

АО “ВНИИНЕФТЕМАШ”

Замена змеевика секции конвекции печи П-3 установки ЭЛОУ-АТ-4
ОАО “Славнефть-ЯНОС”

Технические условия

ЗЗСК.00.00.000 ТУ

Москва, 2017г

Инв.№ подл	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
19818				

1. Введение

Настоящие технические условия распространяются на рабочий проект по замене змеевика секции конвекции печи П-3 установки ЭЛОУ-АТ-4

ОАО «Славнефть-ЯНОС» (с заменой материального исполнения на сталь 15Х5М без теплогидравлического расчёта), разработанного АО «ВНИИНЕФТЕМАШ» на основании дополнительного соглашения № 1 к Договору № 8499 от 24.01.2017г. между ООО «Промхимпроект» и АО «ВНИИНЕФТЕМАШ».

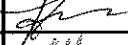
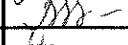
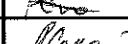

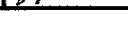
2. Назначение

Змеевик секции конвекции печи П-3 нагрева горячей струи стабилизирующей колонны установки ЭЛОУ-АТ-4 ОАО «Славнефть-ЯНОС» (материальное исполнение 15Х5М) предназначен для нагрева бензина. Змеевик разработан в соответствии с заданием на проектирование № 1-2998 от 26.01.2016г., разработанным ОАО «Славнефть-ЯНОС» и письмом ООО «Промхимпроект» №186/17 от 23.01.2017г.

3. Техническая характеристика змеевика секции конвекции печи П-3

Параметр	Размерность	Величина
1	2	3
Продукт	Бензин	
Температура продукта		
- на входе в печь	°С	210
- на выходе из печи		224
Давление продукта		
- на входе в печь	кгс/см ²	13,3
- на выходе из печи		11,98
Температура стенки трубы расчётная	°С	330
продукта расчётная		250
Давление:		
- расчётное	кгс/см ²	31,5
- условное (для фланцев)		40,0
- пробное		52,0
Прибавка на коррозию	мм	4

Инв.№ подл.	19818
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв.№ дубл.	
Подпись и дата	

					3ЗСК.00.00.000ТУ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Филатов					
Пров.		Зверев					
Рук.		Рожков					
Н. контр		Соколова					
Утв.		Казеннов		03.12			
					Замена секции конвекции печи установки ЭЛОУ-АТ-4 ОАО «Славнефть-ЯНОС» Технические условия		
					Лит	Лист	Листов
					Р	2	10
					АО «ВНИИНЕФТЕМАШ»		

1		2	3
Материал труб		-	15X5M
Характеристика рабочей среды	- класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76		- 4
	- категория взрывоопасности по ГОСТ30852.11-2002		- IIА
	- группа взрывоопасности по ГОСТ30852.5-2002		- ТЗ
	- класс взрывоопасной зоны по ГОСТ 30852.9-2002		- 2
	пожароопасность		пожароопасная
Срок службы не менее		час	100000

4. Описание работы по замене змеевика секции конвекции и его конструкции.

Трубчатая печь П-3 установлена на открытой площадке.

Тип: печь радиантно – конвективная, цилиндрическая с пристенным вертикальным однорядным радиантным змеевиком, горизонтальным конвективным змеевиком, свободного вертикально-факельного сжигания топливного газа с верхним отводом дымовых газов через газоход в отдельно стоящую дымовую трубу.

В соответствии с Заданием на проектирование № 1-2998 ОАО “Славнефть-ЯНОС” разработан рабочий проект по замене змеевика секции конвекции печи П-3 установки ЭЛОУ-АТ-4 согласно Акту на замену змеевика конвекции П-3 от 03.06.2015г. (Приложение №2 к Заданию). Причиной замены змеевика является коррозионный износ труб и отводов змеевика, изготовленных из стали 20, приближающийся к отбраковочному в результате высокотемпературной коррозии под действием коррозионно-агрессивной среды. По рекомендации специалистов ОАО “Славнефть-ЯНОС” существующий змеевик секции конвекции заменён на новый с материальным исполнением из стали 15X5M. Замена производится потрубно и “шпильками” без разбора каркаса секции конвекции и без демонтажа газосборника и газохода.

Секция камеры конвекции состоит из двух блоков коробчатого типа, усиленных стойками, рамами, связями и установлены непосредственно на камеру радиации. Конструктивные размеры нового змеевика секции конвекции соответствуют размерам существующего змеевика. Новый конвективный змеевик горизонтальный, четырёх-поточный, с шахматным расположением труб Ø159х8мм по ГОСТ 550-75, сталь 15X5M по ГОСТ 20072-74, опирается на существующие торцевые трубные решётки. Тридцать шесть труб конвективного змеевика оребрены лентой толщиной 1,2мм из стали 12X18Н10Т с высотой ребра 26мм, в количестве 125 рёбер на метр, кроме двенадцати труб трёх нижних рядов по ходу движения дымовых газов. Для долговечности работы змеевика секции конвекции существующие рёбра из стали 08кп заменены на рёбра из стали 12X18Н10Т, так как согласно К89-ЯРПЗ/147-00.00.000ЛД, лист 2 температура дымовых газов на выходе из радиационной секции составляет 733⁰С.

Ине. № подл.	Подпись и дата
19818	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

33СК.00.00.000ТУ

Кроме того в топливном газе содержится сероводород, а в дымовых газах SO₂.

5. Технические требования к изготовлению

5.1. Общие требования

5.1.1. Изготовленный и смонтированный змеевик секции печи П-3 должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта документации ЗЗСК.00.00.000СБ.

По спецификациям проекта допускается использование эквивалентного по техническим характеристикам оборудования, изделий и материалов других типов и марок, применение оборудования, изделий и материалов, изготовленных по другим стандартам или техническим условиям, а также другого исполнения при условии соблюдения принятых в проекте технических решений и согласованию с АО "ВНИИНЕФТЕМАШ". При этом внесение изменений в данные спецификации не требуется. Организации, изготавливающие и эксплуатирующие змеевик, должны иметь документальное подтверждение права на данные виды деятельности. После выполнения работ по замене змеевика необходимо провести экспертизу промышленной безопасности на печь П-3 на основании Федерального закона №116-ФЗ от 21.07.1997г.

5.2. Исполнение чертежей

5.2.1. На стадии рабочего проекта в системе ЕСКД разработана следующая документация на змеевик секции конвекции:

- сборочный чертёж;
- ВС, ВП, ТУ;
- РР: расчёт на прочность труб и отводов, работающих под давлением;
- сборочные единицы: трубы входные, шпильки, перекидки.

5.3. За отметку 0,00 принята отметка низа опорной плиты стоек печи.

5.4. Требования к змеевику секции конвекции

5.4.1. Изготовление, контроль, сборка, допуски по длине труб выполняются в соответствии с требованиями РД 26-02-80-2004 "Змеевики сварные для трубчатых печей. Требования к проектированию, изготовлению и поставке". ОАО "ВНИИНЕФТЕМАШ", второе издание, 2007г. Технология сварки, применяемая на заводе-изготовителе, должна быть аттестована.

5.4.2. Змеевик секции конвекции изготавливается из труб Ø159х8мм по ГОСТ 550, сталь 15Х5М по ГОСТ 20072-74.

5.4.3. Трубы из стали 15Х5М в состоянии поставки должны быть очищенными от окалины, термообработаны, с гидравлическим испытанием каждой трубы. В сертификате на трубы должны быть приведены химический состав и сведения о виде термообработки.

5.4.4. Все трубы должны пройти контроль на заводе-изготовителе змеевика, рассортированы по фактическим размерам диаметра и толщины стенки.

5.4.5. Допуск по длине трубы ±10мм.

5.4.6. Отводы выполняются по ТУ 26-02-836-79 "Отводы крутоизогнутые протяжные печные".

Подпись и дата		Име. № дубл.		Взам. име. №		Подпись и дата		Име. № подл.	19818
ЗЗСК.00.00.000ТУ									Лист
									4
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

5.4.7. Все отводы должны поставляться в термообработанном состоянии. В сертификате на отводы должны быть приведены химический состав, сведения по термообработке и полуфабрикаты.

5.4.8. Для сварки труб из стали 15X5M использовать электрод ЦЛ-17 типа Э-10X5МФ ГОСТ 9467-75.

Сварку труб нового змеевика секции конвекции из стали 15X5M с существующими трубами змеевика радиантной части из стали 20 производить электродом марки УОНИ-13/55 типа Э-50А ГОСТ 9467-75 с предварительным подогревом до температуры 350÷400⁰С.

5.4.9. Сварные соединения труб из стали 15X5M и труб из стали 15X5M и стали 20 подлежат термической обработке по следующему режиму: температура отпуска 740...760⁰С, выдержка при температуре отпуска 2,5÷3 часа.

Режим охлаждения: до 400⁰С замедленное охлаждение под слоем тепловой изоляции, далее на спокойном воздухе. Термообработку сварных соединений обязательно проводить непосредственно после окончания сварки, не допуская охлаждения стыка ниже 400⁰С. При невозможности проведения термообработки после окончания сварки без перерыва, необходимо после сварки без остывания стыка произвести послесварочный прогрев ("термический отдых") при температуре 350...400⁰С в течение 15 часов с последующим медленным охлаждением под слоем тепловой изоляции. После "термического отдыха" время до термообработки не более 24 часов. В случае прекращения электропитания и повреждения нагревательного оборудования стык должен быть медленно охлаждён под слоем тепловой изоляции со скоростью не более 300...350⁰С в час и с ним не допускается производить какие-либо работы.

Максимальное значение твёрдости металла шва не должно быть выше 240НВ.

5.4.10. Допускается замена сварочных материалов российского производства на аналоги импортного производства. Материалы должны иметь разрешения Ростехнадзора, санитарно-эпидемиологические сертификаты и сертификаты соответствия, действующие на территории Российской Федерации.

5.4.11. Контроль сварных швов змеевика:

- | | |
|--|-----------------|
| а) визуально-измерительный по РД 03-606-03 | - 100%; |
| б) замер твёрдости | - не менее 20%; |
| в) стилоскопирование | - 100%; |
| г) радиографический контроль по ГОСТ 7512-82 | - 100%; |
| д) гидравлические испытания | - 100%; |
| е) механические испытания (растяжение, изгиб), цветная дефектоскопия, металлографические исследования в соответствии с РД 26-02-80-2004 как для хроммолибденовых сталей. | |

5.4.12. Сварка элементов змеевика на подкладных кольцах не допускается.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	3ЗСК.00.00.000ТУ				
19818									
					Лист				
					5				

5.4.13.Отбраковочные размеры элементов змеевика из стали 15X5М:

Элемент	Отбраковочный размер, мм
Труба Ø159х8мм	3,5
Отвод Ø159х10мм	4,0

5.5. Требования к фланцам и крепёжным изделиям.

5.5.1. Фланцы змеевика секции конвекции выполняются на PN40 кгс/см² по ГОСТ 33259-2015, уплотнительная поверхность Е-Ф (выступ-впадина) под спирально-навитую прокладку типа СНП В по ГОСТ52376-2005. Причём фланец с уплотнительной поверхностью F изготавливается из стали 15X5М, а фланец с уплотнительной поверхностью Е изготавливается из стали 20 по аналогии с материалом подводящего трубопровода.

5.5.2. Крепёж фланцевых соединений:

- шпильки по ОСТ 26-2040-96, сталь 20;
- гайки по ОСТ 26-2041-96, сталь 10;
- шайбы по ОСТ 26-2042-96, сталь 10.

5.6. Требования к резьбам

- метрическая, степени точности 7Н и 6g по ГОСТ 9150-81 и ГОСТ 16093-81.

5.7. Требования к теплоизоляции

5.7.1. Трубы входа продукта в змеевик секции конвекции до двойниковой камеры и перекидки в границах проекта подлежат теплоизоляции. Для теплоизоляции используются маты теплоизоляционные ТЕХМАТ без покрытия по ТУ 5762-007-45757203-00 с изм. 1-2. Трубы DN150 теплоизолируются матами толщиной 50мм.

Маты являются эффективными теплоизоляционными материалами, соответствующими мировому уровню по теплофизическим, эксплуатационным характеристикам, сертифицированы, имеют гигиенический и пожарный сертификаты. По техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон №123-ФЗ от 22.07.2008г.) маты без покрытия относятся к классу пожарной опасности строительных материалов к негорючим материалам (НГ по ГОСТ 30244-94).

Маты применяются для тепловой изоляции трубопроводов при температурах от минус 180⁰С до 570⁰С. Для крепления матов на трубопроводах применяется оцинкованная проволока Ø1,2мм. Поверх матов монтируется защитное покрытие из оцинкованной стали толщиной 0,5мм, элементы которого скрепляются самонарезающими винтами М4х12мм. Продольные и поперечные швы покрытия выполняются с нахлёстом 30мм. Края швов должны быть прозигованы для предания листу жёсткости.

6. Указания по монтажу змеевика секции конвекции

6.1. Общие требования

Инв. № подл. 19818	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	<div style="text-align: center; font-weight: bold;">3ЗСК.00.00.000ТУ</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> Изм. Лист № документа Подпись Дата </div>	Лист
						6

6.1.1. Монтаж змеевика проводится в соответствии с проектом производства работ (ППР), разработанным специализированной монтажной организацией.

6.1.2. При разработке ППР используется предлагаемая ниже последовательность выполнения работ. Возникшие при разработке ППР принципиальные отклонения в конструкции должны быть согласованы с автором проекта.

6.1.3. Конструкция змеевика предусматривает изготовление и поставку на монтажную площадку следующими сборочными единицами: входными трубами, шпильками, перекидками, а также отводами, фланцами, крепежом и материалами для теплоизоляции входных труб и перекидок.

6.1.4. Перед выполнением монтажных работ должна быть произведена приёмка поступивших на монтаж узлов, деталей и материалов, визуально проверено качество изготовления, комплектность поставки.

6.1.5. При выполнении монтажных работ должны соблюдаться требования нормативов по технике безопасности и противопожарной технике.

6.2. Комплектность поставки

6.2.1. На монтажную площадку поступают следующие узлы, детали и материалы:

- трубы входные разной длины, оребренные с фланцами, прокладками и крепежом – 4 шт.;
- шпильки с оребренными трубами разной длины – 16 шт.;
- шпильки с гладкими трубами – 4 шт.;
- перекидки между верхней и нижней секциями конвективного змеевика – 4 шт.;
- перекидки от конвективного к радиантному змеевику разной длины – 4шт.;
- отводы – 20 шт.;
- материалы для теплоизоляции.

6.3. При поставке к комплекту рабочей документации на змеевик прилагаются:

- паспорт на змеевик секции конвекции;
- комплектовочные ведомости заводов-поставщиков;
- упаковочные листы на каждое отправляемое место.

6.4. Последовательность монтажных работ (может уточняться в зависимости от наличия подъёмных средств и условий монтажа).

6.4.1. Производится демонтаж существующих двойниковых камер;

6.4.2. Демонтируется существующий змеевик секции конвекции из стали 20.

6.4.3. Монтаж нового змеевика из стали 15Х5М производится отдельно по потокам со стороны входа продукта.

6.4.4. Монтаж начинается с верхней секции конвективного змеевика с первого потока А₁ с использованием входной трубы шпилек с оребренными трубами соответствующей длины поз. 3, 4 и отводов.

6.4.5. Для возможности и удобства приварки отводов второго потока предусмотрены на краях оребренных труб гильзы, которые позволяют сдвигать

Име. № подл.	Подпись и дата
19818	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	3ЗСК.00.00.000ТУ	Лист
						7

верхнюю секцию первого потока на 100мм. Таким образом последовательно монтируются остальные три потока верхней секции конвекции.

6.4.6. Аналогично последовательно по потокам производится монтаж нижней секции конвекции, при этом необходимо не забыть во время монтажа установить существующую подвеску для крепления гладких труб нижнего ряда.

6.4.7. Монтируются перекидки поз.8 между верхней и нижней секциями змеевика.

6.4.8. Термообработку сварных швов производить согласно техническим требованиям, указанным на чертеже ЗЗСК.00.00.000СБ.

6.4.9. Производится соединение конвективных и радиантных труб.

6.4.10. Производится гидроиспытание змеевика секции конвекции в составе печи с радиантным змеевиком.

6.4.11. Выполняется наружная теплоизоляция входных труб и перекидок секции конвективного змеевика в границах проекта.

7. Показатели надёжности

Расчётный срок службы змеевика секции конвекции – 100000 часов при соблюдении технологического регламента.

8. Правила приёмки и методы контроля

8.1. Приёмка узлов змеевика секции конвекции производится ОТК завода-изготовителя на соответствие рабочей документации и настоящих ТУ. К монтажу допускаются только узлы и детали, принятые ОТК заводов-изготовителей.

8.2. После окончания монтажных работ змеевик подлежит приёмке комиссией, во время которой производится:

- внешний осмотр;
- проверка комплектности змеевика;
- приёмо-сдаточные гидроиспытания змеевика;
- проверка комплектности документации.

9. Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение

9.1. Маркировка поставочных узлов должна производиться в соответствии с требованиями РД26-02-80-2004 “Змеевики сварные для трубчатых печей. требования к проектированию, изготовлению и поставке”,

АО “ВНИИНЕФТЕМАШ”, второе издание, 2007г.

На змеевике должна быть нанесена маркировка:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления;
- масса;
- клеймо технического контроля.

Место маркировки и способ её нанесения по технической документации завода-изготовителя.

9.2. Маркировка отгрузочных мест должна наноситься по ГОСТ 14192-77.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	3ЗСК.00.00.000ТУ	Лист
						8
19818						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

9.3. Змеевики окрашиваются и поставляются в соответствии с техническими условиями завода-изготовителя.

9.4. Все узлы, детали отправляются в соответствии с упаковочной ведомостью. Каждый крупногабаритный узел должен иметь маркировку мест строповки и центра тяжести. Мелкогабаритные узлы и детали транспортируются в деревянной упаковке.

9.5. Хранение узлов и деталей на базе оборудования или монтажной площадке должно соответствовать группе 5 (ОЖ4) ГОСТ15150-69.

9.6. Перевозка осуществляется в соответствии с нормативами транспортирующего ведомства.

10. Требования безопасности и охраны окружающей среды

10.1. Конструкция змеевика и его эксплуатация должны соответствовать требованиям:

- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности “Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств”, 3-е издание, исправленное и дополненное.;

- ГОСТ Р 53682-2009 “Установки нагревательные для нефтеперерабатывающих заводов. Общие технические требования”;

- РД26-02-80-2004 “Змеевики сварные для трубчатых печей. Требования к проектированию, изготовлению и поставке”, ОАО “ВНИИНЕФТЕМАШ”, второе издание, 2007г.;

- ТР ТС 010/2011 “О безопасности машин и оборудования”;

- ТР ТС 032/2013 “О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением”;

- ГОСТ 12.2.003-91 “Оборудование производственное. Общие требования безопасности” и других нормативных документов и инструкций Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

11. Гарантии поставщика

Гарантийный срок на изделия заводов-изготовителей определяется заводскими техническими условиями и, как правило, не должен быть менее 12 месяцев со дня отгрузки Заказчику при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Поставщик гарантирует обеспечение заданных параметров режима работы змеевика и показателей надёжности при условии соблюдения Заказчиком заданных технологических параметров.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата
19818				

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	33СК.00.00.000ТУ	Лист
						9

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв.№ подл	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
19818				

					33СК.00.00.000ТУ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		