



У т в е р ж д а ю  
Технический директор  
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

 В.Л. Головачев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 2014 г.



**РЕКОНСТРУКЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ ОНСС-2015**

**ЦЕХ № 5**

**УСТАНОВКА УКФГ**

**Теплообменная секция поз. ХВ-1,2**

**АВГ-9-2,5-Б1/6-2-4 УХЛ1**

**ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

**18836-ХВ-1,2 ОБ**

Зав.отделом №15  А.В. Дозорцев

« 18 »  2014 г.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
18836.5				

Обоснование безопасности разработано для теплообменной секции АВГ-9-2,5-Б1/6-2-4 УХЛ1 на основании Задания на проектирование №5-2339 «Замена секций ХВ-1,2»

В документе приводятся результаты анализа факторов опасности, возникающих при применении данной теплообменной секции на опасном производственном объекте, и сведения о минимально необходимых мерах по обеспечению безопасности на всех стадиях его жизненного цикла.

Документ разработан на основании Технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» ТР ТС 010/2011, утвержденного решением Комиссии Таможенного союза №823 от 18.10.2011 г.

Обоснование безопасности является неотъемлемой частью комплекта документации на теплообменную секцию и применяется для оценки его безопасности на всех стадиях жизненного цикла.

Теплообменная секция АВГ-9-2,5-Б1/6-2-4 УХЛ1 (далее по тексту – секция) предназначена для работы в составе аппаратов воздушного охлаждения поз. ХВ-1 и ХВ-2 Установки УКФГ на ОАО «Славнефть-ЯНОС», г. Ярославль.

Назначение теплообменной секции: основная часть аппарата воздушного охлаждения, являющаяся теплообменным элементом, служащая для распределения парообразных, газообразных и жидких сред по оребренным биметаллическим трубам и их охлаждения и конденсации в технологических процессах.

Секция предназначена для работы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом со средней температурой воздуха в течение пяти суток подряд в наиболее холодный период не ниже минус 31 °С обеспеченностью 0,92.

Климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 1 по ГОСТ 15150-69.

Наименование и обозначение секции при заказе:

Теплообменная секция АВГ-9-2,5-Б1/6-2-4 УХЛ1  
(тех. проект ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ» инв. №18836).

Расшифровка условного обозначения:

АВГ – аппарат воздушного охлаждения горизонтального типа;

9 – условный коэффициент оребрения труб;

2,5 – условное давление, МПа;

Б1 – шифр материального исполнения по ГОСТ Р 51364-99;

6 – количество рядов труб;

2 – количество ходов по трубному пространству;

4 – длина оребренных труб, м;

УХЛ1 – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата				
18836.5	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОАО «Славнефть-ЯНОС»		
	Разраб.	Розинер		ЛР	18.07	Установка УКФГ		
	Пров.	Дозорцев		Д	18.07	18836-ХВ-1,2 ОБ		
	Рук.					<div>Теплообменная секция поз. ХВ-1,2</div> <div>АВГ-9-2,5-Б1/6-2-4 УХЛ1</div> <div>Обоснование безопасности</div>		
	Н. контр.	Розинер		ЛН	18.07			
	Утв.							
						Лит.	Лист	Листов
						Т	2	15
						ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»		

# Источники разработки

Технические проекты аппаратов воздушного охлаждения, разработанные ОАО "ВНИИНЕФТЕМАШ".

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» от 18.10.2011, №823.

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» от 18.10.2011, №825.

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» от 02.06.2013, №41.

ГОСТ Р 51364-99. Аппараты воздушного охлаждения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52630-2012. Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52857.1-12-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.

ОСТ 26.260.758-2003 Конструкции металлические. Общие технические требования.

ПБ 03-576-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Приказ Ростехнадзора от 12.03.2013 №101, зарег. в Минюсте РФ 19.04.2013 №28222.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». Приказ Ростехнадзора от 11.03.2013 №96, зарег. в Минюсте РФ 16.04.2013 №28138.

Задание на проектирование №5-2339 «Замена секций ХВ-1,2».

ТУ 3612-127-00220302-2007. Аппараты воздушного охлаждения на условное давление до 16 МПа. Технические условия.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div>18836-ХВ-1,2 ОБ</div>					Лист
18836.5										3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 1 Основные параметры и характеристики секции

1.1 Основные параметры и технические характеристики секции приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные параметры и технические характеристики секции

Наименование	Значение
Тип аппарата	горизонтальный
Количество секций в аппарате	3
Количество оребренных труб в секции	141
Площадь поверхности теплообмена секции, м <sup>2</sup>	440
Коэффициент оребрения труб / тип оребрения	9 / накатка
Сортамент теплообменных труб, d x s, мм	25 x 2,0
Количество рядов труб	6
Количество ходов по трубному пространству	2
Длина оребренных труб, м	4
Материальное исполнение по ГОСТ Р 51364-99	Б1
Давление условное, МПа	2,5
Охлаждаемая среда	углеводородный газ, конденсат
Давление расчетное (изб.), кгс/см <sup>2</sup> (МПа)	22 (2,157)
Температура расчетная, °С	200
Масса секции, не более, кг <sup>1)</sup>	2450
Габаритные размеры, мм <sup>1)</sup>	
- длина секции (с ответными фланцами)	4400
- ширина секции	1380
- высота секции	410
Примечания: <sup>1)</sup> габаритные размеры и масса секции уточняются при разработке рабочей конструкторской документации.	

1.2 Габаритные и присоединительные размеры секции, указаны на чертеже общего вида теплообменной секции 18836-ХВ-1,2.01.00.000 ВО.

### 1.3 Климатология района эксплуатации

Регион установки секции

г. Ярославль

Абсолютная минимальная температура – минус 46 °С.

Абсолютная максимальная температура – 37 °С.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью:

0,98 – минус 36 °С;

0,92 – минус 31 °С.

Средняя максимальная температура наиболее теплого месяца – 23,9 °С.

### 1.4 Конструкция секции

Секция относится:

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

Теплообменная секция – основная часть аппарата, являющаяся теплообменным элементом, служащая для распределения продукта по оребренным биметаллическим трубам и его охлаждения и конденсации.

Теплообменная секция состоит из трубного пучка, собранного из оребренных труб, передней и задней распределительных камер. Секция имеет два хода по продукту.

Ине. № подл.	Подп. и дата
18836.5	
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

**18836-ХВ-1,2 ОБ**

Лист

**4**

Инв. № подл. 18836.5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	(ПБ 03-576-03)	1 экз.
					(включая расчёт на прочность элементов, работающих под давлением)	
					монтажные чертежи секции	1 комп.
					руководство по эксплуатации	1 экз.
					паспорта на комплектующие изделия	1 комп.
Инв. № подл. 18836.5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	комплектующая ведомость	1 экз.
					- запасные пробки с прокладками на секцию	5 комп.
					- прокладки для всех фланцевых соединений	5 комп.;
					- запасные крепежные детали в количестве 10% от общего количества крепежа на секцию, но не менее 4 комплектов на каждое фланцевое соединение;	
Инв. № подл. 18836.5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.6 Перечень документации	
					Перечень документов, по которым спроектирована, испытана, смонтирована и эксплуатируется секция, приведен в Приложении А.	
					Лист	
					18836-ХВ-1,2 ОБ	
					5	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
18836.5				

6



Инв. № подл. 18836.5	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	18836-ХВ-1,2 ОБ			Лист
								7

## Приложение А (Справочное)

Перечень документов,  
используемых при проектировании, изготовлении, монтаже и эксплуатации АВО

ТР ТС 010/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» от 18.10.2011, №823.
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 02.06.2013, №41.
ГОСТ 9.014-78	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
ГОСТ 9.032-74	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.
ГОСТ 9.401-91	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов.
ГОСТ 9.402-2004	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию.
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.009-76	ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 2712-75	Смазка АМС. Технические условия
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 18475-82	Трубы холоднодеформированные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.
ГОСТ 19537-83	Смазка пушечная. Технические условия
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования.
ГОСТ 24297-87	Входной контроль продукции. Основные положения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГОСТ 12.3.009-76	ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
					ГОСТ 2712-75	Смазка АМС. Технические условия
					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 18475-82	Трубы холоднодеформированные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.
					ГОСТ 19537-83	Смазка пушечная. Технические условия
					ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования.
					ГОСТ 24297-87	Входной контроль продукции. Основные положения.
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		
18836.5						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
					18836-ХВ-1,2 ОБ	
					Лист	
					8	

**18836-ХВ-1,2 ОБ**



ГОСТ Р 12.4.026-2001

ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметки сигнальные. Назначения и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

ГОСТ Р 50460-92

Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования.

ГОСТ Р 51364-99

Аппараты воздушного охлаждения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52630-2012

Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия.

ГОСТ Р 53383-2009

Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия.

ГОСТ Р 54159-2010

Трубы стальные бесшовные и сварные холоднодеформированные общего назначения. Технические условия

ОСТ 26-02-1015-85

Крепление труб в трубных решетках.

ОСТ 26-17-01-83

Аппараты теплообменные и аппараты воздушного охлаждения стандартные. Технические требования к развальцовке труб с ограничением крутящего момента

ОСТ 26.260.3-2001

Сварка в химическом машиностроении. Основные положения

ОСТ 26.260.14-2001

Сосуды и аппараты, работающие под давлением. Способы контроля герметичности.

ОСТ 26.260.758-2003

Конструкции металлические. Общие технические требования

ФНиП

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Приказ Ростехнадзора от 12.03.2013 №101, зарег. в Минюсте РФ 19.04.2013 №28222.

ФНиП

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». Приказ Ростехнадзора от 11.03.2013 №96, зарег. в Минюсте РФ 16.04.2013 №28138.

ПБ 03-576-03

Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

СНиП 3.05.05-84

Монтаж технологического оборудования и технологических трубопроводов.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
18836.5									
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Лист
									9

18836-ХВ-1,2 ОБ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
18836.5				

# Приложение Б РЕЗУЛЬТАТ АНАЛИЗА ФАКТОРОВ ОПАСНОСТИ

Пределы факторов опасности / анализ рисков по соответствующей законодательной базе	Ссылка:	Изм.:	Дата:
Оборудование: воздушный холодильник поз. ХВ-1,2 Цех №5, Установка УКФГ, ОАО «Славнефть-ЯНОС»	Производитель:		

№	Факторы опасности <sup>1)</sup>	Важность <sup>2)</sup>	Возможность снижения рисков на этапе: <sup>4)</sup>					Оценка риска <sup>3)</sup>	Объяснения
			проектирование		при использовании				
			Конструкция	Контроль производственного процесса	Системы защиты <sup>5)</sup>	Дополнительные меры предосторожности <sup>6)</sup>	Предупреждение об оставшихся рисках		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Внутреннее давление, кгс/см <sup>2</sup> - нормальные условия работы - условия возобновления - расширение теплоносителя - экзотермическая реакция/неконтролируемая	22 ДА НЕТ НЕТ НЕТ	ДА	ДА	НЕТ	ДА		А	Установить систему защиты от повышения давления
2	Внешнее давление вакуум - нормальные условия работы - условия возобновления - испаряющийся пар / испарение во время охлаждения	НЕТ							
3	Температура окружающей среды, °С Разрушение вследствие изм. мех. характеристик материалов при: - установившейся работе - запуске/остановке	минус 31 НЕТ ДА	ДА	ДА	ДА		ДА	А	Режимы пуска/остановки должны соответствовать руководству по эксплуатации

18836-ХВ-1,2 ОБ

Лист

10

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Инв. № подл.

18836.5

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Изм

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

18836-ХВ-1,2 ОБ

Лист  
11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Превышение расчетной температуры в результате: - малой границы между рабочей и расчетной температурой	ДА					ДА	НЕТ	Пользователь должен предусмотреть превышения температуры
	- условия возобновления	НЕТ							
	- экзотермическая реакция	НЕТ							
	- малое время срабатывания датчиков температуры	ДА					ДА	НЕТ	
5	Изменение температуры - температурный градиент	НЕТ							
6	Ползучесть	НЕТ							
7	Внешнее пламя	НЕТ							
8	Гидравлический напор в условиях работы и испытаний	ДА							
9	Динамическое давление жидкости - уплотнение газовой среды	НЕТ							
10	Масса при работе и в условиях испытаний	ДА	ДА					А	
11	Транспортные нагрузки/ геотехническая нагрузка (подземное оборудование, работающее под давлением)	НЕТ							
12	Ветровая нагрузка - внешняя установка	НЕТ							
13	Снеговая нагрузка - наружное размещение - при работе	НЕТ							
14	Сейсмическая нагрузка	НЕТ							

[illegible]

**18836-XB-1,2 ОБ**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	Опасное накопление воспламеняющихся компонентов веществ и воздуха (для котлов)	НЕТ							
37	Наблюдение за огнем (в котлах)	НЕТ							
38	Разгрузка от статического электричества	ДА	ДА					А	Наличие клемм заземления
39	Опасности при утечке сред (жидкостей) (размещение и тип) - устройства безопасности - утечки - фланцевых прокладок	ДА	ДА		НЕТ	НЕТ	НЕТ	А	Необходим контроль за герметичностью фланцевых соединений
40	Последствия падения сосуда, работающего под давлением (в зависимости от назначения и использования)	НЕТ							
41	Негативные эффекты от испытательной среды	ДА	ДА		ДА	ДА		А	В конструкторской документации требования по проведению осушки и консервации
42	Нарушения соединения при вероятном использовании	ДА	ДА	ДА	ДА	НЕТ	НЕТ	А	
43	Комбинация факторов опасности	НЕТ							

1) Виды рисков в пределах области предложенного применения и предполагаемой неправильной работы или работы вне расчетных условий.  
2) Ответить ДА или НЕТ  
Исходя из простых практических соображений, при необходимости используются методы технического анализа рисков HAZOP, FTA, FMEA.  
3) Ответьте так: А (допустимо, если риск допустимый), НЕТ (недопустимо, если риск недопустимый), если допустимо по принципу ALAR? (as low as reasonable possible разумный минимально допустимый риск)  
4) Ответьте так: ДА, если предприняты меры снижения риска до допустимого уровня  
5) Если будет осуществляться при помощи приборов (SRMCR), ссылка будет делаться на количественный анализ риска.  
6) Эти меры предосторожности будут описаны (предусмотрены) в инструкции по эксплуатации (МО)

## Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
18836.5				

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**18836-XB-1,2 ОБ**

*Лист*

**15**