



АО "ВНИИНЕФТЕМАШ"

ПАО "Славнефть-ЯНОС"

Основная производственная площадка
Цех №3. Установка КР-600(НРК)

Воздушный холодильник
Технологическая позиция ХВ-101

Пояснительная записка
3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ


ЗП 1576

Инв.№подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата
3502				

Москва
2023

Содержание

Введение.....	2
1 Назначение и область применения.....	4
2 Расчёты, подтверждающие работоспособность и надёжность конструкции.....	5
3 Техническая характеристика.....	5
4 Описание выбранной конструкции.....	5
5 Технические требования.....	10
6 Требования к показателям надёжности.....	18
7 Требования безопасности и требования по охране окружающей среды.....	18
8 Правила приёмки и методы контроля.....	21
9 Указания по монтажу и эксплуатации.....	21
10 Гарантия изготовителя.....	21
11 Источники разработки.....	22
12 Библиография.....	23
Лист регистрации изменений.....	25
Приложение А Тепловые, аэродинамические и гидравлические расчёты	

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата	12 Библиография.....	23					
						Лист регистрации изменений.....	25					
						Приложение А Тепловые, аэродинамические и гидравлические расчёты						
Инв.№подл.	3502	Подпись и дата						ПАО "Славнефть-ЯНОС"				
								Основная производственная площадка				
								Цех №3. Установка КР-600(НРК)				
								3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ				
								Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
								Разраб.	Мазков		05.23	
		Пров.	Бабанин		05.23	Воздушный холодильник	Лит	Лист	Листов			
		Рук.	Дозорцев		05.23					Технологическая позиция		
		Н.контр	Дубровина		05.23						ХВ-101	
		Утв.										Пояснительная записка
				АО "ВНИИНЕФТЕМАШ"								

Введение

Настоящий проект разработан в соответствии с техническим заданием заказчика.

Заказчик	ПАО "Славнефть-ЯНОС"
Наименование установки	Основная производственная площадка Цех №3. Установка КР- 600(НРК)
Наименование аппарата	Воздушный холодильник
Технологическая позиция	ХВ-101
Техническое задание	№3-74ТП от 8.11.2022
Опросной лист	-
Номер проекта	3502
Назначение аппарата	Конденсация
Цель работы	Разработка технического проекта аппарата воздушного охлаждения

Инв.№подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ					Лист
3502										3
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1 Назначение и область применения

Аппарат воздушного охлаждения (далее аппарат) предназначен для конденсации технологического потока. Количество аппаратов 1.

Основные исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные исходные данные

Наименование		Значение
Продукт		Пары колонны
-класс опасности ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007		-
-группа рабочей среды по ТР ТС 032/2013		1
-категория и группа взрывоопасной смеси ГОСТ 31610.20-1		IIВ-Т3
-физическое состояние на входе		газ
-процесс		конденсация
Номинальная тепловая нагрузка, ккал/ч		2 593 066
Номинальный массовый расход, кг/ч		25 730
Расчётный режим		См. Приложение А
Давление продукта (изб.), МПа		
-максимальное рабочее при нормальном протекании технологического процесса		1,1-1,2
-расчетное внутреннее		1,6
Перепад давления допустимый, МПа		-
Температура продукта, °С		
-рабочая	на входе	120
	на выходе	50
-расчётная		150
Режим "полный вакуум"		
-давление наружное (полный вакуум), МПа		-
-температура, °С		-
Режим пропарки		
-давление пара, МПа		-
-температура пара, °С		-
Минимально допустимая температура стенки аппарата, находящегося под расчетным давлением		минус 33

Климатология района эксплуатации (г. Ярославль) представлена в таблице 2

Таблица 2 - Климатология района эксплуатации

Наименование		Значение
Температура воздуха, °С		
-абсолютная максимальная		37
-абсолютная минимальная		минус 46
-средняя наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92		минус 29
-наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92		минус 33
Средняя относительная влажность воздуха, %		
-наиболее холодного месяца		85
-наиболее жаркого месяца		74
Нормативное значение веса снегового покрова по СП 20.13330.2016, кПа		2,35
Сейсмичность по шкале MSK-64 (баллов) по СП 14.13330.2018		6
Снеговая нагрузка, кгс/м ²		240

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Инв. №дубл.	Подпись и дата	Лист 4
		Взам. инв. №			
		Инв. №дубл.			
		Подпись и дата			
<div> <div>Изм</div> <div>Лист</div> <div>№ докум.</div> <div>Подпись</div> <div>Дата</div> </div> <div>3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ</div>					

2 Расчёты, подтверждающие работоспособность и надёжность конструкции

Основные параметры и технические характеристики аппарата получены в результате тепловых, аэродинамических, гидравлических расчётов и расчётов на прочность.

Тепловые, аэродинамические, гидравлические расчеты выполнены по «Методике» АО «ВНИИНЕФТЕМАШ» (см. Приложение А).

Расчеты на прочность выполнены в соответствии с ГОСТ 34233.1-12 (см. Расчеты на прочность 3502-ХВ-101.00.00.000 РР).

3 Техническая характеристика

Основные параметры, технические характеристики, технические требования, присоединительные размеры аппарата и его составных частей, схема расположения отверстий под фундаментные болты, таблица штуцеров, схема распределения нагрузок на фундаменты приведены на чертеже общего вида 3502-ХВ-101.00.00.000 ВО.

Конструкция аппарата соответствует требованиям заказчика и условиям эксплуатации.

4 Описание выбранной конструкции

Аппарат воздушного охлаждения относится:

- по виду теплообмена к поверхностным
- по способу принудительной подачи охлаждающего воздуха на теплообменную поверхность к нагнетательным
- по расположению теплообменных труб в пространстве к горизонтальным

Аппарат воздушного охлаждения представляет собой теплообменный аппарат, который состоит из следующих основных частей, указанных в таблице 3:

Таблица 3 - Основные части аппарата

п/п	Наименование	Наличие
1	Блок секции	Да
2	Блок вентиляторов	Да
3	Подогреватель воздуха	Нет
4	Увлажнитель воздуха	нет
5	Верхние (выходные) жалюзи	Да
6	Торцевые, боковые (входные) жалюзи	Да
7	Переточные жалюзи	Да
8	Система внешней рециркуляции	Да
9	Система внутренней рециркуляции	Нет
10	Опорная металлоконструкция	Да
11	Площадки обслуживания	Нет

Основные составные части аппарата смонтированы в блоках на заводе-изготовителе и дополнительных доводочных и монтажных работ на месте эксплуатации не требуют. Блок секции устанавливается на блок вентиляторов. Блок вентиляторов в свою очередь опирается на опорную металлоконструкцию.

Фиксация блоков аппарата и камеры внешней рециркуляции между собой на месте эксплуатации осуществляется при помощи штифтов или иным способом по конструкции завода-изготовителя.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата				
		Взам. инв. №				
		Инв. №дубл.				
		Подпись и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ	Лист
						5

Блок секции

Блок секции включает в себя теплообменную секцию и рамную металлоконструкцию. Блок монтируется на блок вентиляторов.

При необходимости ремонта секции после сброса давления и удаления продукта блок секции отсоединяется от трубопроводной обвязки аппарата и снимается с блока вентиляторов.

Горизонтально расположенная теплообменная секция обдувается потоком атмосферного воздуха двумя осевыми вентиляторами, расположенными снизу. Трубный пучок закреплён жёстко только со стороны входа продукта, что гарантирует свободное расширение элементов пучка при нагревании, позволяющее исключить какие-либо напряжения и повреждения от тепловых нагрузок.

Теплообменная секция состоит из трубного пучка, собранного из оребренных труб (выполненных способом накатки), передней входной, передней выходной, задней поворотной распределительных камер.

Тип распределительных камер - с литыми крышками. Распределительные камеры имеют штуцеры для входа и выхода продукта, а также для выпуска воздуха и слива остатка. Данные штуцеров см. на чертеже общего вида 3502-ХВ-101.00.00.000 ВО.

Металлоконструкция блока секции снаружи закрыта щитами и образует над теплообменной секции верхнюю камеру рециркуляции, а под секцией дополнительную камеру.

Блок вентиляторов

В блок вентиляторов входят осевые вентиляторы с подвешенными приводами, диффузоры, корпуса вентиляторов, поддерживающая металлоконструкция.

Поддерживающая металлоконструкция состоит из стоек, ригелей, раскосов и элементов жесткости. Все элементы блока вентиляторов монтируются на металлоконструкции.

Колесо вентилятора вращается в полости корпуса. Тип привода - прямой. Ступица колеса вентилятора насажена непосредственно на вал электродвигателя. Вращение передается посредством шпоночного соединения. Электродвигатель имеет взрывозащищенное исполнение.

Электродвигатель может эксплуатироваться совместно с преобразователем частоты вращения, который предусматривается в электрической схеме. Управление работой электродвигателя осуществляется как дистанционно от отдельного шкафа управления, так и в местном режиме с постов управления каждого электродвигателя. Электродвигатель работает как совместно с преобразователем частоты, так и без преобразователя (байпас).

Преобразователь частоты должен быть предусмотрен в схеме управления электродвигателем (преобразователь не входит в комплект поставки). Схема управления электродвигателем предоставляется разработчиком шкафа управления.

Демонтаж электродвигателя осуществляется с помощью ручной тали или лебёдки. Заводом-изготовителем должна быть предусмотрена площадка для крепления тали или лебёдки. Транспортировка электродвигателя за пределы аппарата осуществляется с помощью тележки для выкатки электродвигателя.

Комплектно с электродвигателем поставляются запасные части и эксплуатационная документация, а также сертификаты соответствия с нормами РФ на электродвигатель, нагреватели, клеммные коробки, вводные устройства и прочее, если эти элементы не перечислены в сертификате на электродвигатель.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата		Инв. №дубл.		Подпись и дата						
		Взам. инв. №										
Изм						Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ		Лист
												6

Жалюзийные устройства

Аппарат снабжен торцевыми (входными), боковыми (входными), верхними (выходными) и переточными жалюзи. Верхние и нижние жалюзи служат для изменения проходящего потока воздуха через аппарат. Переточные жалюзи служат для циркуляции воздуха внутри аппарата. Обслуживание верхних жалюзи осуществляется с площадки обслуживания аппарата. Органы управления размещены на выносных площадках. Привод жалюзи верхних, торцевых, боковых и переточных - пневматический.

Система внешней рециркуляции

Для возможности эксплуатации при пониженных температурах воздуха для предотвращения замерзания продукта в зимний период аппарат снабжен системой внешней рециркуляции нагретого воздуха.

Минимально допустимая температура воздуха 5 °С.

В систему рециркуляции входят верхняя камера, верхние и нижние (торцевые, боковые) жалюзи и наружная камера рециркуляции (переточная камера) с переточными жалюзи и дверьми.

Нижние (входные) жалюзи устанавливаются на металлоконструкцию блока вентиляторов и опорную металлоконструкцию.

Верхняя камера представляет собой пространство над теплообменными трубами, закрытое с трёх сторон наружной обшивкой, а сверху – верхними жалюзи.

Наружная камера рециркуляции (переточная камера) расположена по длине аппарата и состоит из верхней и нижней частей, между которыми встроены переточные жалюзи. Верхняя и нижняя части камеры рециркуляции с противоположных сторон имеют входы, закрываемые дверьми.

Система рециркуляции работает следующим образом:

часть нагретого воздуха, прошедшего через ребристую поверхность пучка, выбрасывается в атмосферу через верхние жалюзи, а другая часть через узел рециркуляции (переточные жалюзи) возвращается на всас вентиляторов и смешивается с холодным воздухом, поступающим через нижние жалюзи, что позволяет поддерживать внутри аппарата положительную температуру в зимний период эксплуатации. Потоки поступающего на рециркуляцию нагретого воздуха в зависимости от температуры наружного воздуха регулируются степенью открытия верхних и нижних жалюзи.

Регулировка жалюзи: привод жалюзи верхних, нижних (торцевых, боковых) и переточных - пневматический.

Для нормальной работы системы рециркуляции нагретого воздуха внутреннее пространство под аппаратом должно быть изолировано от нерегулируемых притоков холодного воздуха снизу, для этого в блоке вентиляторов и камере рециркуляции может быть выполнен половой настил из сплошного листа.

При установке аппарата на фундаментные опоры зазор между аппаратом и уровнем пола площадки при необходимости закрывается дефлекторами по всему периметру. Дефлекторы не входят в комплект поставки аппарата и устанавливаются по месту.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Инв. №дубл.	Подпись и дата		
		Взам. инв. №				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ	Лист
						7

Порядок регулировки работы аппарата

При температуре продукта на выходе из аппарата, равной требуемой, и расчетной температуре наружного воздуха на входе в аппарат, верхние и нижние жалюзи полностью открыты, переточные жалюзи закрыты, лопасти вентиляторов установлены на угол, обеспечивающий их расчётную производительность, частота вращения рабочего колеса номинальная.

Продукт, проходя по трубам, обдуваемым потоком воздуха, нагнетаемого снизу осевым вентилятором, конденсируется. Воздух, нагнетаемый осевым вентилятором, нагревается, проходя через ребристую поверхность трубного пучка, и выбрасывается в атмосферу через верхние жалюзи.

При понижении температуры воздуха на входе в секции ниже минимально допустимой должна быть задействована система рециркуляции нагретого воздуха.

Для включения в работу системы рециркуляции полностью открываются переточные жалюзи, прикрываются створки нижних жалюзи, закрываются двери, и прикрываются верхние жалюзи. При этом часть нагретого после секций воздуха через наружную камеру рециркуляции будет направлена вновь на всас вентилятором, что обеспечит поддержание положительной температуры внутри аппарата.

Поддержание постоянной положительной температуры воздуха внутри системы рециркуляции обеспечивается только за счет изменения степени перекрытия верхних и нижних жалюзи. Указанные действия должны происходить в соответствии с сигналом от датчика температуры воздуха, нагнетаемого вентилятором.

В аппарате должен быть предусмотрен датчик температуры воздуха, который размещается перед теплообменной секцией в диффузоре над вентилятором со стороны выхода продукта.

Датчик не входит в комплект поставки. Для присоединения датчика температуры предусмотреть бобышку (M20x1,5 внутр.) и пробку.

Выходной сигнал: 4-20 мА+HART, Exi.

Поддержание постоянной температуры продукта на выходе из аппарата обеспечивается за счет изменения величины потока (и температуры) воздуха, нагнетаемого вентиляторами. Это достигается:

- периодическим отключением/включением вентилятора;
- изменением угла установки лопастей вентилятора вручную;
- регулированием степени открытия жалюзи от полного открытия до полного закрытия;
- изменением числа оборотов электродвигателя с помощью частотного регулирования вплоть до полной остановки.

Указанные способы могут применяться совместно.

Поддержание температуры путем регулирования работы вентилятора осуществляется по сигналу датчика температуры продукта на выходе из аппарата.

Установка датчика температуры продукта в выходном трубопроводе за пределами аппарата должна предусматриваться проектной организацией, осуществляющей его привязку.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ	Лист
												8

В схеме установки у Заказчика (АСУТП) должны быть предусмотрены средства контроля, регулирования и защиты, размещаемые на трубопроводной обвязке за пределами АВО и позволяющие отслеживать значения следующих параметров:

- температура потока:
- измерение, контроль потока на входе;
- измерение, контроль, регулирование, сигнализация потока на выходе.
- давление потока:
- измерение, контроль, сигнализация (на усмотрение Заказчика), защита потока на входе;
- измерение, контроль потока на выходе.

Размещение данных средств и объем информации определяются схемой управления Заказчика.

Средства контроля и регулирования температуры и давления, а также САУ АВО должны быть предусмотрены Заказчиком.

Техническая документация на систему регулирования работы аппарата, а также приборное оснащение разрабатывается проектной организацией, осуществляющей привязку аппарата.

При пуске аппарата при пониженной температуре должны быть осуществлены следующие мероприятия:

- вентиляторы должны быть отключены;
 - в зимний период вентиляторы и лопатки жалюзи должны быть очищены от льда и снега;
 - закрыты верхние и нижние жалюзи и открыты переточные жалюзи;
 - продукт пустить в теплообменную секцию;
- После прогрева теплообменной секции до требуемой по технологическому Регламенту температуры продукта:
- включить вентиляторы на требуемую производительность;
 - установить необходимую степень перекрытия верхних и нижних жалюзи.

При остановке аппарата при пониженной температуре должны быть осуществлены следующие мероприятия:

- отключить вентиляторы;
- закрыть верхние и нижние жалюзи;
- удалить продукт из теплообменной секции, аппарат должен быть освобожден от внутреннего давления;
- трубное пространство теплообменной секции продуть сжатым воздухом/пропарить.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата				
		Взам. инв. №				
		Инв. №дубл.				
		Подпись и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ	Лист
						9

5 Технические требования

Основные требования к аппарату

Основные требования приведены на чертеже общего вида 3502-ХВ-101.00.00.000 ВО.

Требования к материалам

Материалы, используемые для изготовления аппаратов, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51364, ГОСТ 34347, ТР ТС 032/2013.

Требования к креплению труб в трубной решётке

Крепление труб в трубных решетках выполнить по типу "развальцовка" (тип Р4 по ГОСТ Р 55601) и чертежом общего вида: 3502-ХВ-101.00.00.000 ВО.

Требования к сварке

Сварочные работы должны производиться предприятием, имеющим Свидетельство о готовности организации-заявителя к использованию аттестованной технологии сварки в соответствии с НАКС РД 03-615-03 «Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств на ОПО».

Сварочный персонал должен быть аттестован в соответствии с НАКС РД 03-495-02 «Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».

При наличии согласованного с НАКС Акта проверки наличия технических, организационных возможностей и квалифицированных кадров для выполнения сварочных работ, предприятие изготовитель может проводить аттестацию технологии сварки по согласованным между НАКС и Ассоциацией ХИММАШ документам:

- «Положение об организации сварочного производства при изготовлении сосудов и аппаратов, работающих под давлением»;

- СТО ХИММАШ 52760619-303 «Сварочные материалы для изготовления сосудов, аппаратов и трубопроводов. Требования к приемке, хранению, подготовке и контролю. Стандарт отрасли»;

- СТО ХИММАШ 52760619-302 «Освидетельствование сварочного оборудования. Стандарт отрасли»;

Аттестационные удостоверения специалистов сварочного производства и Свидетельства о готовности организации - заявителя к использованию аттестованной технологии сварки для изготовления сосуда по данному техническому проекту должны быть представлены в ПАО "Славнефть-ЯНОС" при проведении конкурсных процедур.

Контроль сварных соединений должен производиться по картам неразрушающего и разрушающего контроля. Карты разрабатываются на предприятии-изготовителе и согласовываются с АО «ВНИИНЕФТЕМАШ» и ПАО "Славнефть-ЯНОС". В картах указываются номера сварных соединений, способы сварки, марки сварочных материалов со ссылкой на стандарт, методы контроля.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ					Лист
					10

Требования к электродвигателю

Электродвигатель должен соответствовать:

- техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 012 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах;"

- ГОСТ IEC 60034-1;
- ГОСТ 31610.0;
- ГОСТ IEC 60079-1;
- ГОСТ Р МЭК 60079-7.

Электродвигатель должен соответствовать: Техническим требованиям № ОГЭ-ТТ-13 при проектировании, модернизации, реконструкции, капитальном строительстве и ремонте электродвигателей.

Электродвигатель предназначен для работы во взрывоопасных зонах класса 1 по ГОСТ IEC 60079-10-1 наружных установок, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом. Электродвигатель должен соответствовать требованиям ГОСТ IEC 60079-14.

Минимальный уровень взрывозащиты должен соответствовать маркировке "1Ex d IIB T4 Gb".

Должна быть предусмотрена возможность эксплуатации электродвигателя совместно с преобразователем частоты (ПЧ) вращения.

Температура окружающей среды для эксплуатации от минус 46 °С до 37 °С. Группа механических исполнений М2 по ГОСТ 17516.1, сейсмостойкость до 7 баллов.

Требования ГОСТ Р 51364 п.4.2.7.2:

- максимально допустимые значения виброперемещения и виброскорости по ГОСТ IEC 60034-14 категория вибрации В, класс точности балансировки роторов - G1 по ГОСТ ИСО 1940-1.

Требования ГОСТ ISO 13706, п.7.2.7.2.1:

- класс нагревостойкости изоляции – 155 (F) по ГОСТ Р МЭК 60085-2011. Перегрев обмотки статора не превышает 80 °С при условии выполнения требования п. 4.2.7.4 ГОСТ Р 51364 (мощность, потребляемая вентилятором на валу электродвигателя на 10 % меньше номинальной мощности электродвигателя). Электрическая прочность изоляции токоведущих частей электродвигателя должна соответствовать требованиям ГОСТ IEC 60034-1.

Требования ГОСТ ISO 13706, п.7.2.7.2.5:

- расчетный ресурс подшипников L10 не менее 40 000 часов непрерывной работы.

Требования ГОСТ ISO 13706, п.7.2.7.2.7:

- электродвигатель должен иметь дренажные отверстия в нижней части для выхода конденсата.

Степень защиты электродвигателя IP55 по ГОСТ IEC 60034-5.

Способ охлаждения электродвигателя – IC418 по ГОСТ Р МЭК 60034-6. Способ охлаждения определяет изготовитель электродвигателя в зависимости от условий эксплуатации.

Номинальный режим работы электродвигателя S1 по ГОСТ IEC 60034-1.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ	11

Предельные отклонения напряжения и частоты питающей сети по ГОСТ IEC 60034-1 – зона Б ($U=\pm 10\%U_n$, $f=-5\ldots+3\%f_n$).

При работе электродвигателя от преобразователя частоты амплитуда импульсов приложенных к электродвигателю напряжения и скорость их нарастания, при которых сохраняется срок службы изоляции обмотки по ГОСТ IEC 60034-25.

Вводное устройство должно иметь возможность разворота на $4\times 90^\circ$ вокруг своей оси.

Обмотка ротора - медная.

Назначенный срок службы не менее 20 лет.

Способ пуска электродвигателя – прямой.

Для мониторинга и диагностики состояния электродвигателя на его корпусе предусматривается площадка для крепления датчика вибрации с отверстием M8x1 (глубина 15 мм). Способ изготовления отверстий и места крепления датчиков вибрации предварительно согласовать с Заказчиком. Вокруг отверстия должно быть свободное пространство диаметром 46 мм для размещения держателя датчика и место для прохода кабеля датчика (не должно быть ребер жёсткости, трубопроводов и др.). Поставщиком электродвигателя должны быть предусмотрены датчики вибрации. Выходной сигнал: 4-20 мА+HART, Exi.

На подшипниковых корпусах электродвигателя не менее чем в двух точках (одна для верхнего и одна для нижнего подшипника), необходимо предусмотреть резьбовые отверстия для датчиков температуры подшипников.

Места установки датчиков определяются изготовителем оборудования.

Дополнительные опции электродвигателя представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Дополнительные опции электродвигателя

п/п	Наименование	Наличие
1	устройство противовращения вала (антиреверс)	Нет
2	температурная защита обмотки статора (тип датчика РТС)	Нет
3	контроль температуры обмоток статора при помощи термопреобразователей сопротивления типа Pt100 с токовым преобразователем 4-20 мА, с протоколом HART	Нет
4	антиконденсатный обогрев обмотки статора	Нет

Требования к рабочему колесу вентилятора

Конструкция ступицы рабочего колеса должна исключать обратный переток воздуха.

Колесо вентилятора должно иметь защитное сетчатое ограждение, препятствующее несанкционированному доступу к вращающимся частям – лопастям вентилятора, на корпусе вентилятора должна быть нанесена маркировка направления вращения рабочего колеса.

Лопастей вентиляторов должны быть в антистатическом и искробезопасном исполнении.

Материал лопастей рабочего колеса вентилятора - композит с максимальной рабочей температурой 110°C.

Поставщик вентилятора должен предоставить паспорт рабочего колеса вентилятора, включающий инструкцию по монтажу и эксплуатации, аэродинамические и шумовые характеристики и диаграмму Кэмпбелла.

Подпись и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. №подл.	3502	Таблица 1. Технические характеристики оборудования				
						п/п	Наименование			Наличие
						1	устройство противовращения вала (антиреверс)			Нет
						2	температурная защита обмотки статора (тип датчика РТС)			Нет
						3	контроль температуры обмоток статора при помощи термопреобразователей сопротивления типа Pt100 с токовым преобразователем 4-20 мА, с протоколом HART			Нет
4	антиконденсатный обогрев обмотки статора			Нет						
Требования к рабочему колесу вентилятора										
<p>Конструкция ступицы рабочего колеса должна исключать обратный переток воздуха.</p> <p>Колесо вентилятора должно иметь защитное сетчатое ограждение, препятствующее несанкционированному доступу к вращающимся частям – лопастям вентилятора, на корпусе вентилятора должна быть нанесена маркировка направления вращения рабочего колеса.</p> <p>Лопасты вентиляторов должны быть в антистатическом и искробезопасном исполнении.</p> <p>Материал лопастей рабочего колеса вентилятора - композит с максимальной рабочей температурой 110°С.</p> <p>Поставщик вентилятора должен предоставить паспорт рабочего колеса вентилятора, включающий инструкцию по монтажу и эксплуатации, аэродинамические и шумовые характеристики и диаграмму Кэмпбелла.</p>										
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ					Лист
										12

Требования к покрытию

Теплообменные трубы покрытию не подлежат.

Распределительные камеры подлежат окраске в соответствии с ГОСТ 9.105 и ГОСТ 9.402.

Металлоконструкция и обшивка - система покрытия заказчика.

Система лакокрасочного покрытия согласно альбому типовых решений по оформлению объектов промплощадки в соответствии с требованиями фирменного стиля ПАО "Славнефть ЯНОС". Система лакокрасочного покрытия корпуса аппарата (включая наружную и внутреннюю поверхности опор) должна выбираться на основании требований технологической инструкции ПАО «Славнефть-ЯНОС» №ЛТНиДО-205 «По антикоррозионной защите и огнезащите конструкций, трубопроводов и оборудования» от 17.02.2022 года, ГОСТ 34347.

Покрытие должно обеспечивать защитные свойства как при максимальной допустимой рабочей (расчетной) температуре, так при воздействии температуры при проведении пропарки оборудования. Срок службы наружного защитного лакокрасочного покрытия элементов аппаратов в условиях промышленной атмосферы (категория атмосферной коррозии С-4 по ISO 12944-2:1998) должен составлять не менее 15 лет до ремонтного окрашивания.

Требования к жалюзи

Жалюзийные устройства должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51364, ГОСТ ISO 13706.

Материал лопаток жалюзи – алюминий (толщина листа не менее 2,3 мм) или оцинкованная углеродистая сталь (толщина листа не менее 1,5 мм).

Подшипниковые втулки осей лопаток жалюзи должны быть изготовлены из материала "Фторопласт-4 О" по ГОСТ 10007.

Органы управления жалюзи должны быть размещены на выносных площадках.

Несоосность отверстий и оси вращения лопатки не более 1 мм.

Непараллельность торца лопатки относительно каркаса жалюзи не более 2 мм.

Произвести испытание лопаток жалюзи на работоспособность вручную путем проведения не менее 5-ти циклов "открыто-закрыто". Лопатки жалюзи должны свободно поворачиваться на угол 0 ... 90° без люфтов и заеданий.

Маркировать наименование предприятия-изготовителя (допускается сокращение), тип и номер заказа на сборочных единицах краской.

Работа жалюзи в автоматическом режиме производится с помощью пневмопривода с позиционером. Входной/Выходной сигнал : 4-20 мА+HART, Exi.

Привод должен быть с ручным дублёром.

Пневмопривод должен быть вынесен из потока горячего воздуха.

Пневмопривод управления жалюзи входит в комплект поставки.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ					Лист
					13

Требования к маркировке

Требования к маркировке по ГОСТ Р 51364, ГОСТ 34347, ТР ТС 032/2013.

На видном месте аппарата должна быть прикреплена стойкая к атмосферным изменениям табличка из нержавеющей стали. На табличке должны быть нанесены следующие данные:

- наименование и обозначение аппарата (тип аппарата);
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер аппарата по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- заводской номер аппарата;
- масса аппарата, кг;
- тип и мощность электродвигателя, кВт;
- тип и производительность вентилятора, м³/с;
- год изготовления;
- знак «ЕАС»;
- клеймо ОТК.

Блок секции должна иметь табличку из нержавеющей стали со следующими данными:

- наименование и обозначение аппарата/секции
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер теплообменной секции;
- величина расчетного или условного давления, МПа;
- величина пробного давления, МПа;
- максимально допустимая температура стенки, °С;
- минимально допустимая отрицательная температура стенки, °С;
- масса секции, кг;
- год изготовления;
- клеймо ОТК.

Каждое колесо вентилятора должно иметь монтажную маркировку на деталях, которые подлежат сборке при монтаже колеса вентилятора.

На наружной поверхности корпуса вентилятора должна быть стрелка красного цвета, указывающая направление вращения вентилятора.

Корпус вентилятора должен иметь монтажную маркировку.

Блоки секции, блок вентиляторов, узлы и детали, поставляемые отдельными транспортными местами и россыпью, должны иметь монтажную маркировку.

Маркировка оборудования единым знаком обращения продукции на рынке государств членов Таможенного союза должна выполняться в соответствии с разделом VII Технического регламента ТР ТС 032/2013.

Каждое грузовое место должно иметь транспортную маркировку согласно комплекточной ведомости на аппарат. Транспортная маркировка выполняется непосредственно на поверхности ящиков, сборочных единиц и упаковок.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата	Инв.№подл.	3502	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ	Лист
														14

Требования к комплектности

Комплект поставки аппарата представлен в таблице 5.

Таблица 5 - Комплект поставки аппарата

п/п	Наименование	Кол.	Ед. изм.
1	аппарат	1	компл.
2	паспорт в соответствии с ГОСТ Р 2.610	1	компл.
3	паспорт сосуда, работающего под давлением по ГОСТ 34347	1	компл.
4	расчёты на прочность элементов, работающих под давлением	1	компл.
5	чертежи общего вида	1	компл.
6	чертежи теплообменной секции, включающие чертежи распределительной камеры, пробки, прокладки под пробку	1	компл.
7	монтажные чертежи блоков	1	экз.
8	руководство по эксплуатации	1	экз.
9	эксплуатационная документация на комплектующие изделия	1	компл.
10	комплектующая ведомость	1	компл.

Комплект поставки ЗИП для аппарата согласно таблице 6.

Таблица 6 - Комплект поставки ЗИП

п/п	Наименование	Кол	Ед. изм.
1	датчики температуры подшипников электродвигателя	-	-
2	датчики температуры подшипников электродвигателя (резерв)	-	-
3	съёмник колес вентиляторов	-	-
4	таль (лебёдка) для монтажа/демонтажа электродвигателя и колеса вентилятора	-	-
5	тележка для выкатки электродвигателя	-	-
6	ключ торцевой	-	-
7	колесо вентилятора	-	-
8	лопасти вентилятора	-	-
9	подшипники электродвигателя	-	-
10	ответные фланцы	-	-
11	заглушки фланцевые	-	-
12	крепежные детали от общего количества но не менее двух комплектов (шпилька+2 гайки) на каждое фланцевое соединение	10	%
13	крепежные детали на проведение ПНР от общего количества но не менее двух комплектов (шпилька+2 гайки) на каждое фланцевое соединение	-	-
14	запасные пробки	4	шт.
15	пробки на проведение ПНР от общего количества пробок	-	-
16	прокладки для каждого фланцевого соединения	3	компл.
17	прокладки для уплатнительных соединений крышек на проведение ПНР	6	компл.
18	запасные прокладки под пробки от общего количества пробок	4	шт.
19	прокладки под пробки на проведение ПНР от общего количества пробок	-	-
20	ремонтные заглушки	5	%
21	смазочные материалы для подшипников	-	-
22	уплотнитель на каждое установленное статичное уплотнение (корпус, опора подш. и т.п.)	-	-
23	фундаментные болты	-	компл.
24	датчик температуры воздуха	-	шт.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Инв. №дубл.	Подпись и дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ	Лист 15
		Взам. инв. №				
		Подпись и дата				
		Изм	Лист	№ докум.		

Требования к предприятию - изготовителю

При проведении конкурсных процедур на поставку аппарата завод-изготовитель должен представить в ПАО "Славнефть-ЯНОС" документы, подтверждающие техническую возможность изготовления аппарата, а также подготовленность завода-изготовителя обеспечить качество выполнения технологических операций в процессе изготовления:

А) Технический паспорт завода со следующей информацией:

- наличие производственных площадей;
- перечень оборудования с указанием характеристик (заготовительного, металлообрабатывающего, сборочно-сварочного, оборудования для термической обработки, оборудования для проведения контроля и испытаний, оборудования для нанесения покрытий);

Б) План контроля и испытаний. План контроля и испытаний должен содержать производственный цикл изготовления аппарата с указанием контрольных операций, процедур контроля и критерии оценки качества выполнения технологической операции. План контроля качества согласовывается с ПАО "Славнефть-ЯНОС" по объему контрольных операций, наличию точек контроля со стороны ПАО "Славнефть-ЯНОС" и инспекции третьей стороны;

В) Предоставить и согласовать с ПАО "Славнефть-ЯНОС" и автором технического проекта лист отклонений применяемых материалов. Применение материалов, отличающихся от указанных в техническом проекте и при отсутствии согласованного листа отклонений, на стадии изготовления аппарата не допускается.

Перед запуском аппарата в производство изготовитель предоставляет на согласование:

- процедуры контроля и испытаний, указанные в плане контроля и испытаний.

Процедуры должны содержать метод контроля, марки инструментов и приборов контроля, критерии оценки качества в соответствии с действующими нормами и правилами РФ:

- технологию сварки.

РКД представляется на согласование в объеме:

- чертежи общего вида;
- чертежи блока секции, блока вентиляторов, жалюзи;
- спецификации;
- карта контроля сварных соединений.

Завод-изготовитель направляет в адрес ПАО "Славнефть-ЯНОС" исполнительную документацию в составе:

- паспорт сосуда, работающего под давлением по ГОСТ 34347;
- комплект рабочей документации;
- сертификаты на материалы;
- протоколы входного контроля и испытаний материалов;
- протоколы неразрушающего контроля;
- сварочную книгу (технологии сварки и протоколы сварки).

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Инв. №дубл.	Подпись и дата	<div>3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ</div> <div>Лист 16</div>
		Взам. инв. №			
		Подпись и дата			
		Изм	Лист	№ докум.	

Требования к консервации и упаковке

Консервацию аппарата провести в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51364.

Защита внутренней поверхности теплообменного оборудования должна соответствовать варианту защиты ВЗ-0 по ГОСТ 9.014.

Сборочные единицы и детали с механически обработанными поверхностями должны быть законсервированы по варианту защиты ВЗ-4, упакованы по варианту ВУ-9 в соответствии с ГОСТ 9.014. Срок защиты без переконсервации – 36 месяцев. При истечении срока консервации требуется повторная консервация согласно ГОСТ 9.014.

Наружные поверхности оребренных труб консервации не подлежат и должны быть сверху защищены от загрязнений по технологии изготовителя.

Упаковка должна обеспечивать сохранность составных частей оборудования при хранении и транспортировании в части воздействия климатических факторов в условиях группы 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150, а в части механических воздействий – в условиях группы (Ж) по ГОСТ 23170 в течение трех лет от даты изготовления.

Категория упаковки узлов, систем, сборочных единиц и деталей должна быть указана в конструкторской документации (чертежах, паспортах) и соответствовать требованиям ГОСТ 23170.

Перед упаковкой и отправкой блоки аппарата, отдельные сборочные единицы и детали, запасные части, приспособления и специальный инструмент должны подвергаться консервации методами и составами, не требующими разборки оборудования при монтаже, и расконсервации, в соответствии с ГОСТ 9.014. Срок действия консервации 36 месяцев от даты изготовления.

Крепёжные детали, запасные части должны быть упакованы в отдельную тару, а техническая и сопроводительная документация должна быть упакована во влагонепроницаемый пакет из полиэтиленовой плёнки и помещена внутрь упаковочного ящика.

Упаковка должна соответствовать:

ГОСТ 34347 для сосудов и сборочных единиц, работающих под давлением;

ОСТ 26.260.18 для блоков АВО и его систем;

ОСТ 26.260.758 для сварных металлоконструкций.

Требования к транспортированию и хранению

Аппарат должен поставляться в соответствии с комплекточной ведомостью, в которой отражено количество грузовых мест, их габариты и масса.

Сборочные единицы и блоки должны иметь маркировку, соответствующую схеме сборки аппарата.

Сборочные единицы и блоки должны иметь фиксирующие устройства, обеспечивающие сборку аппарата на месте без подгоночных работ.

Все оборудование должно монтироваться без предварительной ревизии.

На блоках должны быть указаны координаты центра масс и показаны схемы строповки.

Все штуцеры должны быть герметично закрыты транспортными заглушками для защиты привалочных поверхностей фланцев от повреждения и загрязнений.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ					Лист 17

Транспортирование блоков (составных частей) аппарата может осуществляться всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта.

Скорость транспортирования автомобильным транспортом по шоссейным дорогам должна быть не более 40 км/ч, по грунтовым дорогам и дорогам с булыжным покрытием - не более 20 км/ч.

Транспортирование блоков (составных частей) аппарата волоком не допускается.

Хранение должно осуществляться в соответствии с требованиями инструкции по консервации, хранению и расконсервации.

Блоки аппарата и не упакованные в ящики сборочные единицы до их монтажа могут храниться на открытом воздухе, если не оговорено особо, при этом под сборочные единицы должны быть подложены брусья или шпалы. Сверху блок секции должен быть защищен от загрязнений и атмосферных осадков.

Категория и условия транспортирования и хранения аппарата в части воздействия климатических факторов внешней среды – 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150.

Хранение элементов КИП, транспортируемых отдельно от блоков, и ЗИП должно производиться в соответствии с требованиями эксплуатационной документации заводов-изготовителей, согласованной с Заказчиком.

Способы погрузки, разгрузки, а также способы транспортирования и условия хранения у потребителя должны обеспечивать сохранность оборудования, предохранять от коррозии, эрозии, загрязнения, механических повреждений и деформации.

Кантовать блок секции при погрузке и разгрузке запрещается. При хранении устанавливать один блок секции на другой не допускается.

При температуре окружающего воздуха ниже минус 40 °С проведение погрузочно-разгрузочных работ не допускается.

6 Требования к показателям надежности

Показатели надежности должны соответствовать ГОСТ Р 51364 и требованиям Заказчика:

- межремонтный пробег 5 лет;
- назначенный срок службы аппарата 20 лет.

7 Требования безопасности и требования по охране окружающей среды

При разработке технической документации, изготовлении, транспортировании, монтаже и эксплуатации аппарата следует руководствоваться ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ ISO 13706, ГОСТ Р 51364, ГОСТ 34347 (Раздел 1), а также ТР ТС 010/2011, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 032/2013.

Категория взрывоопасной смеси определяется по ГОСТ 31610.20-1.

Класс опасности рабочей среды по ГОСТ 12.1.007.

Для обеспечения взрывобезопасности в необходимых случаях должны быть предусмотрены способы продувки секции аппарата инертными газами, исключающие образование застойных зон.

Исправный аппарат не является источником вредных выбросов, герметичен и не оказывает отрицательного воздействия на окружающую среду.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата	разгрузочных работ не допускается.				
						6 Требования к показателям надежности				
						Показатели надежности должны соответствовать ГОСТ Р 51364 и требованиям Заказчика: - межремонтный пробег 5 лет; - назначенный срок службы аппарата 20 лет.				
						7 Требования безопасности и требования по охране окружающей среды				
						При разработке технической документации, изготовлении, транспортировании, монтаже и эксплуатации аппарата следует руководствоваться ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ ISO 13706, ГОСТ Р 51364, ГОСТ 34347 (Раздел 1), а также ТР ТС 010/2011, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 032/2013. Категория взрывоопасной смеси определяется по ГОСТ 31610.20-1. Класс опасности рабочей среды по ГОСТ 12.1.007. Для обеспечения взрывобезопасности в необходимых случаях должны быть предусмотрены способы продувки секции аппарата инертными газами, исключаящие образование застойных зон. Исправный аппарат не является источником вредных выбросов, герметичен и не оказывает отрицательного воздействия на окружающую среду.				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ					Лист
										18

Во время работы аппарата запрещается находиться на теплообменных трубах секции. Все горячие поверхности аппарата, имеющие температуру свыше 60 °С, кроме оребренных труб, должны быть оснащены защитными ограждениями (экранами), исключающими случайное прикосновение. Эти защитные ограждения могут быть закреплены как на площадках обслуживания, так и на металлоконструкции аппарата. Если аппарат размещен на площадке таким образом, что в потоке горячего воздуха, выходящего из теплообменной секции, может оказаться обслуживающий персонал, то при привязке аппарата проектной организацией должны быть приняты меры, исключающие воздействие потока горячего воздуха (защитные экраны в зоне горячего воздуха и т.д.).

Аппарат должен иметь заземляющие зажимы и нанесенные знаки заземления, выполненные по ГОСТ 21130.

Значение электрического сопротивления между заземляющими зажимами и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

Уровень звука на расстоянии 1 м от наружного контура аппарата на открытой площадке не должен превышать 92 дБ А.

При отсутствии технической возможности измерения виброперемещения допускается измерять виброскорость. Среднеквадратичное значение виброскорости не должно превышать значений, допускаемых ГОСТ ИСО 10816-1.

Запрещается во время работы вентилятора находиться под секцией аппарата. В соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003 потребителем должны быть установлены между стойками опорной конструкции ограждения в виде перил, к которым должен быть прикреплен знак 2.9 ГОСТ 12.4.026 с пояснительной надписью:

«Осторожно! К работающему вентилятору не подходить! Повышенный уровень шума и вибрации!».

Формат А4

Аппарат предназначен для работы с дистанционным управлением. Постоянные рабочие места в зоне повышенного шума (свыше 80 дБ А) не допускаются.

Суммарная длительность пребывания обслуживающего персонала в зоне повышенного шума во время работы аппарата не должна превышать одного часа за смену. В случае более длительного пребывания обслуживающего персонала в зоне повышенного шума необходимо использовать средства защиты органов слуха в соответствии с ГОСТ 12.4.275. Суммарная длительность пребывания обслуживающего персонала в зоне повышенного шума и средства индивидуальной защиты от шума определяются предприятием, эксплуатирующим аппарат, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003.

Запрещается касаться токоподводящих кабелей, находящихся под напряжением.

Все электрические провода в пределах аппарата должны быть защищены металлическими трубами или бронерукавами.

При проведении монтажных, ремонтных и других видов работ вентиляторы должны быть отключены от сети и должны быть приняты все меры против случайного включения электродвигателей.

При аварийном выходе из строя любого рабочего колеса вентилятора либо привода вентилятора необходимо немедленно отключить подачу продукта и отключить аппарат от сети электропитания.

При работах, связанных с опасностью поражения электрическим током, следует применять индивидуальные средства защиты.

При проведении монтажных, ремонтных работ, а также во время эксплуатации применяемый инструмент должен исключать искрообразование.

Применяемые при монтаже и эксплуатации электрический инструмент и переносные лампы должны иметь напряжение не более 36 В.

Работа аппарата должна быть прекращена в следующих случаях:

- при повышении давления или температуры выше рабочих значений, указанных в паспорте, и невозможности их снижения штатными мероприятиями;
- при неисправности предохранительных устройств, указателей температуры и давления;
- при нарушении технологического режима;
- при обнаружении в основных элементах аппарата трещин, выпучин, уменьшения толщины стенки, пропусков и потения в сварных швах, течи во фланцевых соединениях, разрыва прокладок;
- при неисправности или неполном количестве крепежных деталей;
- при аварийных случаях (пожарах, отключении электроэнергии, прекращении подачи рабочей среды и т.п.).

После отключения аппарата от трубопроводной обвязки он должен быть обесточен.

Электродвигатель аппарата должен быть остановлен в следующих случаях:

- при касании лопастями вентилятора корпуса вентилятора;
- при перегрузке электродвигателя;
- при повышенной вибрации электродвигателя, колеса вентилятора;
- при постороннем шуме от работы вентилятора;
- при авариях (пожарах, непосредственно угрожающих аппарату и т.п.).

Предусмотрены сигнализация и блокировка на останов электродвигателя при аварийно-высоком уровне вибрации, перегрузке, авариях.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата					
		Взам. инв. №					
		Инв. №дубл.					
		Подпись и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ		Лист
							20

8 Правила приёмки и методы контроля

Служба технического контроля предприятия-изготовителя должна осуществлять контроль качества выполнения работ, который заключается в организации и проведении в соответствии с ГОСТ 24297 входного контроля (верификации) материалов и комплектующих изделий, и операционного контроля в процессе изготовления деталей и сборочных единиц.

Аппарат, его сборочные единицы и детали должны в соответствии с планом контроля и испытаний подвергаться в процессе изготовления техническому контролю на соответствие требованиям конструкторской документации, осуществляемому ОТК предприятия-изготовителя.

Результаты входного и операционного контроля должны регистрироваться на предприятии – изготовителе. Система хранения зарегистрированных результатов контроля должна устанавливаться предприятием – изготовителем.

В процессе изготовления и приемки сборочные единицы и детали должны подвергаться приемо-сдаточным испытаниям в соответствии с ГОСТ ISO 13706 и ГОСТ Р 51364 по программе и методике испытаний, разработанной изготовителем аппарата.

Изделия, не прошедшие приемо-сдаточные испытания, возвращаются для устранения дефектов, после чего проводятся повторные испытания, результат которых является окончательным.

Результаты приемо-сдаточных испытаний отражают в Паспорте аппарата и паспорте сосуда, работающего под давлением (секция).

Результаты сертификационных испытаний должны быть оформлены актом установленного образца.

Средства измерения и оборудование для проведения контроля продукции выбирает предприятие-изготовитель с учетом требований ГОСТ ISO 13706, ГОСТ Р 51364.

9 Указания по монтажу и эксплуатации

Порядок монтажа, пуска и эксплуатации аппарата приводится в Руководстве по эксплуатации. Руководство по эксплуатации предоставляется заводом-изготовителем.

10 Гарантии изготовителя

Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня отгрузки, то же и на запасные части.

Инв.№подл.	3502	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ				Лист
									21

11 Источники разработки

ТР ТС 010/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» от 18.10.2011,
ТР ТС 012/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» от 18.10.2011, №825
ТР ТС 032/2013	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» от 02.07.2013, №41
ГОСТ 34347-2017	Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия
ГОСТ Р 51364-99	Аппараты воздушного охлаждения. Общие технические условия
ГОСТ ISO 13706-2011	Аппараты с воздушным охлаждением. Общие технические требования
ГОСТ 34233.1-12-2017	Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность
ОСТ 26.260.758-2003	Конструкции металлические. Общие технические требования
ФНП	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением». Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №536, зарег. в Минюсте РФ 31.12.2020 №61998.
ФНП	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №534, зарег. в Минюсте РФ 29.12.2020 №61888.
ФНП	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нетеперерабатывающих производств". Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №533, зарег. В Минюсте РФ 25.12.2020 №61808.
	Задание на выполнение работ №3-74ТП от 08.11.2022 г. ПАО "лавнефть-ЯНОС".
	Технические требования № ОГЭ-ТТ-13 при проектировании, модернизации, реконструкции, капитальном строительстве и ремонте электродвигателей.
	Технологическая инструкция ПАО "Славнефть-Янос" №ЛТНиДО-205 "По антикоррозионной защите и огнезащите конструкций, трубопроводов и оборудования"

Инв.№подл.	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата
3502			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись Дата

3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ

Лист

22

12 Библиография

ГОСТ 31610.0-2014	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
ГОСТ 31610.20-1-2020	Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные
ГОСТ IEC 60034-1-2014	Машины электрические вращающиеся. Часть 1. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики
ГОСТ IEC 60034-14-2014	Машины электрические вращающиеся. Часть 14. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотами вала 56 мм и более. Измерения, оценка и пределы жесткости вибраций
ГОСТ IEC/TS 60034-25-2017	Машины электрические вращающиеся. Часть 25. Электрические машины переменного тока, используемые в системах силового привода. Руководство по применению
ГОСТ IEC 60034-5-2011	Машины электрические вращающиеся. Часть 5. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин (Код IP)
ГОСТ Р МЭК 60034-6-2012	Машины электрические вращающиеся. Часть 6. Методы охлаждения (Код IC)
ГОСТ IEC 60079-1-2011	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»»
ГОСТ IEC 60079-10-1-2011	Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды
ГОСТ IEC 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды
ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012	Взрывоопасные среды. Часть 7. Оборудование. Повышенная защита вида «е»
ГОСТ 12.1.007-76	Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.003-2014	Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.2.003-91	Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.002-2014	Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.026-2015	Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний
ГОСТ 12.4.275-2014	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования. Методы испытаний

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата
3502				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ				Лист
				23

ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования
ГОСТ 9.307-89	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля
ГОСТ ИСО 1940-1-2007	Вибрация. Требования к качеству балансировки жестких роторов. Часть 1. Определение допустимого дисбаланса
ГОСТ ИСО 10816-1-97	Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Часть 1. Общие требования
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры
ГОСТ 24297-2013	Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля. Пересмотр ГОСТ (ГОСТ 24297-87)
ГОСТ 10007-80	Фторопласт-4. Технические условия
ГОСТ Р 2.610-2019	Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов
ОСТ 26.260.18-2004	Блоки технологические для газовой и нефтяной промышленности. Общие технические условия
РД 24.032.01-91	Методические указания. Нормы качества питательной воды и пара, организация водно-химического режима и химического контроля паровых стационарных котлов-утилизаторов и энерготехнологических котлов
РД 03-615-03	Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
РД 03-495-02	Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства
СП 20.13330.2016	Свод правил. Нагрузки и воздействия
СП 14.13330.2018	Свод правил. Строительство в сейсмических районах

Инв.№подл.	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата	
3502				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ				Лист
				24

[illegible]

Инв.№подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подпись и дата
3502				

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ


Лист

25

Приложение А

к 3502-ХВ-101.00.00.000 ПЗ

Тепловые, аэродинамические и гидравлические расчёты

<div> ВНИИНЕФТЕМАШ</div>		АППАРАТЫ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ Тепловой, аэродинамический и гидравлический расчёт		Расчёты выполнены по 'Методике' "ВНИИНЕФТЕМАШ" (версия 7.08.015-2018).	
1	Заказчик: ПАО "Славнефть-ЯНОС"		Позиция: ХВ-101	Вариант расчета №1:	
2	Цех №3. Установка КР-600 (НРК)		Дата: 24.04.23	Новая конструкция с длиной труб 8 м	
3			Ред. № 2		
4	ХАРАКТЕРИСТИКА АППАРАТА				
5	АМБК-Р-16.8-1.6-Б1				
6	Шифр аппарата: 8 - 4 - 8				
7	Количество аппаратов	1	Тепловая нагрузка	ккал/час	2 593 066
8	Подключение аппаратов в блоке	нет	Температурный напор	°С	31.27
9	Поверхность блока АВО м²	4 046	Коэффициент теплопередачи	ккал/м²·ч·°С	20.88
10	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ В РАСЧЕТНОМ РЕЖИМЕ				
11	Продукт	Пары колонны	Пар (газ)	Вход / Выход	
12	Коеф-т запаса по расходу продукта	1.00	Плотность	кг/м³	21.5 / 14.6
13	Полный расход продукта кг/ч	25 730	Теплоёмкость	ккал/кг·°С	0.536 / 0.494
14	с учётом запаса кг/ч	25 730	Теплопроводность	ккал/м·ч·°С	0.025 / 0.032
15		Вход / Выход	Кинем. вязкость	сСт	0.51 / 0.78
16	Пар (газ) кг/ч	25 730 / 3 396	Жидкость		
17	Жидкость кг/ч	0 / 22 334	Плотность	кг/м³	/ 558.6
18	Температура °С	120.00 / 50.00	Теплоёмкость	ккал/кг·°С	/ 0.610
19	Давление рабочее кгс/см² (абс.)	11.2	Теплопроводность	ккал/м·ч·°С	/ 0.078
20	Температура воздуха расчетная °С	30.0	Кинем. вязкость	сСт	/ 0.25
21	Доп. гидравлич. сопротивление кгс/см²	0.30	Температура н.к / к.к.	°С	- / -
22	Коефф. загрязнений продукта м²ч°С/ккал	0.00040	Скрытая теплота	ккал/кг	/ 83.19
23	Коефф. загрязнений по воздуху м²ч°С/ккал	0.00040	Поверхн-е натяжение	дин/см	/
24	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСТРУКЦИИ				
25	Подключение секций в аппарате	параллельно	Поперечный шаг труб / продольный	мм	58 / 50.23
26	Количество секций в аппарате	2	Тип оребрения		накатка
27	Длина труб в секции м	8.00	Коэффициент оребрения труб условный		16.8
28	Количество рядов труб	8	Диаметр у основания ребра	мм	30
29	Количество ходов	4	Диаметр по оребрению	мм	57
30	Среднее количество труб в ряду секции	20.5	Толщина ребра	мм	0.4
31	Ширина / высота трубного пучка мм	1217 / 408.6	Шаг ребра	мм	2.5
32	Сортамент несущей трубы мм	Ø28x2	Коэффициент сужения воздушного потока		0.376
33	Количество труб в ходу секции	41/ 41/ 41/ 41	Кол-во / диаметр вентилятора в аппарате		2 x 2.5 м
34	Поверхность теплообмена секции м²	2 023	Кол-во / устан. мощность двигателей в аппарате		2 x 22 кВт
35	Пл. сечения хода секции (вх./вых.) мм²	18538 / 18538	Тип распределительной камеры		разъёмная с крышкой
36	Пл. сечения штуцеров (вх./вых.) мм²	15708 / 10053	Способ крепления труб в решётке		развальцовка
37	Количество штуцеров на секцию (вх./вых.)	2 / 2	Внутренняя труба	мм	нет
38	Номинальный диаметр штуцеров (вх./вых.) мм	100 / 80	Наличие уклона труб		да
39	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ				
40	Рециркуляция	Внешняя	Жалюзи верхние, тип привода		Пневмопривод
41	Подогреватель воздуха	нет	Жалюзи переточные, тип привода		Пневмопривод
42	Увлажнитель воздуха	нет	Жалюзи нижние, тип привода		Пневмопривод
43	РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА				
44	Температура воздуха на выходе °С	68.49	Коефф. теплоотдачи к воздуху	ккал/м²·ч·°С	51.70
45	Скорость воздуха в узком сечении м/с	8.98	Производительность вентилятора	м³/час	120 219
46	Статический напор вентилятора кгс/м²	38.67	Треб. мех. мощность на валу двигателя	кВт	19.93
47	Динамический напор вентилятора кгс/м²	2.75	Эл. мощность двигателей - одного/всех	кВт	22.65 / 45.29
48	Гидр. сопротивление, расч. кгс/см²	0.287	Запас поверхности	%	1.9
49	Вид процесса теплообмена		Зоны конденсации		
50	Локальные характеристики процесса:		Перегрев	Конденсация	Доохлаждение
51	Скорость продукта в трубах м/с			8.97 / 3.65 / 2.05	
52	Теплосъём ккал/ч			2593065	
53	Коефф. теплоотдачи от продукта ккал/м²·ч·°С			1112.75	
54	Температурный напор °С			31.27	
55	Требуемая поверхность м²			3972.75	
56	Площадь, занимаемая блоком аппаратов	м² 3.9 x 8.0			
57	Вес аппарата кг		Вес установки кг		
58	Примечания: Гидравлический уклон последнего хода.				
59					
60					