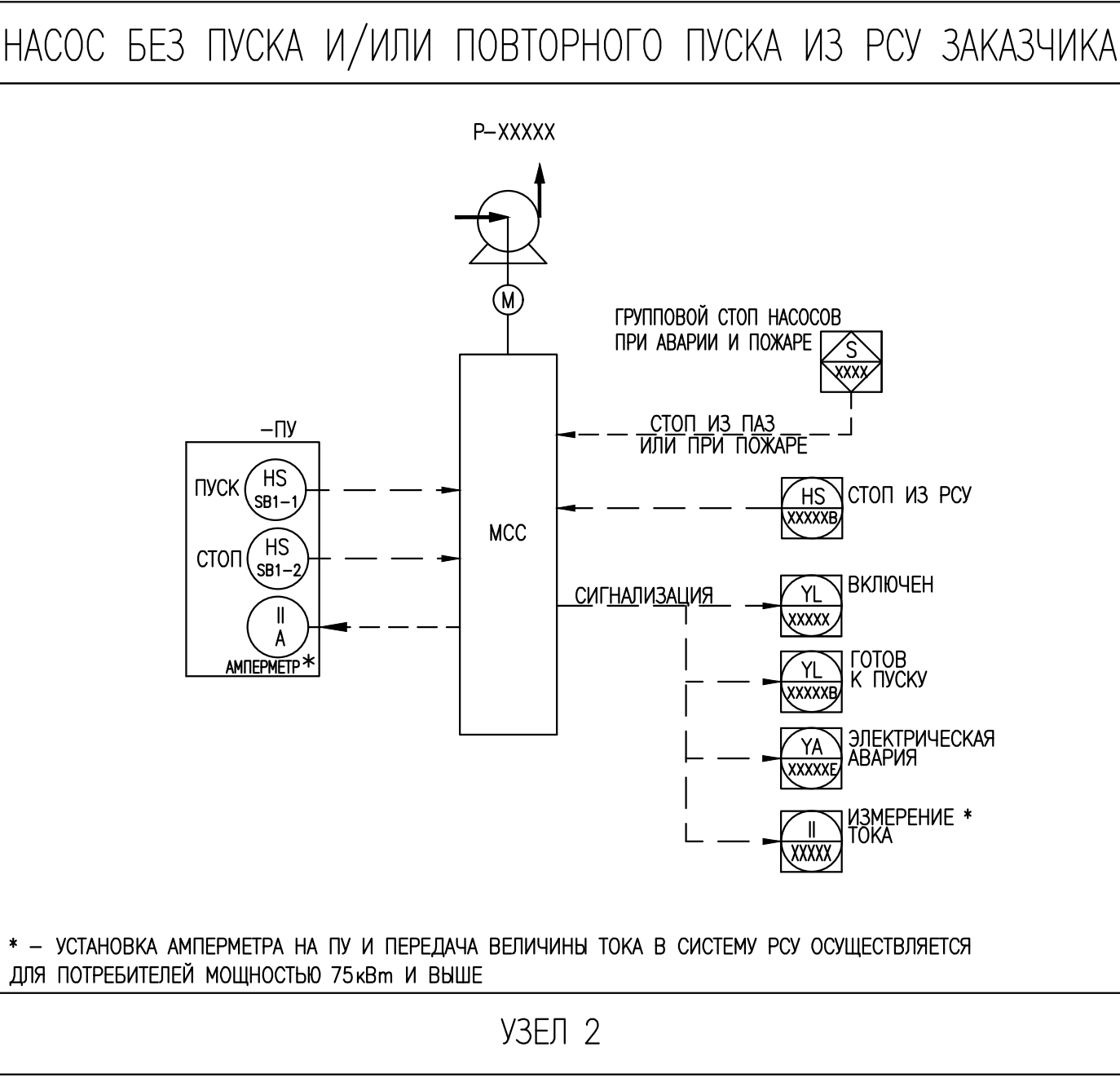
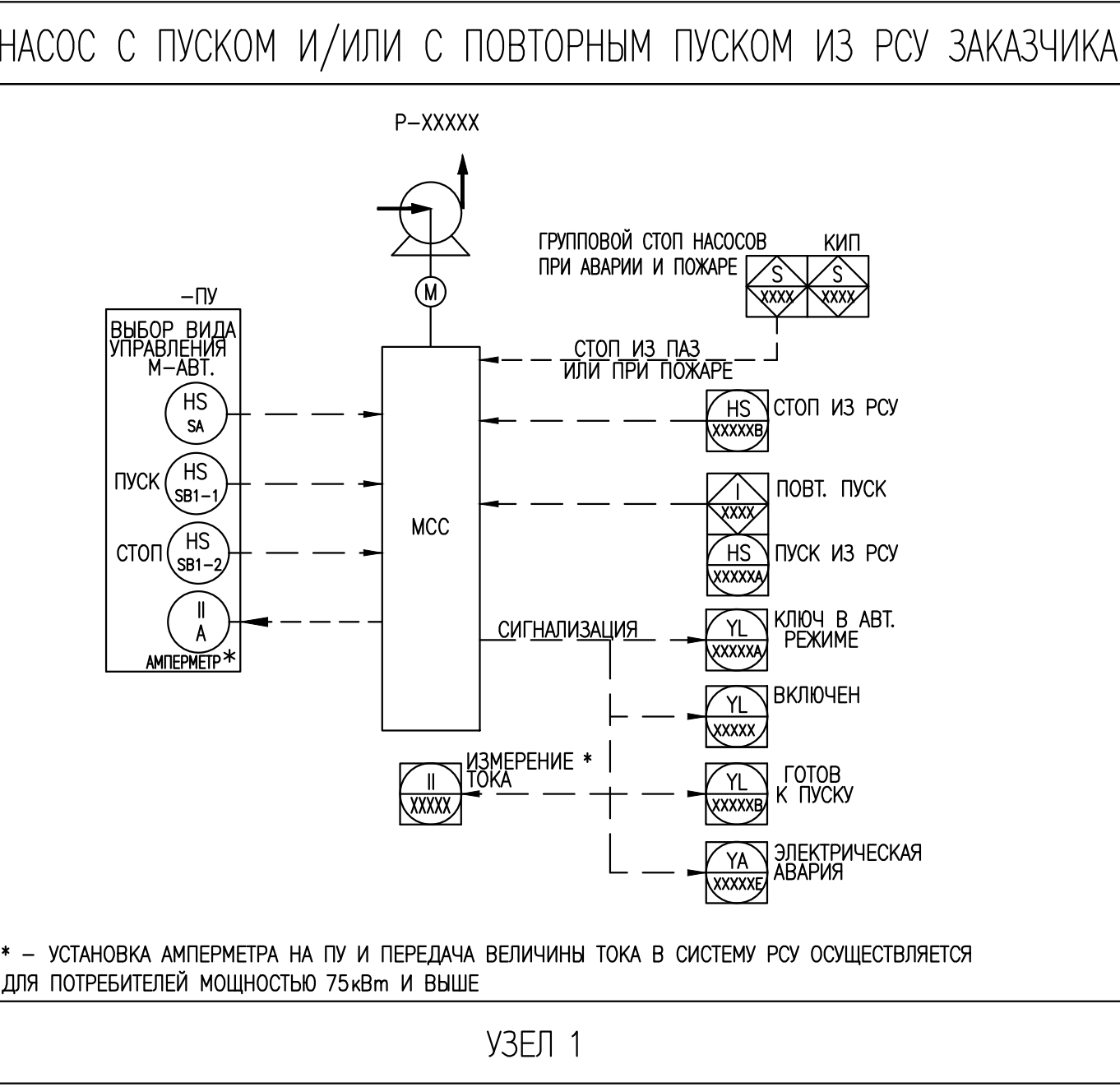
*«Электрозадвижки MOVxxxx – MOVxxxx открываются и закрываются в дистанционном режиме по команде оператора, через систему РСУ (по регламенту)».*

*..... и т.п.}*

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		82



ПРИЛОЖЕНИЕ 8. ТИПОВЫЕ СХЕМЫ УЗЛОВ УПРАВЛЕНИЯ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- БЛОКИРОВКА РСУ
- БЛОКИРОВКА ПАЗ
- ДИСТАНЦИОННЫЙ ПОСТ УПРАВЛЕНИЯ
- МОНИТОР ОПЕРАТОРА
- ПОСТ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗЛЕ МЕХАНИЗМА
- ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ НА МОНИТОРЕ ОПЕРАТОРА

— o — — — — — ИНТЕРФЕЙСНАЯ СВЯЗЬ ПО MODBUS TCP/IP  
— — — — — ЖЕСТКАЯ КАБЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ

Изм.	№	подп.	Дата	Взам. инж. №
Подп.	и	дата		
Изм.	№	подп.		

А632617/2643Д-Р-045.001.000-ТХ-01-ТТ-001				
ПАО "НК "Роснефть" ОА "Новокубышевская нефтехимическая компания" (ННК)				
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.
Разроб.	Рушино			
Проверил	Ткаченко			
Нач. отг.	Маслов			
Н. контр.	Глушкова			
ГИП	Дронов			
Узлы управления приводами			Статус	Лист
			Р	83
				95
			ОАО "ВНИИНефть"	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9. ХИМИЗМ РЕАКЦИИ ОЛИГОМЕРИЗАЦИИ

### Формирование и активация катализатора

Химизм формирования и активации катализатора включает следующие четыре стадии:

– стадия I - Нанесение хрома на силикагель – пропитка силикагеля органическим раствором соли хрома.

– стадия II - Термоокислительная активация - окисление на поверхности Cr(III) до Cr(VI), а также частичное дегидроксилирование поверхности силикагеля.

– стадия III - Восстановительная активация – восстановление Cr(VI) до Cr(II) монооксидом углерода с образованием на поверхности катализатора карбонильных комплексов Cr(II).

– стадия IV – Продувка катализатора очищенным инертным газом при температуре 300 – 350 °С для распада карбонильных комплексов и образования координационно-ненасыщенного Cr(II).

Принципиальная схема формирования и активации катализатора представлен на рисунке 1.1.

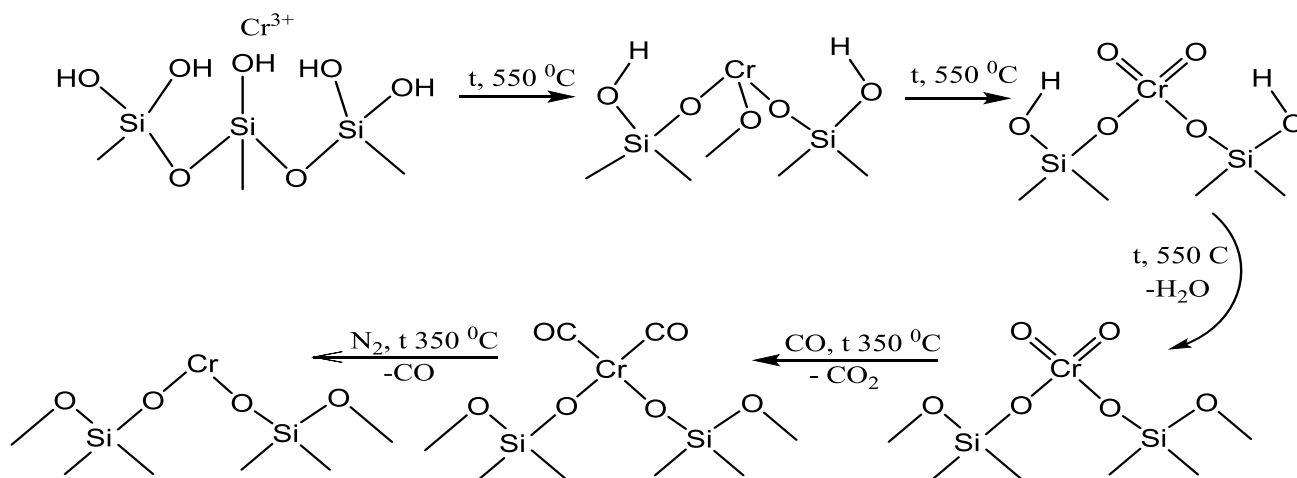


Рисунок 0.1 – Механизм формирования и активации катализатора

### Процесс олигомеризация олефинов на твердофазном катализаторе.

Основываясь на исходных данных ООО «РН-ЦИР» химизм процесса олигомеризации можно описать следующими основными стадиями.

– стадия I – Координация атомом металла двух молекул олефинов.

– стадия II – Переход π-комплекса в δ-комплекс с образованием хромоцикла. После образования хромоцикла возможна реализация двух маршрутов:

Маршрут D:

Стадия D – β-элиминирование атома водорода от третичного атома углерода на атом металла с образованием δ-координированного димерного фрагмента и раскрытия хромоцикла.

Стадия D1 – Восстановительное элиминирование гидридного атома и σ - координированного димерного фрагмента с образованием молекулы продукта – 5-метилундекана и исходной формы катализатора.

Маршрут T:

Стадия T – Координация атомом хрома хромоцикла молекулы олефина по π-типу.

Стадия T1 – Внедрение π-координированной молекулы олефина в хромоцикл.

Стадия T2 – β-элиминирование атома водорода от третичного атома углерода на атом металла с раскрытием хромоцикла и образованием δ-координированного тримерного фрагмента.

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		84

Стадия Т3 – Восстановительное элиминирование гидридного атома и  $\sigma$ -координированного тримерного фрагмента с атома металла с образованием молекулы 7-бутил-5-метилентетрадекана и исходной формы катализатора.

Схематично процесс олигомеризации представлен на рисунке 1.2 на примере альфа-олефина гексен-1.

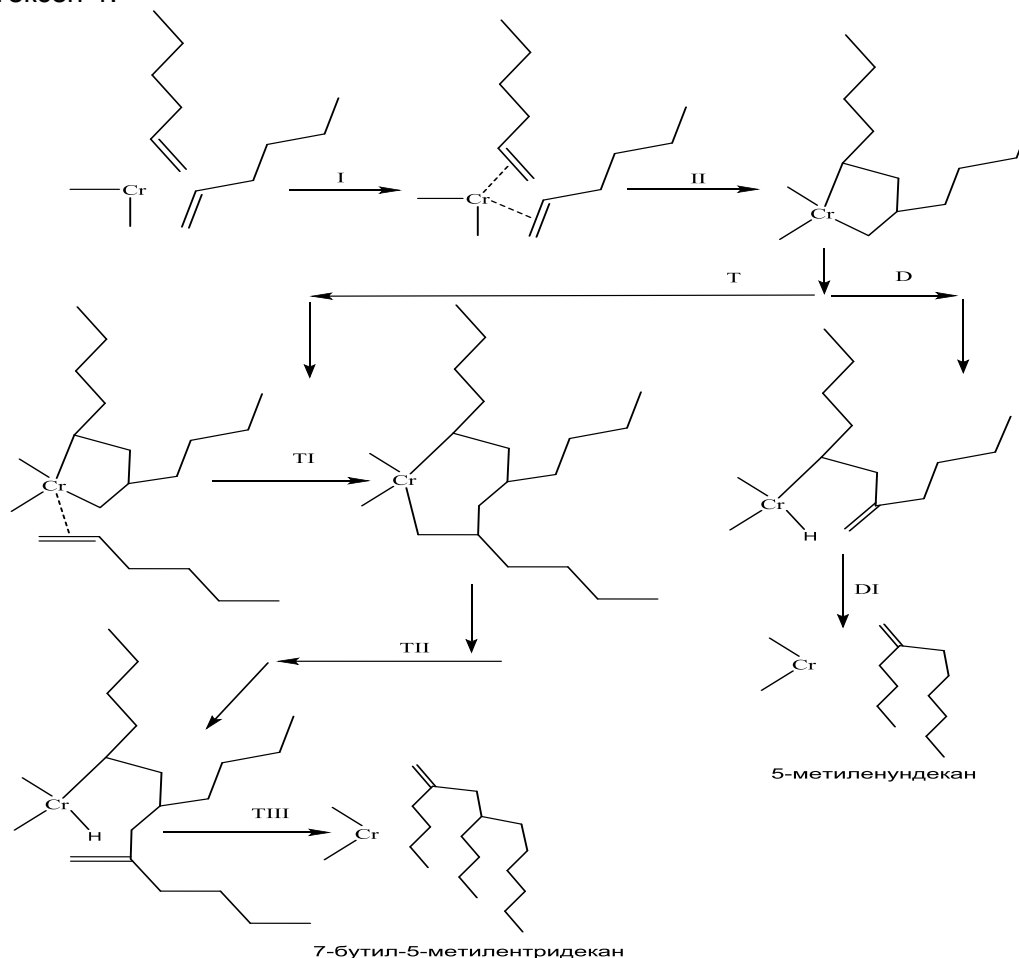


Рисунок 0.2 - Химизм процесса олигомеризации гексена-1

Стадия внедрения молекулы олефина в хромоцикл (стадия Т1) может повторяться несколько раз подряд, приводя к увеличению размера хромоцикла и, следовательно, молекулярной массы продукта (рисунок 1.3).

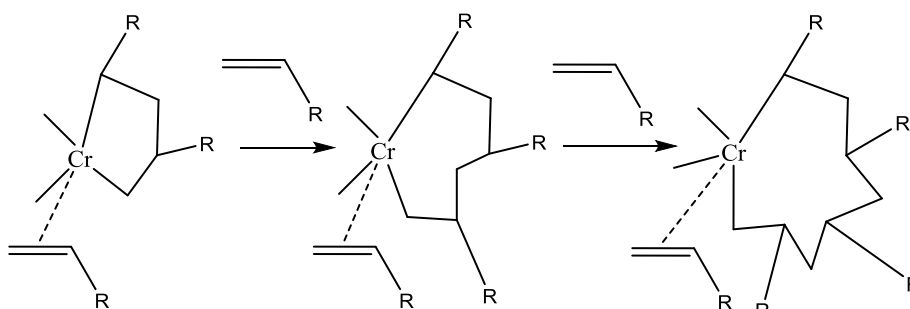


Рисунок 0.3 - Повторяющаяся стадия внедрения молекулы олефина в хромоцикл

Соотношение скоростей стадии внедрения молекулы олефина в хромоцикл и стадии раскрытия хромоцикла будет определять молекулярность продуктов и их молекулярно - массовое распределение (рисунок 1.4).

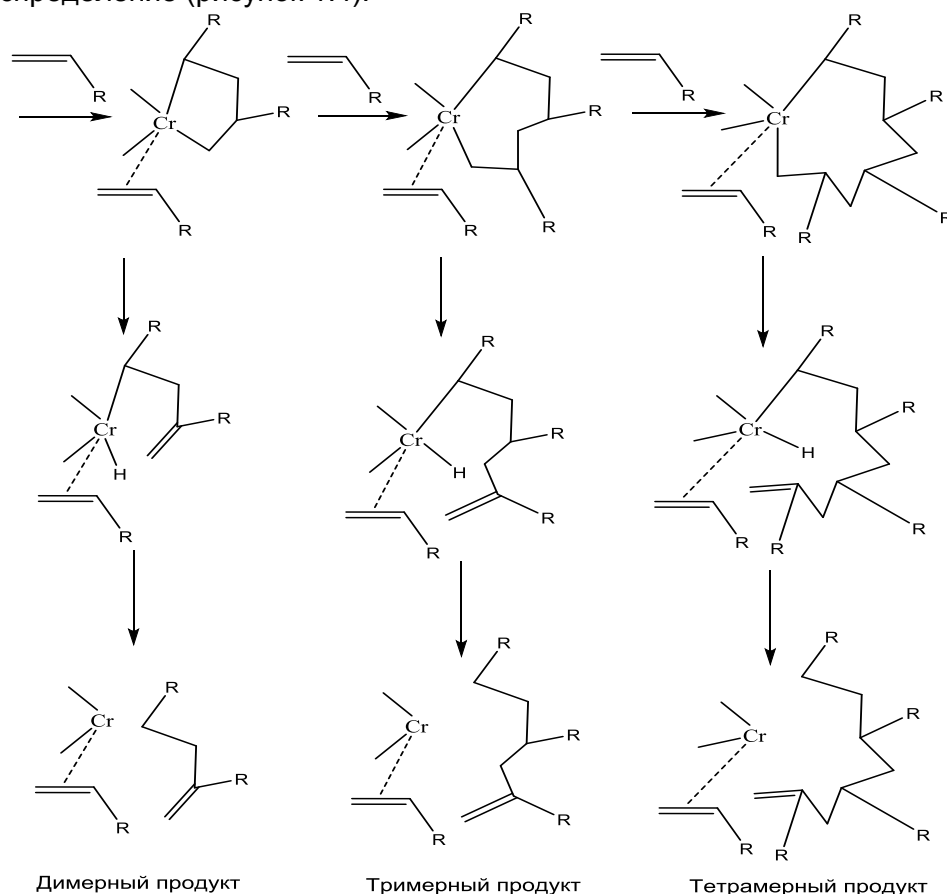


Рисунок 0.4- Последовательности стадий внедрения и распада хромоцикла, приводящих к продуктам разной молекулярности

Вышеописанный химизм при использовании хромоксидного катализатора применим для описания процесса олигомеризации гексена-1, октена-1 и децена-1.

Основные продукты олигомеризации децена-1 представлены на рисунке 1.5, олигомеризации октена-1 - на рисунке 1.6, олигомеризации гексена-1 - на рисунке 1.7.

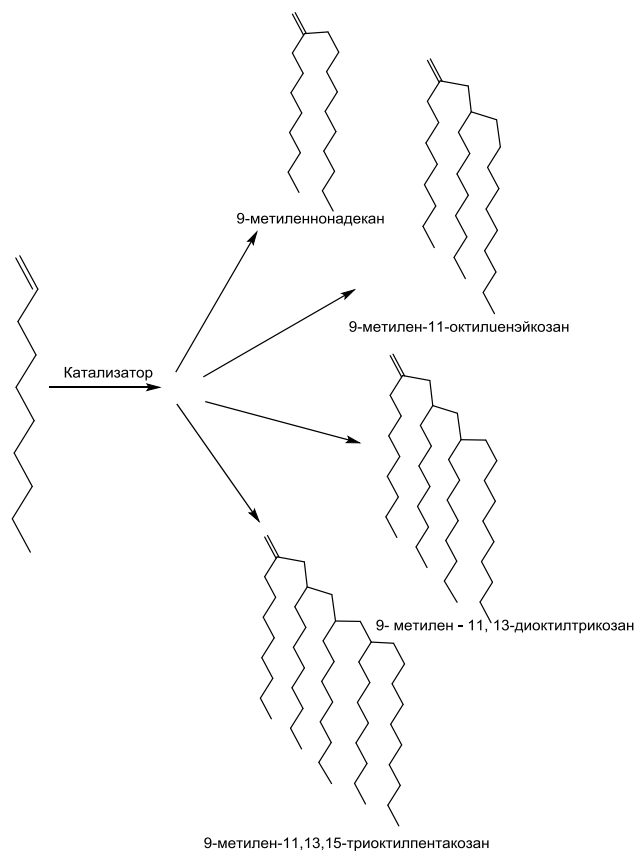


Рисунок 0.5 - Продукты олигомеризации децена-1

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		87

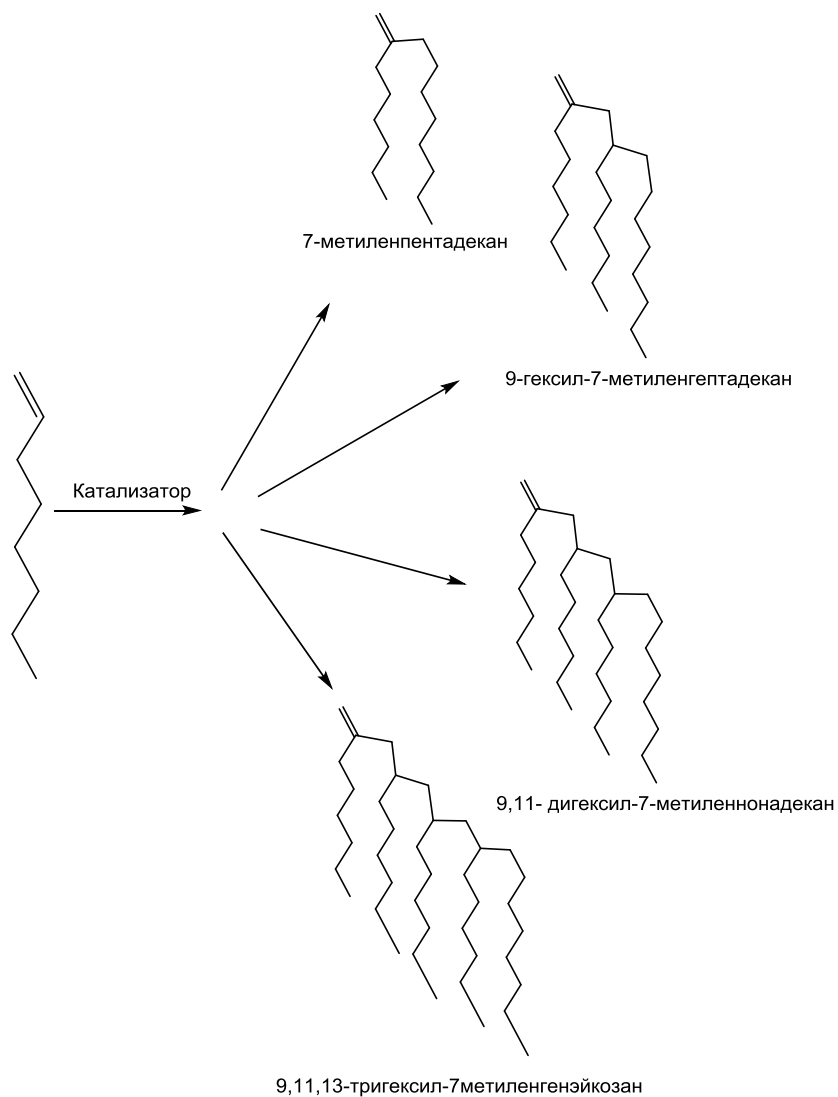


Рисунок 0.6- Продукты олигомеризации октена-1

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-ТХ-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата		88

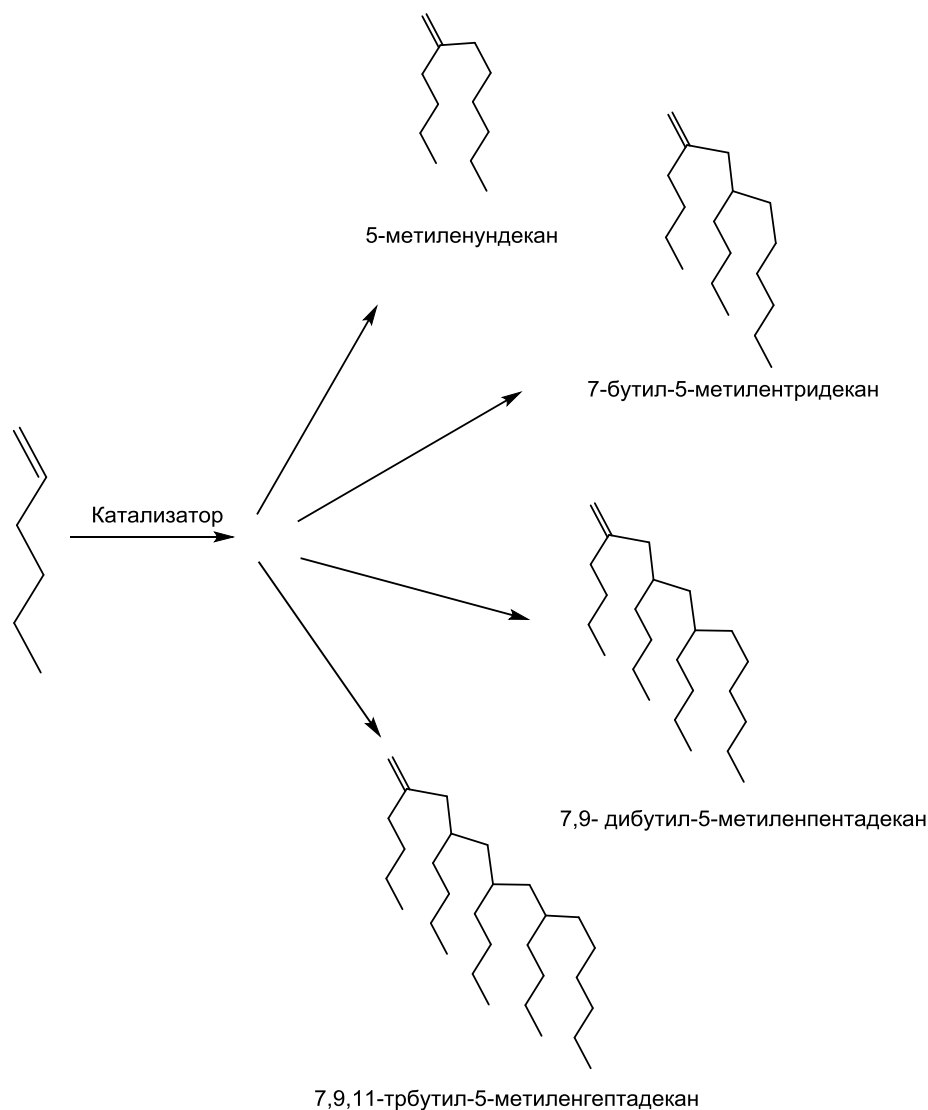


Рисунок 0.7- Продукты олигомеризации гексена-1

Активным компонентом катализатора олигомеризации является координационно-ненасыщенный ион  $\text{Cr}(\text{II})$ , то к основным процессам, приводящим к дезактивации катализатора, необходимо отнести следующие процессы:

- окисление (каталитические яды - практически все окислители, включая воду, кислород и спирты);
- комплексообразование (каталитическими ядами являются  $\text{CO}$ , азотсодержащие соединения, ароматические соединения и другие сильные комплексоны);
- коксообразование, которое протекает при температурах выше  $190^\circ\text{C}$ .

#### **Гидрирование продуктов олигомеризации.**

**Химизм процесса** гидрирования олефинов на гетерогенном катализаторе состоит из четырех основных стадий:

- стадия I – Координирование водорода и олефина.
- стадия II – Разрыв связи  $\text{H-H}$  в координированной молекуле водорода.
- стадия III – Перенос гидридных атомов на координированный олефин.
- стадия IV – Элиминирование гидрированного продукта и регенерация исходной формы катализатора.

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-TT-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		89



Принципиальная схема процесса гидрирования олефинов представлена на рисунке 1.8.

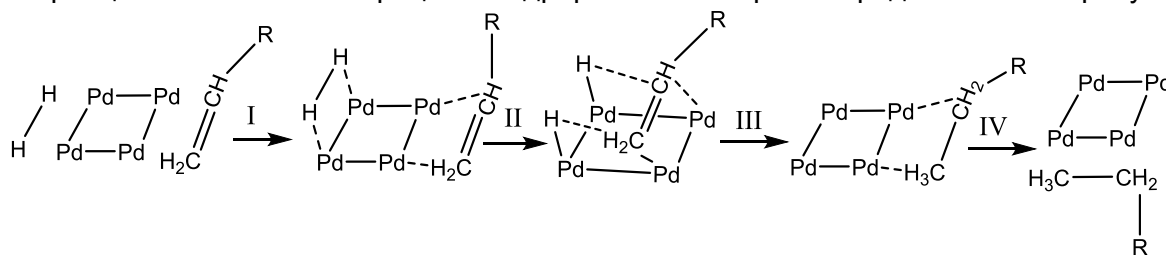


Рисунок 0.8- Механизм гидрирования олефинов на гетерогенном палладиевом катализаторе

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-ТХ-01-ТТ-001	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		90

ПРИЛОЖЕНИЕ 10. РЕГЕНЕРАЦИЯ И АКТИВАЦИЯ КАТАЛИЗАТОРА И АБСОРБЕНТА									
Адсорбенты				Реактор олигомеризации			Реактор гидрирования		
Очистки альфа-олефина от влаги Молекулярные сита.		Очистки альфа-олефина от кислорода MnO/SiO <sub>2</sub>		Регенирация катализатора реактора олигомеризации Cr/SiO <sub>2</sub> (КСО-1/5-1)			Активация катализатора реактора гидрирования R102 HSO-210F		
Процесс регенерации заключается в удалении адсорбированной воды из молекулярных сит горячим азотом. Одним из основных факторов, влияющих на эффективность регенерации, является температура регенерации. Чем выше температура, тем большее количество адсорбированной воды удаляется из молекулярных сит при регенерации. Расчетный срок службы молекулярных сит между регенерациями составляет примерно 1 месяц и зависит от чистоты подаваемого альфа-олефина. Регенерацию молекулярных сит можно условно разделить на 5 стадий:		Катализатор очистки альфа-олефина от кислорода предназначен для очистки альфа-олефинов C6, C8 и C10 до остаточного содержания кислорода не более 1 ppm. Объемная скорость по альфа-олефину 1 час-1, рабочая температура от 10°С до 40°С. Время работы катализатора до регенерации – <b>20 суток</b> при объеме аппарата – 0,15 м³ и объеме катализатора 0,1 м³. <b>Адсорберы работают непрерывно, попеременно переключаясь на регенерацию.</b>		Катализатор олигомеризации альфа-олефина - разработка ООО «РН-ЦИР». <b>Режим регенерации:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Окисление катализатора воздухом, объемная скорость – 170 ч<sup>-1</sup>.</li><li>Продувка азотом, объемная скорость – 100 ч<sup>-1</sup>.</li></ul> <b>Восстановление катализатора:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>моноокисью углерода, объемная скорость – 100 ч<sup>-1</sup>.</li><li>Продувка азотом и охлаждение реактора до 170°С – 0,5 ч, объемная скорость – 100 ч<sup>-1</sup>.</li></ul>			Катализатор гидрирования HSO-210F - разработка ООО «РН-ЦИР». <b>Регенерация катализатора</b> Катализатор гидрирования HSO-210F служит без регенерации 5 лет в соответствии с ТУ №2172-007-59036789-2012, разработка ООО «РН-ЦИР». <b>Активация катализатора реактора гидрирования R102:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Активацию катализатора проводится водородом, объемной скорости подачи водорода – 500 ч<sup>-1</sup>.</li><li>Окисление катализатора воздухом, объемная скорость – 170 ч<sup>-1</sup>.</li></ul>		
— Освобождение осушителя от альфа-олефина;		— Освобождение адсорбера от альфа-олефина;		— Освобождение реактора			— Загрузка реактора		
— Тепловая продувка молекулярных сит азотом;		— Тепловая продувка катализатора азотом;		— Разогрев катализатора в реакторе			— Активация катализатора в реакторе		
— Горячая регенерация;		— Горячая регенерация катализатора водородом;		— Горячая регенерация катализатора водородом;					
— Охлаждение молекулярных сит;		— Охлаждение катализатора азотом;		— Охлаждение катализатора азотом;					
— Заполнение сушилki альфа-олефином.		— Заполнение адсорбера альфа-олефином.							
1. Освобождение осушителя T0101 от альфа-олефина производится в емкость V0101 азотом высокого давления, подаваемым в верхнюю часть адсорбера. Когда основное количество альфа-олефина вытесняется азотом на факел через холодильник кодненсатор для улавливания альфа-олефина из поттока азота. <b>Продолжительность — 2,0 ч. (поллежит уточнению разработчиком ОПУ)</b> <b>Расход азота -0,1 м³/ч</b>		1. Освобождение адсорбера T0102 от альфа-олефина производится передавливанием азота в емкость V0101,после чего трубопровод перекрывается. Остатки альфа-олефина вытесняются азотом на факел через холодильник-конденсатор для улавливания альфа-олефина из потока азота. <b>Продолжительность — 2,0 ч. (поллежит уточнению разработчиком ОПУ)</b> <b>Расход азота -0,1 м³/ч</b>		1. После останова реактора на регенерацию в течение 30 минут сливают реакционную массу из реактора в емкость V0101 и затем промывают реактор от адсорбированной реакционной массы в течение 30 минут дистилятом колонны T0103, вытесняя олигомеризат из слоя катализатора в ту же емкость.  <b>Продолжительность — 1 ч.</b>			1. После загрузки катализатора в реактор R102 продуть установку инертным газом с целью проверки на герметичность и для удаления кислорода из системы. $V_{азота} = 0,5 * 20 = 10 \text{ нм}^3$ , $G_{азота} = V_{возд} * \gamma_{азота} = 10 * 1,25 = 12,5 \text{ кг}$ , где: - 20 м³/ч– расход азота; - 0,5 ч – время обработки; - $\gamma_{возд}$ – удельный вес азота. <b>Продолжительность — 0,5 ч.</b> <b>Расход азота -20 м³/ч</b>		


Адсорбенты		Реактор олигомеризации	Реактор гидрирования
Очистки альфа-олефина от влаги Молекулярные сита.	Очистки альфа-олефина от кислорода MnO/SiO <sub>2</sub>	Регенирация катализатора реактора олигомеризации Cr/SiO <sub>2</sub> (КСО-1/5-1)	Активация катализатора реактора гидрирования R102 HSO-210F
2. Для последующей тепловой продувки молекулярных сит в верхнюю часть аппарата подается регенерационный азот, предварительно нагретый в подогревателе до 120-170°С. Расход регенерационного азота регулируется. Тепловая продувка выполняется в течение 2 часов, по окончании которой температура регенерационного азота поднимается, для получения температуры слоя молекулярных сит 280-290°С. $V_{\text{азот}} = 0,1 * 100 * 2 = 20 \text{ нм}^3$ $G_{\text{азота}} = V_{\text{азота}} * \gamma_{\text{азота}} = 20 * 1,25 = 25,0 \text{ кг}$ где: 0,1 м <sup>3</sup> – объем каталитической зоны 100 ч <sup>-1</sup> – объемная скорость азота 2 ч – время обработки $\gamma_{\text{возд}}$ – удельный вес азота <b>Продолжительность — 2 ч.</b> <b>Расход азота - 50 м<sup>3</sup>/ч</b>	2. Для последующей тепловой продувки катализатора в верхнюю часть аппарата подается азот, предварительно нагретый в подогревателе до 120°С. Расход азота регулируется (100 ч-1). Тепловая продувка выполняется в течение 0,5 часа, по окончании которой в адсрбер подается смесь азот/воздух в соотношении 100/1 (об.) в течении 0,5 часов, затем в адсорбер подается воздух и температура поднимается до 450°С <b>воздухом</b> . $V_{\text{азот}} = 0,1 * 100 * 1 = 10 \text{ нм}^3$ $G_{\text{азота}} = V_{\text{азота}} * \gamma_{\text{азота}} = 10 * 1,25 = 12,5 \text{ кг}$ где: 0,1 м <sup>3</sup> – объем каталитической зоны 100 ч <sup>-1</sup> – объемная скорость азота 1,0 ч – время обработки $\gamma_{\text{возд}}$ – удельный вес азота  <b>Продолжительность — 1,0 ч.</b> <b>Расход азота -10 м<sup>3</sup>/ч</b>	2. Затем из слоя катализатора азотом вытесняют в течение 30 минут адсорбированный ранее мономер в емкость слива от предыдущих двух операций. Далее начинают подовать в реактор смесь азот/воздух в соотношении 100/1 в тчении 30 минут. Расход азота – 20 м3/ч, концентрация мономера в азоте – 10 гр/м3.  $V_{\text{азота}} = 0,5 * 20 = 10 \text{ нм}^3$ , $G_{\text{азота}} = V_{\text{возд}} * \gamma_{\text{азота}} = 10 * 1,25 = 12,5 \text{ кг}$ , где: - 20 м <sup>3</sup> /ч– расход азота; - 0,5 ч – время обработки; - $\gamma_{\text{возд}}$ – удельный вес азота.  <b>Продолжительность — 0,5 ч.</b> <b>Расход азота -20 м<sup>3</sup>/ч</b>	2.Активацию катализатора проводить водородом, нагреваемым в электроподогревателе при давлении 2,0 - 4,0 МПа и объемной скорости подачи водорода 500 ч <sup>-1</sup> . Разогрев реактора необходимо проводить до 330 °С со скоростью 150 °С в час, с последующей выдержкой при этой температуре в течении 2-х часов. Активация катализатора сопровождается образованием воды. По завершению активации катализатора прекратить нагрев водорода, постепенно охлаждая каталитический слой реактора в токе водорода до температуры процесса 225 - 250 °С. $V_{\text{H2}} = 0,025 * 500 * 4 = 50,0 \text{ нм}^3$ , $G_{\text{H2}} = V_{\text{H2}} * \gamma_{\text{H2}} = 50 * 0,09 = 4,5 \text{ кг}$ , где: 0,025 м <sup>3</sup> – объем каталитической зоны 500 ч <sup>-1</sup> – объемная скорость воздуха; 4 ч – время обработки; $\gamma_{\text{возд}}$ – удельный вес водорода.  <b>Продолжительность — 4 ч.</b> <b>Расход водорода ≈12,5 м<sup>3</sup>/ч</b>
3. Регенерация молекулярных сит при температуре 290°С продолжается в течение 10 часов, после чего подогреватель выключается. $V_{\text{азот}} = 0,1 * 100 * 10 = 100 \text{ нм}^3$ $G_{\text{азота}} = V_{\text{азота}} * \gamma_{\text{азота}} = 100 * 1,25 = 125 \text{ кг}$ где: 0,1 м <sup>3</sup> – объем каталитической зоны 100 ч <sup>-1</sup> – объемная скорость азота 10 ч – время обработки $\gamma_{\text{возд}}$ – удельный вес азота <b>Продолжительность — 10 ч.</b> <b>Расход азота -100 м<sup>3</sup>/ч</b>	3. Регенерация катализатора при температуре 450°С продолжается в течение 5 часов. $V_{\text{воздуха}} = 0,1 * 100 * 5 = 50 \text{ нм}^3$ $G_{\text{воздуха}} = V_{\text{воздуха}} * \gamma_{\text{воздуха}} = 50 * 1,29 = 64,5 \text{ кг}$ где: 0,1 м <sup>3</sup> – объем каталитической зоны 100 ч <sup>-1</sup> – объемная скорость воздуха 5 ч – время обработки $\gamma_{\text{возд}}$ – удельный вес воздуха  <b>Продолжительность —5 ч.</b> <b>Расход воздуха -10 м<sup>3</sup>/ч</b>	3. Реактор подготовлен к регенерации воздухом. Далее реактор разогревают воздухом до 540°С и в течение 5 часов при объемной скорости 170 ч-1 выжигают полимерные отложения, которые составляют 1,5 % от массы катализатора. <b>Термическая обработка катализатора воздухом</b> При выжиге полимерных отложений на катализаторе воздухом при 450 °С отходящий воздух содержит до 1 % СО <sub>2</sub> . Расход воздуха за 1 операцию (5 ч.) составляет 102 нм <sup>3</sup> (130 кг) $V_{\text{возд}} = 0,12 * 170 * 5 = 102 \text{ нм}^3$ $G_{\text{возд}} = V_{\text{возд}} * \gamma_{\text{возд}} = 102 * 1,29 = 131,6 \text{ кг}$ где: 0,12 м <sup>3</sup> – объем каталитической зоны 170 ч <sup>-1</sup> – объемная скорость воздуха 5 ч – время обработки $\gamma_{\text{возд}}$ – удельный вес воздуха <b>Продолжительность — 5 ч.</b> <b>Расход воздуха ≈21 м3/ч</b>	

Адсорбенты		Реактор олигомеризации	Реактор гидрирования
Очистки альфа-олефина от влаги Молекулярные сита.	Очистки альфа-олефина от кислорода MnO/SiO <sub>2</sub>	Регенирация катализатора реактора олигомеризации Cr/SiO <sub>2</sub> (КСО-1/5-1)	Активация катализатора реактора гидрирования R102 HSO-210F
3.После завершения регенерации молекулярные сита охлаждают до 40°С холодным азотом. $V_{\text{азота}} = 0,10 * 100 * 1 = 10, \text{ нм}^3$ , $G_{\text{азота}} = V_{\text{азота}} * \gamma_{\text{азота}} = 1 * 1,25 = 12,5 \text{ кг}$ .  <b>Продолжительность —1 ч. (подлежит уточнению разработчиком ОПУ)</b> <b>Расход азота -10 м³/ч</b>	4. После завершения обработки катализатора воздухом, его охлаждают до 370°С воздухом и затем в течении 0,5 ч азотом с объемной скоростью 100 ч-1, $V_{\text{воздуха}} = 0,1 * 100 * 0,5 = 5 \text{ нм}^3$ $G_{\text{воздуха}} = V_{\text{воздуха}} * \gamma_{\text{воздуха}} = 5 * 1,29 = 6,45 \text{ кг}$  $V_{\text{азота}} = 0,1 * 100 * 0,5 = 5 \text{ нм}^3$ $G_{\text{азота}} = V_{\text{азота}} * \gamma_{\text{азота}} = 5 * 1,25 = 6,25 \text{ кг}$  <b>Продолжительность —1 ч.</b> <b>Расход воздуха -10 м³/ч</b> <b>Расход азота -10 м³/ч</b>	4. Затем катализатор охлаждают воздухом до 300°С. • Охлаждение катализатора после окислительной активации проводится в токе осушенного от влаги воздуха до 300 °С с последующей продувкой реактора R0101 очищенным от влаги и кислорода азотом. <u>Охлаждение катализатора воздухом</u> $V_{\text{возд}} = 0,12 * 170 * 1 = 20,4 \text{ нм}^3$ $G_{\text{возд}} = V_{\text{возд}} * \gamma_{\text{возд}} = 20,4 * 1,29 = 26,316 \text{ кг}$ <b>Продолжительность — 1 ч.</b> <b>Расход воздуха ≈21 м³/ч</b>	
5. Следующим немаловажным этапом является проведение предварительной загрузки осушителя альфа-олефином. Во время загрузки должны соблюдаться особые меры предосторожности, так как адсорбция альфа-олефинов на молекулярных ситах протекает с выделением тепла. Резкое повышение температуры в осушителе во время предварительной загрузки из-за	5. далее в течении 5 часов восстанавливают водородом, $V_{\text{водорода}} = 0,1 * 100 * 5,0 = 50 \text{ нм}^3$ $G_{\text{водорода}} = V_{\text{водорода}} * \gamma_{\text{водорода}} = 50 * 0,09 = 4,5 \text{ кг}$  <b>Продолжительность —5 ч.</b> <b>Расход водорода -10 м³/ч</b>	5. Далее удаляют кислород воздуха из пор катализатора азотом, одновременно охлаждая катализатор до 300°С.. $V_{\text{азота}} = 0,5 * 2 = 1 \text{ нм}^3$ , $G_{\text{азота}} = V_{\text{азота}} * \gamma_{\text{азота}} = 1 * 1,25 = 1,25 \text{ кг}$ , <b>Продолжительность — 0,5 ч.</b> <b>Расход азота ≈4 м³/ч</b>	
подачи большого количества альфа-олефина может привести к снижению пропускной способности слоя молекулярных сит и даже выходу их из строя. <b>При резком повышении температуры в слое катализатора до 100°С автоматически закрывается клапан на подаче альфа-олефина и добавление альфа-олефина прекращается.</b>	6. после чего охлаждают до 30 – 40°С азотом. $V_{\text{азота}} = 0,10 * 100 * 1 = 10, \text{ нм}^3$ , $G_{\text{азота}} = V_{\text{азота}} * \gamma_{\text{азота}} = 1 * 1,25 = 12,5 \text{ кг}$ .  <b>Продолжительность —1 ч.</b> <b>Расход азота -10 м³/ч</b>	6. Далее катализатор восстанавливают окисью углерода с объемной скоростью 100 ч-1 в течение 3 часов при температуре 300°С. <u>Восстановление катализатора окисью углерода</u> Расход СО за 1 операцию составит: $V_{\text{со}} = 0,12 * 100 * 3 = 36 \text{ нм}^3$ (~45 кг) $G_{\text{со}} = V_{\text{со}} * \gamma_{\text{со}} = 36 * 1,25 = 45 \text{ кг}$ , <b>Продолжительность — 3 ч.</b> <b>Расход СО ≈12 м³/ч</b>	
Об окончании предварительной загрузки свидетельствует прохождение температурного фронта через весь слой молекулярных сит. Затем осушитель медленно наполняется альфа-олефином. Общее время регенерации и предварительной загрузки молекулярных сит альфа-олефинов составляет 20 часов. Срок работы молекулярных сит до замены их на новые составляет 3-5 лет. Вновь загруженные молекулярные сита подвергаются также регенерации азотным потоком при температуре слоя катализатора 290°С. <b>Расход азота -2,5 м³/ч</b> <b>Продолжительность —1 ч.</b>	7. Следующим немаловажным этапом является проведение загрузки T0102 альфа-олефином. Во время загрузки должны соблюдаться особые меры предосторожности, так как адсорбция альфа-олефинов на катализаторе протекает с выделением тепла. Резкое повышение температуры в T0102 во время загрузки из-за подачи большого количества альфа-олефина может привести к резкому повышению температуры. При резком повышении температуры в слое катализатора автоматически закрывается клапан на подаче альфа-олефина. Об окончании загрузки свидетельствует прохождение температурного фронта через весь слой катализатора. Общее время регенерации катализатора не превышает 20 часов. Срок работы катализатора до замены составляет 1 – 2 года. <b>Расход азота -2,5 м³/ч</b> <b>Продолжительность —1 ч.</b>	7. Затем с помощью азота проводится охлаждение зоны реакции до температуры реакции 160-180 °С с одновременным удалением из зоны реакции СО. После завершения удаления СО и достижения заданной температуры опыта, подают альфа-олефин в смеси с гексаном (непрореагировавшим альфа-олефином из колонны T0101), либо без него, по результатам первичных пробегов. <u>Продувка катализатора азотом от воздуха и от СО</u> $V_{\text{азота}} = 0,12 * 170 * 1 = 20,4 \text{ нм}^3$ , $G_{\text{азота}} = V_{\text{азота}} * \gamma_{\text{азота}} = 1 * 1,25 = 25,5 \text{ кг}$ . <b>Продолжительность — 1 ч.</b> <b>Расход азота ≈21 м³/ч</b>	

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

2366-A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001

Адсорбенты		Реактор олигомеризации	Реактор гидрирования
Очистки альфа-олефина от влаги Молекулярные сита.	Очистки альфа-олефина от кислорода MnO/SiO <sub>2</sub>	Регенирация катализатора реактора олигомеризации Cr/SiO <sub>2</sub> (КСО-1/5-1)	Активация катализатора реактора гидрирования R102 HSO-210F
Общее потребление: Азота — V = 160 нм <sup>3</sup> , G = 200 кг;  <b>Максимальная нагрузка в м<sup>3</sup>/ч:</b> Азота — V = 10 нм <sup>3</sup> /ч, G = 12,5 кг/ч; <b>Продолжительность регенирации ≈ 20 ч.</b>	Общее потребление: Азота — V = 22,7 нм <sup>3</sup> , G = 28,4 кг; Воздуха — V = 55 нм <sup>3</sup> , G = 71 кг; Водорода — V = 50 нм <sup>3</sup> , G = 4,5 кг.  <b>Максимальная нагрузка в м<sup>3</sup>/ч:</b> Азота — V = 12,5 нм <sup>3</sup> /ч, G = 15,625 кг/ч; Воздуха — V = 10 нм <sup>3</sup> /ч, G = 12,9 кг/ч; Водорода — V = 10 нм <sup>3</sup> /ч, G = 0,9 кг/ч. <b>Продолжительность регенирации ≈ 15,5 ч.</b>	<b>Общее потребление:</b> Азота — V = 31,4 нм <sup>3</sup> , G = 39,25 кг; Воздуха — V = 122,4 нм <sup>3</sup> , G = 157,9 кг; Монооксида углерода — V = 36 нм <sup>3</sup> , G = 45 кг.  <b>Максимальная нагрузка в м<sup>3</sup>/ч:</b> Азота — V = 21 нм <sup>3</sup> /ч, G = 26,25 кг/ч; Воздуха — V = 21 нм <sup>3</sup> /ч, G = 27,1 кг/ч; Монооксида углерода — V = 12 нм <sup>3</sup> /ч, G = 15 кг/ч; <b>Продолжительность регенирации — 12 ч.</b>	<b>Общее потребление:</b> Азота — V = 10 нм <sup>3</sup> , G = 12,5 кг; Водорода — V = 122,4 нм <sup>3</sup> , G = 157,9 кг;  <b>Максимальная нагрузка в м<sup>3</sup>/ч:</b> Азота — V = 20 нм <sup>3</sup> /ч, G = 25,0 кг/ч; Водорода — V = 12,5 нм <sup>3</sup> /ч, G = 1,125 кг/ч. <b>Продолжительность регенирации — 5 ч.</b>

						A632617/2643Д-Р-045.001.000-TX-01-ТТ-001	 ОАО "ВНИПНефть"	Лист
								94
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

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

2366-А632617/2643Д-Р-045.001.000-ТХ-01-ТТ-001

ПРИЛОЖЕНИЕ 11. МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС РЕАКТОРА ОЛИГОМЕРИЗАЦИИ											
№ Фракции	t кип, °C (P = 760 мм. рт. ст.)	P, мбар	t кип., °C	%, масс.	Продукт	Плотность, 20°C, г/см3	Кинематическая вязкость при 20°C, мм2/с	Кинематическая вязкость при 40°C, мм2/с	Кинематическая вязкость при 100°C, мм2/с	Индекс вязкости	Температура застывания, °C
Альфа-олефин: Гексен-1											
1	100	1000	100	7	Мономер (т. кип. 63 °C)	0,673		0,34			
2	247 - 331	0,5	60 - 120	12	Димер	0,7683	1,985	1,438	0,724		ниже минус 70 (нг)
3	331 - 421	0,5	120 -185	13	СПВМ-2	0,7912	9,007	4,903	1,588		ниже минус 72
4	421 - 574	0,5	185 -295	14	СПВМ-4	0,817	47,113	20,58	4,448	130	ниже минус 60
5	>574	0,5	>295	54	СПВМ- 20	0,836	1085,5	295,5	26,3	117	минус 55
Альфа-олефин: Октен-1											
1	200	1000	200	8	Мономер (т. кип. 121 °C)	0,715		0,38			
2	303 - 386	0,5	100 -160	11	Димер	0,7859	4,145	2,717	1,175		ниже минус 60 (нг)
3	386 - 456	0,5	160 -210	11	СПВМ-2	0,803	16,962	8,55	2,394		ниже минус 60 (минус 68)
4	456 - 574	0,5	210 - 295	12	СПВМ-4	0,8155	38,347	17,19	3,903	123	ниже минус 60
5	>574	0,5	>295	58	СПВМ-20	0,8365	485,5	167,9	21,81	170	минус 55
Альфа-олефин: Децен-1											
1	200	1000	200	8	Мономер (т. кип. 171 °C)	0,741					
2	303 - 386	0,5	100-160	9	Димер	0,7863	6,895	2,245	1,574		минус 55
3	386 - 574	0,5	160 -295	11	СПВМ-4	0,8132	33,4	15,61	3,772	135	минус 54
4	>574	0,5	>295	72	СПВМ-20	0,8375	417,5	153,9	22,03	170	минус 42