



АО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

ОКП 36 1200

ОАО «Славнефть-ЯНОС»  
Установка утилизации сероводорода (МК-2)

1-й межполочный охладитель  
поз. Е-105

ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Е-105-2374.00.00.000 ОБ

Инов. № подл. 19803	Подп. и дата	Взам. инв.	Инов. №	Подп. и дата
------------------------	--------------	------------	---------	--------------

Москва  
2016 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ АППАРАТА	3
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ АППАРАТА	3
1.2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АППАРАТА	3
1.3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА АППАРАТА	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ АППАРАТА	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ	5
4. ОЦЕНКА РИСКОВ	5
5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АППАРАТА	7
5.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АППАРАТА	7
5.2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АППАРАТА	7
5.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВВОДЕ АППАРАТА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	7
5.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АППАРАТА	7
5.5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ АППАРАТА	8
5.6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ АППАРАТА ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА	8
6. НОРМЫ И ПРАВИЛА, СОБЛЮДЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ КОТОРЫХ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ВСЕХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА АППАРАТА	9
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (РЕКОМЕНДУЕМОЕ) – ЛИСТ ОТКЛОНЕНИЙ	12
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	13

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

13

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата								
19803						ОАО «Славнефть-ЯНОС»						
						Установка утилизации сероводорода (МК-2)						
						Е-105-2374.00.00.000 ОБ						
	Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата							
	Разраб.		Капагинская		10.16	1-й межполочный охладитель поз. Е-105 Обоснование безопасности				Лит.	Лист	Листов
	Пров.		Дундуков		10.16						2	13
										АО «ВНИИНЕФТЕМАШ»		
	Н. контр.		Капагинская		10.16							
	Утв.		Дундуков		10.16							

Настоящее обоснование безопасности распространяется на 1-й межполочный охладитель поз. Е-105 (далее – аппарат) установки утилизации сероводорода (МК-2) ОАО «Славнефть-ЯНОС».

Обоснование безопасности содержит результаты анализа факторов опасности, возникающих при применении данного аппарата на опасном производственном объекте, а также сведения о минимально необходимых мерах по обеспечению безопасности на всех стадиях жизненного цикла аппарата.

Обоснование безопасности должно разрабатываться при проектировании аппарата в соответствии с требованиями технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением». Обоснование безопасности является неотъемлемой частью комплекта документации на аппарат и применяется для оценки его безопасности на всех стадиях жизненного цикла.

## 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ АППАРАТА

## 1.1. НАЗНАЧЕНИЕ АППАРАТА

1-й межполочный охладитель поз. Е-105 предназначен для охлаждения технологического газа котловой водой с последующей выработкой пара в составе установки утилизации сероводорода (МК-2) ОАО «Славнефть-ЯНОС», г. Ярославль.

## 1.2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АППАРАТА

Техническая характеристика аппарата, характеристика рабочей среды и условия эксплуатации аппарата приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики аппарата, характеристика среды и условия эксплуатации

Параметры			Пространство	
			межтрубное	трубное
Давление, МПа (изб.)	рабочее		5,965	0,009
	расчетное	внутреннее	7,34	0,02
		наружное (абс.)	0,1	0,1
	пробное при гидроиспытании		12,346	0,026③
Температура, °С	рабочая, вход/выход		275/275	534/430
	рабочая кратковременная (max)		289	580/299/460
	средняя стенки корпуса/труб		275③	278③
	расчётная	при внутреннем давлении	289	580/299/460
		при наружном давлении	289	580/299/460
	минимально допустимая стенки аппарата, находящегося под давлением		Минус 40③	
	температура окружающей среды		от -40 до +40	

Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата
19803				

  

Таблица 1 – Технические характеристики аппарата, характеристика среды и условия эксплуатации

Параметры			Пространство	
			межтрубное	трубное
Давление, МПа (изб.)	рабочее		5,965	0,009
	расчетное	внутреннее	7,34	0,02
		наружное (абс.)	0,1	0,1
	пробное при гидроиспытании		12,346	0,026③
Температура, °С	рабочая, вход/выход		275/275	534/430
	рабочая кратковременная (max)		289	580/299/460
	средняя стенки корпуса/труб		275③	278③
	расчётная	при внутреннем давлении	289	580/299/460
		при наружном давлении	289	580/299/460
	минимально допустимая стенки аппарата, находящегося под давлением		Минус 40③	

  

					<b>E-105-2374.00.00.000 ОБ</b>	Лист
3	Изм.	E-105.3	Ишалбаева	03.17		3
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв.		Инв. №		Подп. и дата		
19803										
обеспеченностью 0,98), °С										
Примечание: рабочие среды вызывают коррозионное растрескивание, межкристаллитную коррозию③										
1.3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА АППАРАТА										
1-й межполочный охладитель поз. Е-105 представляет собой горизонтальный кожухотрубчатый теплообменный аппарат с неподвижными трубными решетками, одноходовой по межтрубному и по трубному пространству.										
Аппарат устанавливается на седловые опоры.										
Аппарат снабжен технологическими штуцерами для входа (А1) и выхода (В1) технологического газа по трубному пространству, штуцерами для входа котловой воды (А2) и выхода котловой воды / пара (В2) по межтрубному пространству, штуцерами для периодической продувки (U1), пускового пара (U2) и дренажа (D1, D2), а также люком (M1).										
В трубном пространстве аппарата происходит охлаждения технологического газа котловой водой, циркулирующей в межтрубном пространстве. В межтрубном пространстве аппарата происходит нагрев котловой воды технологическим газом и выработка пара.										
2. ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ АППАРАТА										
Конструкция аппарата обеспечивает заданный режим эксплуатации в течение назначенного срока службы при поддержании технологического режима, параметров и состава сред в пределах, определяемых проектом на технологическую установку.										
					Е-105-2374.00.00.000 ОБ					Лист
										4
3	Изм.	Е-105.3	Ишалбаева	03.17						
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Аппарат предназначен для эксплуатации в стационарном режиме и не предназначен для работы в условиях циклических нагрузок, превышающих 1000 циклов нагружения за весь период работы аппарата.

Назначенный срок службы аппарата составляет 20 лет.

Срок службы трубного пучка определяется техническими службами эксплуатирующих предприятий, исходя из реальных условий эксплуатации.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

Персонал, обслуживающий аппарат, должен соответствовать требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» и руководства по эксплуатации аппарата.

Рабочие, обслуживающие аппарат, должны быть ознакомлены с инструкцией по эксплуатации аппарата и производственной инструкцией, составленной на его основе с учетом особенностей технологического процесса, установленных проектной и технологической документацией, руководствоваться ими в своей работе.

### 4. ОЦЕНКА РИСКОВ

Оценка рисков и меры по устранению опасностей на всех стадиях жизненного цикла аппарата приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка рисков

Наименование опасности	Допустимость риска	Этапы, на которых возможно снижение риска до допустимого уровня				Меры по устранению опасности
		Конструирование	Контроль процесса изготовления	Установка систем защиты	Дополнительные меры предосторожности при эксплуатации аппарата	
Внутреннее давление в аппарате при нормальных условиях работы	Да	•	•	•	•	Учитывается при проведении расчета аппарата на прочность. Установить систему защиты от повышения давления
Внешнее давление	Да	•	•			Учитывается при проведении расчета аппарата на прочность
Температура окружающей среды (изменение механических характеристик материалов) при пуске/остановке аппарата	Да				•	Режимы пуска/остановки аппарата должны соответствовать руководству по эксплуатации
Превышение расчетной температуры	Нет			•	•	Пользователь должен предусмотреть систему защиты от превышения температуры
Масса при работе и в условиях испытаний	Да	•				Учитывается при проведении расчета аппарата на прочность

Ив. № подл.	19803	Подп. и дата	Взам. инв.	Ив. №	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Е-105-2374.00.00.000 ОБ					Лист
					5

## Продолжение таблицы 2

Наименование опасности	Допустимость риска	Этапы, на которых возможно снижение риска до допустимого уровня				Меры по устранению опасности
		Конструирование	Контроль процесса изготовления	Установка систем защиты	Дополнительные меры предосторожности при эксплуатации аппарата	
Силы и моменты от трубных соединений (нагрузки на штуцеры)	Да	•	•		•	Учитывается при проведении расчета на прочность штуцеров
Коррозия внутренняя	Да	•	•		•	Учитывается при выборе материалов и в виде прибавки на коррозию*
Химическое воздействие на материал рабочей средой	Да	•	•		•	Учитывается при выборе материального исполнения аппарата. Необходим контроль состава рабочей среды
Последствия от отложений (уменьшение потока, коррозия, перегрев)	Да	•			•	Отсутствие застойных зон при выборе конструкции аппарата.
Опасность внутреннего давления при открытии и закрытии оборудования, работающего под давлением	Да				•	См. руководство по эксплуатации
Опасность от типа среды при открытии и закрытии оборудования, работающего под давлением	Да				•	См. руководство по эксплуатации
Опасности от остатка среды в аппарате	Да				•	См. руководство по эксплуатации
Ненадежное соединение и рассоединение	Нет		•		•	Необходим контроль при эксплуатации аппарата
Статическое электричество	Да	•	•	•	•	Должны быть предусмотрены клеммы заземления
Опасность утечки сред (в зоне сварного шва, устройствах безопасности, фланцевых соединениях)	Да	•	•		•	Необходим контроль герметичности фланцевых соединений
Негативные эффекты от испытательной среды	Да				•	См. руководство по эксплуатации – осушка и консервация аппарата
Нарушение соединений при эксплуатации	Нет	•	•		•	Необходим контроль при эксплуатации аппарата

\* Прибавка для компенсации коррозии:  
по межтрубному пространству аппарата – 1,6 мм.  
по трубному пространству аппарата – 2,0 мм. ③

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата
19803				
3	Изм.	Е-105.3	Ишалбаева	03.17
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Е-105-2374.00.00.000 ОБ				
Лист				
6				

## 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АППАРАТА

### 5.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АППАРАТА

Безопасность на всех стадиях жизненного цикла аппарата обеспечивается соблюдением требований технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», а также соответствующих норм и правил, указанных в пункте 6 настоящего обоснования безопасности.

Меры безопасности при подготовке к монтажу, пуске, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации аппарата, а также контроль технического состояния, техническое обслуживание, ремонт, хранение, транспортирование и утилизация аппарата должны соответствовать требованиям, указанным в руководстве по эксплуатации аппарата.

Аппарат не является источником шума, вибрации и загазованности в зоне его обслуживания свыше норм, установленных стандартами безопасности труда.

### 5.2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АППАРАТА

Теплообменный аппарат спроектирован и изготовлен в соответствии с требованиями технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», ГОСТ Р 52630, ГОСТ 31842, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

Материалы, выбранные при проектировании и изготовлении аппарата, обеспечивают безопасные эксплуатационные параметры, определяемые их механическими свойствами, химическим составом, коррозионной стойкостью, технологией изготовления, методами и объемами испытаний и контроля качества, гарантированным уровнем расчетных и технологических характеристик, соответствуют требованиям проекта на технологическую установку и учитывают расчетное давление, расчетную температуру, химический состав и характеристики сред, наличие коррозионных компонентов, а также климатическую температуру.

Выбор толщин корпуса, патрубков, фланцев подтвержден расчетом на прочность, выполненным в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52857.1-2007 - ГОСТ Р 52857.9-2007.

### 5.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВВОДЕ АППАРАТА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Подготовка к эксплуатации, монтаж, пуск и эксплуатация аппарата должны осуществляться с соблюдением всех правил безопасности, установленных для различных видов работ, общих правил безопасности и противопожарных требований, действующих на эксплуатирующем предприятии, а также требований руководства по эксплуатации аппарата.

### 5.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АППАРАТА

При эксплуатации аппарата запрещается превышать расчетные параметры, указанные в паспорте.

Эксплуатация аппарата при параметрах, отличающихся от указанных в паспорте, разрешается только после согласования с заводом-изготовителем, автором проекта, либо автором нормативной документации на сосуда, работающие под давлением, и

Инв. № подл.	19803				Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата	
<p>безопасные эксплуатационные параметры, определяемые их механическими свойствами, химическим составом, коррозионной стойкостью, технологией изготовления, методами и объемами испытаний и контроля качества, гарантированным уровнем расчетных и технологических характеристик, соответствуют требованиям проекта на технологическую установку и учитывают расчетное давление, расчетную температуру, химический состав и характеристики сред, наличие коррозионных компонентов, а также климатическую температуру.</p> <p>Выбор толщин корпуса, патрубков, фланцев подтвержден расчетом на прочность, выполненным в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52857.1-2007 - ГОСТ Р 52857.9-2007.</p> <p>5.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВВОДЕ АППАРАТА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</p> <p>Подготовка к эксплуатации, монтаж, пуск и эксплуатация аппарата должны осуществляться с соблюдением всех правил безопасности, установленных для различных видов работ, общих правил безопасности и противопожарных требований, действующих на эксплуатирующем предприятии, а также требований руководства по эксплуатации аппарата.</p> <p>5.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АППАРАТА</p> <p>При эксплуатации аппарата запрещается превышать расчетные параметры, указанные в паспорте.</p> <p>Эксплуатация аппарата при параметрах, отличающихся от указанных в паспорте, разрешается только после согласования с заводом-изготовителем, автором проекта, либо автором нормативной документации на сосудаы, работающие под давлением, и</p>									
					<b>Е-105-2374.00.00.000 ОБ</b>				Лист
									7
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

технического освидетельствования сосуда. При невозможности выполнить это условие допускается согласовывать изменения в проекте и НД со специализированной организацией. В случае внесения таких изменений соответствующие изменения должны быть внесены в настоящее обоснование безопасности по форме согласно рекомендуемому приложению 1.

Нагрузки на штуцера аппаратов от внешних сил и моментов, действующих от технологических трубопроводов, не должны превышать нагрузок, указанных в рабочей документации.

Надзор, содержание, обслуживание, ремонт и аварийную остановку аппарата при его эксплуатации проводить в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» и специальными инструкциями предприятия, эксплуатирующего аппарат.

Ежедневно должны проводиться наблюдение и визуальный контроль герметичности фланцевых соединений и состояния аппарата, в том числе на предмет имеющих на изоляции следов промокания, указывающих на наличие дефектов корпуса и швов, герметичности фланцевого соединения.

### 5.5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ АППАРАТА

Критерии состояния аппарата, при котором, по результатам технического освидетельствования, его эксплуатация недопустима, приведены в руководстве по эксплуатации аппарата.

Запрещается использование аппарата не по назначению после достижения назначенного срока службы.

Аппарат перед отправкой на утилизацию (на вторичную переработку) необходимо освободить от рабочих сред по технологии эксплуатирующего предприятия, обеспечивающей безопасное ведение работ, а также осуществить разборку и разделку аппарата с сортировкой металла по типам и маркам.

Утилизация аппарата, отработавшего свой срок службы, производится в сроки и способом, принятым на предприятии, эксплуатирующем аппарат.

### 5.6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ АППАРАТА ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

Соответствие аппарата требованиям безопасности технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» обеспечивается путем выполнения этих требований непосредственно, а также путем выполнения требований стандартов, включенных в перечни стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований безопасности указанных регламентов.

Основные стандарты, выполнение требований которых обеспечивает соответствие аппарата требованиям безопасности:

- ГОСТ Р 52630 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия»;

- ГОСТ 31842 «Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования».

Инв. № подл. 19803	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата	<div>Е-105-2374.00.00.000 ОБ</div>					Лист
										8
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						









## ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (РЕКОМЕНДУЕМОЕ) – ЛИСТ ОТКЛОНЕНИЙ

Перечень отклонений от стандартов либо изменений, внесенных в конструкцию теплообменного аппарата и конструкторскую документацию теплообменного аппарата после проведения ремонта, а также сведения, подтверждающие безопасность теплообменного аппарата после внесения соответствующих изменений, приводятся в форме согласно таблице П1.

*(Заполняется лицом, осуществляющим ремонт теплообменного аппарата, в случае наличия таких изменений либо отклонений)*

Таблица П1 – Перечень изменений и отклонений и сведения о безопасности аппарата

№	Внесенные изменения и отклонения от стандартов <sup>1)</sup>	Документы <sup>2)</sup> , отражающие внесенные изменения и отклонения (номер и дата)	Документы <sup>3)</sup> , подтверждающие безопасность теплообменного аппарата после внесения соответствующих изменений и отклонений (номер и дата)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

1) Приводится описание отклонения от стандарта либо внесенного изменения с указанием номера и пункта соответствующего стандарта, требование которого не выполняется.

2) Приводится перечень документов (чертежи, пункты паспорта сосуда, работающего под давлением), в которых отражены соответствующие изменения либо отклонения.

3) Приводится перечень документов, подтверждающих безопасность теплообменного аппарата после внесения соответствующих изменений или отклонений: номера протоколов проведенных испытаний и исследований, заключения экспертизы промышленной безопасности и другие документы, прямо или косвенно подтверждающие безопасность данного аппарата.

Примечание: В случае невозможности приведения всех данных в настоящей таблице дается ссылка на документ, содержащий требуемую информацию.

Инов. № подл.	19803
Подп. и дата	
Взам. инв.	
Инов. №	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<b>Е-105-2374.00.00.000 ОБ</b>	Лист
						12

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инов. №	Подп. и дата
19803				

					Е-105-2374.00.00.000 ОБ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		