

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ"
и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ
NEFTECHIMPROEKT

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
JOB SPECIFICATION

TU
JS

ИЗГОТОВЛЕНИЕ, ИСПЫТАНИЕ И ПОСТАВКА ТРУБ,
ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ
И МАТЕРИАЛОВ

Открытое акционерное общество
"Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез"
К ПРОИЗВОДСТВУ
Начальник ОПНР
Пашкина С.Ю.
(подпись, расшифровка)
29 05 2014 г. ③

АММ-03-TU-006

2				<i>Р.М.</i>	05.14
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
				<i>С.Ю.</i>	05.14
Нач. отдела	Сыров			<i>С.Ю.</i>	05.14
Н. контроль	Лапин			<i>С.Ю.</i>	05.14
Проверил	Никаноров			<i>С.Ю.</i>	05.14
Исполнитель	Рогозов			<i>С.Ю.</i>	05.14

Изготовление, испытание и
поставка труб, деталей
трубопроводов и материалов

Стади	Лист	Листов
Р	1	21

НЕФТЕХИМПРОЕКТ
NEFTECHIMPROEKT

[illegible]

Лист	Изм.
2	2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTESHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
ОГЛАВЛЕНИЕ		
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ4		
2.0 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ С ДАВЛЕНИЕМ (ДО PN 100 КГС/СМ2 ИЗБ ВКЛ.)5		
2.1 ТРУБЫ.....5		
2.2 ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ.6		
2.3 ФЛАНЦЫ И ЗАГЛУШКИ.....7		
2.4 КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ.....7		
2.5 ОБЪЕМ КОНТРОЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДОВ (ДО PN100 КГС/СМ2 ИЗБ. ВКЛ.)9		
3.0 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ.12		
3.1 ТРУБЫ.....12		
3.2 ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ.13		
3.3 ФЛАНЦЫ И ЗАГЛУШКИ.....14		
3.4 КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ.....14		
3.5 ОБЪЕМ КОНТРОЛЯ ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (СВЫШЕ PN100 КГС/СМ2 ИЗБ).15		
4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.19		
5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ТИПА 1.25CR-1/2МО И 2.25CR-1.0МО.20		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-ТУ-006	Лист 3 Изм. 2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	TU JS
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ		
1.1 Настоящие Технические Условия определяют основные требования к изготовлению, испытанию и поставке труб, деталей трубопроводов и материалов.		
1.2 Технические условия распространяются на проектируемые, вновь изготавливаемые и модернизируемые стальные технологические трубопроводы, предназначенные для транспортирования газообразных, парообразных и жидких сред в диапазоне от остаточного давления (вакуума) 0.001 МПа (0.01 кгс/см2) до условного давления 320 МПа (3200 кгс/см2) и рабочих температур от минус 196 до 700 градусов Цельсия и эксплуатирующихся на опасных производственных объектах.		
1.3 За расчетную отрицательную температуру воздуха и минимальную расчетную температуру металла при выборе материалов и изделий трубопроводов, расположенных на открытом воздухе или в отапливаемых помещениях, принимается:		
<ul style="list-style-type: none">• Средняя температура наиболее холодной пятидневки района с обеспеченностью 0.92, если рабочая температура стенки трубопровода, находящегося под давлением или вакуумом, положительная;• Абсолютная минимальная температура данного района, если рабочая температура стенки трубопровода, находящегося под давлением или вакуумом, может стать отрицательной от воздействия окружающего воздуха.		
1.4 Для подтверждения хладостойкости при низких температурах, применяемые материалы должны быть испытаны на ударную вязкость по методу Шарпи при минимальной расчетной температуре металла - не менее KCU=30 Дж/см2 (3 кгс*м/см ²) для углеродистых и низколегированных сталей.		
1.5 Для подтверждения качества структуры металла, применяемые материалы испытываются на ударную вязкость при положительных температурах, обычно при температуре 20 град. Цельсия. Если нет специальных требований со стороны Нефтехимпроекта, методику испытаний и значение энергии при испытании на ударную вязкость определяет изготовитель элемента трубопроводов.		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-ТУ-006	Лист 4 Изм. 2

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

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	TU JS
<p>2.0 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ С ДАВЛЕНИЕМ (ДО PN 100 КГС/СМ² ИЗБ ВКЛ.)</p> <p>Трубы, детали трубопроводов и материалы, применяемые для технологических трубопроводов с давлением (до PN 100 кгс/см² изб вкл.), по качеству, технической характеристике и материалам должны отвечать требованиям запроса на техническое предложение (ЗТП) / технической части заказа (ТЧЗ), стандартам, указанным в спецификациях материалов, входящих в ЗТП/ТЧЗ и настоящим техническим условиям.</p> <p>2.1 ТРУБЫ</p> <p>2.1.1 Сортамент, материал, объем испытаний материала труб и объем испытаний труб должны соответствовать стандартам, указанным в спецификации на материалы Нефтехимпроекта и требованиям настоящих технических условий.</p> <p>2.1.2 Для технологических трубопроводов, как правило, должны применяться бесшовные горячедеформированные и холоднодеформированные трубы.</p> <p>2.1.2.1 Допускается применять электросварные трубы для условных диаметров свыше DN400, если это указано в спецификации на материалы Нефтехимпроекта. Сварные трубы свыше DN400 допустимо применять при условии выполнения термообработки, 100% контроля продольных сварных швов, при положительных результатах механических испытаний образцов из сварных соединений в полном объеме, в том числе испытаний на загиб и испытаний на ударную вязкость.</p> <p>2.1.2.2 Допускается применять в качестве труб обечайки, изготовленные из листовой стали в соответствии с правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, на условное давление до PN25 кгс/см². Применение обечаек допустимо, если это указано в спецификациях или опросных листах Нефтехимпроекта и предоставлены эскизы обечаек, а также необходимые требования по контролю и испытаниям материала и изделий.</p> <p>2.1.3 Бесшовные трубы, изготовленные из слитка, допускается применять при условии проведения их контроля методом ультразвуковой дефектоскопии в объеме 100% по всей поверхности.</p> <p>2.1.4 Электросварные трубы, контактирующие со средой, вызывающей коррозионное растрескивание металла, независимо от давления и толщины стенки должны быть в термообработанном состоянии, а их сварные швы равнопрочны основному металлу и подвергнуты 100 %- ному контролю неразрушающими методами (ультразвуковой контроль или радиографический контроль).</p> <p>2.1.5 Труба из двухфазной стали ASTM A 790 2205 UNS S32205 должна соответствовать всем требованиям технических условий лицензиара Chevron Lumtus Global LLC №СРМ-SU-5011 «Вспомогательные материалы и производственные требования к двухфазной нержавеющей стали».</p> <p>Кроме того производитель должен быть утвержден лицензиаром Chevron Lumtus Global LLC. Основанием для утверждения должны быть:</p> <p>а. Описание опыта производителя, представленное лицензиару.</p> <p>б. Оценка лицензиаром образца сварного соединения, представленного производителем. Оценка должна включать определение микротвердости и исследование микроструктуры.</p>		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-TU-006	Лист 5 Изм. 2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS				
<p>2.1.6 Сварные трубы из двухфазной стали 2205 UNS S32205 допускаются к применению при условии, что сварные соединения выполнены с использованием присадочного материала, то есть сварка автогеном не допускается. После сварки швов по всей длине, труба должна пройти термическую обработку в соответствии с ASTM A790 с последующей закалкой в воде.</p> <p>2.2 ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ.</p> <p>2.2.1 Сортамент, материал, объем испытаний материала деталей трубопроводов и объем испытаний деталей трубопроводов должны соответствовать стандартам, указанным в спецификации на материалы Нефтехимпроекта и требованиям настоящих технических условий.</p> <p>2.2.2 Детали трубопроводов следует изготавливать из стальных бесшовных и прямошовных сварных труб или листового проката.</p> <p>2.2.3 Детали трубопроводов для сред вызывающих коррозионное растрескивание, независимо от конструкции, марки металла и технологии изготовления, подлежат термообработке.</p> <p>2.2.4 Сварные соединения деталей трубопроводов должны подвергаться 100% радиографическому или ультразвуковому контролю.</p> <p>2.2.5 Сваренные из труб тройники допускается применять при давлении до PN100 кгс/см².</p> <p>2.2.6 Отводы сварные секционные с условным проходом DN150 – DN400 допускается применять при давлении до PN63 кгс/см².</p> <p>2.2.7 Отводы сварные секционные с условным проходом DN500 – DN1400 допускается применять при давлении до PN25 кгс/см².</p> <p>2.2.8 Для изготовления сварных секционных отводов не допускается применение электросварных труб со спиральным швом.</p> <p>2.2.9 При изготовлении сварных секционных отводов от DN400 и выше следует проводить подварку корня шва изнутри.</p> <p>2.2.10 Сварные переходы с условным проходом DN250 – DN400 допускается применять при давлении до PN40 кгс/см².</p> <p>2.2.11 Сварные переходы с условным проходом DN500 – DN1400 допускается применять при давлении до PN25 кгс/см².</p> <p>2.2.12 Лепестковые переходы с условным проходом DN100 – DN500 допускается применять при давлении до PN16 кгс/см². Не допускается применять лепестковые переходы для сжиженных углеводородных газов и веществ с токсичным действием. После изготовления лепестковые переходы следует подвергнуть высокотемпературному отпуску.</p> <p>2.2.13 Сваренные из труб крестовины допускается применять на трубопроводах из углеродистых сталей при рабочей температуре не выше 250 град. Цельсия.</p> <p>2.2.14 Крестовины, сваренные из электросварных труб, допускается применять при давлении не более PN16 кгс/см². При этом они должны быть изготовлены из труб, рекомендуемых для применения при давлении не менее PN25 кгс/см².</p> <p>2.2.15 Крестовины, сваренные из бесшовных труб, допускается применять при</p>						
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-ТУ-006	<table><tr><td>Лист</td><td>Изм.</td></tr><tr><td>6</td><td>2</td></tr></table>	Лист	Изм.	6	2
Лист	Изм.					
6	2					

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<p>давлении не более PN25 кгс/см². При этом они должны быть изготовлены из труб, рекомендуемых для применения при давлении не менее PN40 кгс/см².</p> <p>2.2.16 Для технологических трубопроводов следует применять, как правило, крутоизогнутые отводы, изготовленные из бесшовных и прямошовных сварных труб методом горячей штамповки и протяжки, гнутые и штампосварные отводы.</p> <p>2.2.17 Сварные фитинги из двухфазной стали 2205 UNS S32205 допускаются к применению при условии, что сварные соединения выполнены с использованием присадочного материала, то есть сварка автогеном не допускается. После сварки швов по всей длине, включая операции по ремонту сварных соединений, фитинги должны пройти термическую обработку в соответствии с ASTM A790 с последующей закалкой в воде.</p> <p>2.2.18 Изготовители сварных труб и сварных фитингов должны при поставке предоставить описание процедуры сварки, включая режимы подогрева перед сваркой и термообработки после сварки. Должны быть указаны марки и типы необходимых сварочных материалов.</p> <p>В паспорт на трубы и фитинги должны входить технология сварки Welding procedure specification (WPS) и аттестация технологии сварки Procedure Qualification Record (PQR).</p> <p>2.3 ФЛАНЦЫ И ЗАГЛУШКИ.</p> <p>2.3.1 Материал, объем испытаний материала фланцев и заглушек и объем испытаний фланцев и заглушек должны соответствовать стандартам, указанным в спецификации на материалы Нефтехимпроекта и требованиям настоящих технических условий.</p> <p>2.3.2 Для трубопроводов, работающих при условном давлении свыше PN25 кгс/см² независимо от температуры, а также для трубопроводов с рабочей температурой свыше 300 град. Цельсия независимо от давления должны применяться фланцы приварные в стык.</p> <p>2.3.3 Фланцы приварные встык должны изготавливаться из поковок.</p> <p>2.3.4 Температурные пределы применения материалов фланцевых заглушек или заглушек, устанавливаемых между фланцами, следует принимать с учетом температурных пределов применения фланцев.</p> <p>2.4 КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ.</p> <p>2.4.1 Сортамент, материал, объем испытаний материала крепежа трубопроводов и объем испытаний крепежа трубопроводов должны соответствовать стандартам, указанным в спецификации Нефтехимпроекта и требованиям настоящих технических условий.</p> <p>2.4.2 При изготовлении шпилек, болтов и гаек, твердость шпилек должна быть выше твердости гаек не менее, чем на 20- 25 НВ.</p> <p>2.4.3 Для соединения фланцев при температуре свыше 300 град. Цельсия и ниже минус 40 град. Цельсия, независимо от давления следует применять шпильки.</p> <p>2.4.4 Не допускается изготавливать крепежные детали из кипящей, полуспокойной, бессемеровской и автоматной сталей.</p> <p>2.4.5 Материал заготовок или готовые крепежные изделия из качественных</p>		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-ТУ-006	Лист 7 Изм. 2

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ"
и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		TU JS
<p>углеродистых, а также теплоустойчивых и жаропрочных легированных сталей должны быть термообработаны.</p> <p>Для крепежных деталей, применяемых при давлении до PN16 кгс/см² и рабочей температуре до 200 град. Цельсия, а также крепежных деталей из углеродистой стали с резьбой диаметром до 48 мм термообработку допускается не проводить.</p> <p>2.4.6 В случае применения крепежных деталей из стали аустенитного класса при рабочей температуре среды свыше 500 град. Цельсия изготавливать резьбу методом накатки не допускается.</p>				
Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов		АММ-03-TU-006		Лист 8
				Изм. 2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		TU JS	
2.5 ОБЪЕМ КОНТРОЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДОВ (ДО PN100 КГС/СМ2 ИЗБ. ВКЛ.).					
Таблица 1 Объем контроля элементов трубопроводов с давлением (до PN 100 кгс/см2 изб вкл.).					
№	Материалы и элементы	Вид мероприятий по контролю и испытаниям	Документ	Объем контроля	
1	Трубы	Термическая обработка:	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004		
2		закалка на твердый раствор		100% для нержавеющих сталей аустенитного класса	
3		высокий отпуск, для снятия напряжений		100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103- 2003)	
4		термообработка сварных швов		100% сварных труб	
5		термическая обработка по ASTM A790 с последующей закалкой в воде		100% сварных труб из двухфазной стали 2205 UNS S32205	
6		Проверка маркировки		100%	
7		Проверка наружного диаметра и толщины стенки		100%	
8		Проверка химического состава		100%	
9		Механические свойства металла, включая:			
10		температуру испытаний механических свойств		2 трубы от партии	
11		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см2		2 трубы от партии	
12		условного или физического предела текучести, МПа (кгс/см2)		2 трубы от партии	
13		относительного удлинения, %		2 трубы от партии	
14		относительного сужения, %		2 трубы от партии	
15	Испытания сварных швов	Акт радиографических испытаний	100% сварных труб		
16	Контроль поверхности неразрушающим методом	Акт контроля неразрушающим методом	2 трубы от партии для бесшовных труб из литой заготовки		
17	Испытания пробным гидравлическим давлением, указанным в нормативно-технической документации на трубы. Величина пробного давления принимается не менее значения определенного п.21.1 ASTM A530 или п.22.2.1 ASTM A999.	Акт гидростатического испытания	100%		
18	Испытания на ударную вязкость на 3-х образцах. Для сварных труб, замеры ударной вязкости должны выполняться в 3-х зонах - основной металл, сварной шов, зона термического влияния.	Акт испытаний на ударную вязкость	2 трубы от партии		
19	Замер твердости. Для сварных труб замеры твердости должны выполняться всегда в 3-х зонах: основной металл, сварной шов, зона термического влияния. Величина твердости контролируется по нормативно- технической документации изготовителя. Для бесшовных углеродистых труб замер твердости осуществляется в случае требования выполнения нормы NACE MR0103-2003 в условиях коррозионного растрескивания в присутствии влажного H2S (твердость не должна превышать HRC22). Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытания на твердость	2 трубы от партии с обоих концов трубы		
20	Испытания на загиб	Акт испытания на загиб	2 трубы от партии только для сварных труб		
21	Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	2 трубы от партии для нержавеющих сталей		
22	Поковки	Термическая обработка:	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004		
23		закалка на твердый раствор		100% для нержавеющих сталей аустенитного класса	
24		высокий отпуск, для снятия напряжений		100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103- 2003)	
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-TU-006	Лист 9	Изм. 2

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		TU JS
№	Материалы и элементы	Вид мероприятий по контролю и испытаниям	Документ	Объем контроля
25		термообработка сварных швов		100% сварных труб
26		термическая обработка по ASTM A790 с последующей закалкой в воде		100% сварных труб из двухфазной стали 2205 UNS S32205
27		Проверка маркировки		100%
28		Проверка размеров		100%
29		Проверка химического состава		2 поковки от партии
30		Механические свойства металла, включая:		
31		температуру испытаний механических свойств		2 поковки от партии
32		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см2)		2 поковки от партии
33		условного или физического предела текучести, МПа (кгс/см2)		2 поковки от партии
34		относительного удлинения, %		2 поковки от партии
35		относительного сужения, %		2 поковки от партии
36	Ультразвуковой контроль	Акт проведения контроля	Каждая поковка диаметром 32 мм и более	
37	Магнитопорошковый контроль или капиллярный контроль	Акт проведения контроля	Выборочно, в местах, где внешним осмотром трудно определить дефекты, а также в местах исправления дефектов	
38	Испытания на ударную вязкость на 3-х образцах	Акт испытания на ударную вязкость	2 поковки от партии	
39		испытания твердости. Величина твердости контролируется по нормативно-технической документации изготовителя. Для углеродистых сталей замер твердости осуществляется в случае требования выполнения нормы NACE MR0103-2003 в условиях коррозионного растрескивания в присутствии влажного H2S (твердость не должна превышать HRC22). Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт замера твердости	100%
40		испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	2 поковки от партии
41	Электроды, сварочная проволока, сварочный флюс	Проверка маркировки	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%
42		Проверка химического состава		
43		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	1 пачка электродов от партии 1 моток проволоки от партии
44	Прокладки фланцевые металлические	Проверка маркировки	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%
45		Проверка химического состава		
46		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	Для материала одной прокладки от партии
47	Фитинги (тройники, переходы, отводы и т.д.)	Термическая обработка:	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	
48		закалка на твердый раствор		100% для нержавеющей сталей аустенитного класса
49		высокий отпуск, для снятия напряжений		100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103-2003)
50		термообработка сварных швов		100% сварных фитингов
51		термическая обработка по ASTM A790 с последующей закалкой в воде		100% сварных фитингов из двухфазной стали 2205 UNS S32205
52		Проверка маркировки		100%
53		Проверка наружного диаметра и толщины стенки		100%
54		Проверка овальности		100 % отводов
55		Проверка химического состава		100%
56		Механические свойства металла, включая:		
57		температуру испытаний механических свойств		2 фитинга от партии
58		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см2)		2 фитинга от партии
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-TU-006	Лист 10 Изм. 2

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		TU JS	
№	Материалы и элементы	Вид мероприятий по контролю и испытаниям	Документ	Объем контроля	
59		условного или физического предела текучести, МПа (кгс/см2)		2 фитинга от партии	
60		относительного удлинения, %		2 фитинга от партии	
61		относительного сужения, %		2 фитинга от партии	
62		Испытания сварных швов (радиография или другой равноценный способ)	Акт испытаний	100% сварных фитингов	
63		Контроль поверхности неразрушающим методом	Акт контроля	2 фитинга от партии, изготовленных из бесшовных труб, при условии изготовления труб из литой заготовки	
64		Испытания пробным гидравлическим давлением, указанным в нормативно- технической документации на фитинги	Акт испытания	100%	
65		Испытания на ударную вязкость на 3-х образцах. Для сварных фитингов, замеры ударной вязкости должны выполняться в 3-х зонах - основной металл, сварной шов, зона термического влияния.	Акт испытания	2 фитинга от партии из углеродистых или низколегированных сталей	
66		Испытания твердости. Для сварных фитингов замеры твердости должны выполняться всегда в 3-х зонах: основной металл, сварной шов, зона термического влияния. Величина твердости контролируется по нормативно-технической документации изготовителя. Для фитингов замер твердости осуществляется в случае требования выполнения нормы NACE MR0103-2003 в условиях коррозионного растрескивания в присутствии влажного H2S (твердость не должна превышать HRC22). Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытания	2 фитинга от партии	
67		Измерение ультразвуковым методом толщины стенки в местегиба	Акт контроля	2 отвода из партии	
68		Контроль сплошности металла в местегиба	Акт контроля	2 отвода из партии	
69	Сварные соединения для сварных труб и сварных фитингов	Магнитопорошковый или капиллярный контроль	Акт контроля	выборочно в местах исправления поверхностных дефектов	
70		Испытания на загиб	Акт испытания	2 фитинга от партии только для сварных фитингов	
71		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытания	2 фитинга от партии для нержавеющих сталей	
72		Внешний осмотр		100%	
73		Магнитопорошковый или капиллярный (цветной) контроль	Акт контроля	100%	
74		Радиографический или ультразвуковой контроль	Акт контроля	100%	
75		Измерение твердости основного металла, металла шва, зоны термического влияния	Акт контроля	100%	
76		Проверка стилоскопом наличия основных легирующих компонентов, определяющих марку стали в основном и наплавленном металле	Акт контроля	100%	
77		Определение содержания ферритной фазы для сварных соединений из аустенитных сталей, работающих при температуре свыше 350°C	Акт контроля	100%	
78		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытания	для образца шва	
79	Шпильки, гайки	Проверка маркировки	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%	
80		Проверка химического состава			
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-TU-006	Лист 11	Изм. 2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	TU JS
3.0 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ.		
3.0.1 Трубы, детали трубопроводов и материалы, применяемые для технологических трубопроводов высокого давления (свыше PN 100 кгс/см2 изб до 3200 кгс/см2 изб), по качеству, технической характеристике и материалам должны отвечать требованиям запроса на техническое предложение (ЗТП) / технической части заказа (ТЧЗ), стандартам, указанным в спецификациях, входящих в ЗТП/ТЧЗ и настоящим техническим условиям.		
3.0.2 Для изготовления труб и деталей трубопроводов следует применять стандартные материалы и полуфабрикаты.		
3.0.3 Качество и свойства полуфабрикатов должны быть подтверждены сертификатами и соответствующей маркировкой.		
3.0.4 Изготовитель полуфабрикатов должен осуществлять контроль химического состава материала. В сертификат следует вносить результаты химического анализа, полученного непосредственно для полуфабриката, или данные по сертификату на заготовку, используемую для изготовления.		
3.0.5 Контроль механических свойств полуфабрикатов следует выполнять путем испытания на растяжение при 20 град. Цельсия с определением временного сопротивления разрыву, условного или физического предела текучести, относительного удлинения, относительного сужения, испытаний на ударную вязкость.		
3.0.6 Для подтверждения качества структуры металла, применяемые материалы полуфабрикатов должны испытываться на ударную вязкость на образцах с концентраторами типа U(KCU) или типа V(KCV) при температуре 20 град. Цельсия.		
3.0.7 Для подтверждения хладостойкости при низких температурах, применяемые материалы должны быть испытаны на ударную вязкость по методу Шарпи при минимальной расчетной температуре металла - не менее KCU=30 Дж/см2 (3 кгс*м/см ²) для углеродистых и низколегированных сталей.		
3.0.8 Нормированные значения механических свойств при повышенных температурах и температура испытаний должна указываться в технической документации на полуфабрикаты, предназначенные для работы при повышенных температурах.		
3.0.9 Для полуфабрикатов, предназначенных для работы при температуре выше 400 град. Цельсия, определяется величина сопротивления ползучести материала, что должно быть указано в документации. Предельные значения ползучести материала должны быть не менее значений, указанных в конструкторской документации.		
3.1 ТРУБЫ		
3.1.1 Сортамент, материал, объем испытаний материала труб и объем испытаний труб должны соответствовать стандартам, указанным в спецификации на материалы Нефтехимпроекта и требованиям настоящих технических условий.		
3.1.2 Бесшовные трубы должны изготавливаться из кованной или катаной заготовки.		
3.1.3 Для каждой трубы должны быть предусмотрены гидравлические испытания. Величина пробного давления принимается не менее значения определенного п.21.1 ASTM A530 или п.22.2.1 ASTM A999.		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-TU-006	Лист 12 Изм. 2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS
Взам. инв. №	Подп. и дата	<p>3.1.4 Трубы должны поставляться в термообработанном состоянии, обеспечивающем заданный уровень механических свойств и остаточных напряжений. На каждой трубе ставят клеймо, содержащие следующие данные: номер плавки, марка стали, изготовитель, номер партии.</p> <p>3.1.5 Трубы с внутренним диаметром 14 мм и более контролируются неразрушающими методами контроля. Трубы менее 14 мм контролируются магнитопорошковым или капиллярным методом дефектоскопии.</p> <p>3.1.6 Трубы из коррозионностойких сталей, если это указано в документации, испытываются на склонность к межкристаллитной коррозии (МКК).</p> <p>3.1.7 Труба из двухфазной стали ASTM A 790 2205 UNS S32205 должна соответствовать всем требованиям технических условий лицензиара Chevron Lummus Global LLC №СРМ-SU-5011 «Вспомогательные материалы и производственные требования к двухфазной нержавеющей стали».</p> <p>Кроме того производитель должен быть утвержден лицензиаром Chevron Lummus Global LLC. Основанием для утверждения должны быть:</p> <p>а. Описание опыта производителя, представленное лицензиару.</p> <p>б. Оценка лицензиаром образца сварного соединения, представленного производителем. Оценка должна включать определение микротвердости и исследование микроструктуры.</p> <p>3.2 ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ.</p> <p>3.2.1 Сортамент, материал, объем испытаний материала деталей трубопроводов и объем испытаний деталей трубопроводов должны соответствовать стандартам, указанным в спецификации на материалы Нефтехимпроекта и требованиям настоящих технических условий.</p> <p>3.2.2 Детали трубопроводов следует изготавливать из поковок, объемных штамповок и труб.</p> <p>3.2.3 Детали трубопроводов, независимо от конструкции, марки металла и технологии изготовления, подлежат термообработке. Вид и режим термообработки определяет изготовитель.</p> <p>3.2.4 Сварные фитинги из двухфазной стали 2205 UNS S32205 допускаются к применению при условии, что сварные соединения выполнены с использованием присадочного материала, то есть сварка автогеном не допускается. После сварки швов по всей длине, включая операции по ремонту сварных соединений, фитинги должны пройти термическую обработку в соответствии с ASTM A790 с последующей закалкой в воде.</p> <p>3.2.5 Изготовители сварных труб и сварных фитингов должны при поставке предоставить описание процедуры сварки, включая режимы подогрева перед сваркой и термообработки после сварки. Должны быть указаны марки и типы необходимых сварочных материалов.</p> <p>В паспорт на трубы и фитинги должны входить технология сварки Welding procedure specification (WPS) и аттестация технологии сварки Procedure Qualification Record (PQR).</p>		
		Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов		
		АММ-03-ТУ-006		
		Лист 13 Изм. 2		

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	TU JS
3.3 ФЛАНЦЫ И ЗАГЛУШКИ.		
3.3.1 Материал, объем испытаний материала фланцев и заглушек и объем испытаний фланцев и заглушек должны соответствовать стандартам, указанным в спецификации на материалы Нефтехимпроекта и требованиям настоящих технических условий.		
3.3.2 Фланцы приварные встык должны изготавливаться из поковок.		
3.3.4 Температурные пределы применения материалов фланцевых заглушек или заглушек, устанавливаемых между фланцами, следует принимать с учетом температурных пределов применения фланцев.		
3.4 КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ.		
3.4.1 Сортамент, материал, объем испытаний материала крепежа трубопроводов и объем испытаний крепежа трубопроводов должны соответствовать стандартам, указанным в спецификации на материалы Нефтехимпроекта и требованиям настоящих технических условий.		
3.4.2 Материал шпилек, гаек допускается изготавливать из сортового проката.		
3.4.3 Гайки и шпильки изготавливаются из сталей разных марок, а при изготовлении из стали одной марки – с разной твердостью. При этом твердость гайки должна быть ниже твердости шпильки не менее, чем на 10-15 НВ.		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-TU-006	Лист 14 Изм. 2

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		TU JS
3.5 ОБЪЕМ КОНТРОЛЯ ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (СВЫШЕ PN100 КГС/СМ2 ИЗБ).				
Таблица 1 Объем контроля для элементов трубопроводов высокого давления.				
№	Материалы и элементы	Вид мероприятий по контролю и испытаниям	Документ	Объем контроля
1	Трубы	Термическая обработка:	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100% для нержавеющих сталей аустенитного класса 100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103-2003) 100%
2		закалка на твердый раствор		
3		высокий отпуск, для снятия напряжений		
4		термообработка, обеспечивающая заданный уровень механических свойств и остаточных напряжений		
5		термическая обработка по ASTM A790 с последующей закалкой в воде		100% сварных труб из двухфазной стали 2205 UNS S32205
6		Проверка маркировки		100%
7		Проверка наружного диаметра и толщины стенки		100%
8		Проверка химического состава		100%
9		Механические свойства металла, включая:		2 трубы от партии
10		температуру испытаний механических свойств		
11		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см2)		2 трубы от партии
12		условного или физического предела текучести, МПа (кгс/см2)		2 трубы от партии
13		относительного удлинения, %		2 трубы от партии
14		относительного сужения, %		2 трубы от партии
15	Испытания сварных швов	Акт радиографических испытаний	100% сварных труб.	
16	Контроль поверхности труб с внутренним диаметром свыше 14 мм неразрушающим методом контроля (метод контроля согласовать с Нефтехимпроектом), магнитная дефектоскопия по наружной поверхности труб с внутренним диаметром менее 14 мм	Акт контроля неразрушающим методом	100%	
17	Испытания пробным гидравлическим давлением, указанным в нормативно-технической документации на трубы	Акт гидростатического испытания	100%	
18	Испытания на ударную вязкость на 3-х образцах. Для сварных труб, замеры ударной вязкости должны выполняться в 3-х зонах - основной металл, сварной шов, зона термического влияния.	Акт испытаний на ударную вязкость	2 трубы от партии	
19	Испытания твердости. Для сварных труб замеры твердости должны выполняться всегда в 3-х зонах: основной металл, сварной шов, зона термического влияния. Величина твердости контролируется по нормативно-технической документации изготовителя. Замер твердости осуществляется в случае требования выполнения нормы NACE MR0103-2003 в условиях коррозионного растрескивания в присутствии влажного H2S (твердость не должна превышать HRC22). Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытания на твердость	100% труб с обоих концов трубы	
20	Испытания на загиб	Акт испытания на загиб	2 трубы от партии только для сварных труб	
21	Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	2 трубы от партии для нержавеющих сталей	
22	Поковки	Термическая обработка:	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100% для нержавеющих сталей аустенитного класса 100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103-
23		закалка на твердый раствор		
24		высокий отпуск, для снятия напряжений		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-TU-006	Лист 15
				Изм. 2

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTESHIPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		TU JS
№	Материалы и элементы	Вид мероприятий по контролю и испытаниям	Документ	Объем контроля
25		термообработка, обеспечивающая заданный уровень механических свойств и остаточных напряжений		2003)
26		Проверка маркировки		100%
27		Проверка размеров		100%
28		Проверка химического состава		100%
29		Механические свойства металла, включая:		
30		температуру испытаний механических свойств		2 поковки от партии
31		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см ²)		2 поковки от партии
32		условного или физического предела текучести, МПа (кгс/см ²)		2 поковки от партии
33		относительного удлинения, %		2 поковки от партии
34		относительного сужения, %		2 поковки от партии
35		Ультразвуковой контроль	Акт проведения контроля	Каждая поковка диаметром 32 мм и более
36		Магнитопорошковый контроль или капиллярный контроль	Акт проведения контроля	Выборочно, в местах, где внешним осмотром трудно определить дефекты, а также в местах исправления дефектов
37		Испытания на ударную вязкость на 3-х образцах	Акт испытания на ударную вязкость	2 поковки от партии
38		Испытания твердости. Величина твердости контролируется по нормативно-технической документации изготовителя. Для углеродистых сталей замер твердости осуществляется в случае требования выполнения нормы NACE MR0103-2003 в условиях коррозионного растрескивания в присутствии влажного H ₂ S (твердость не должна превышать HRC22). Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт замера твердости	100%
39		испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	2 поковки от партии
40	Электроды	Проверка наличия сертификатов	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%
41		Проверка наличия ярлыков на упаковке и соответствия их данным сертификата		100%
42		Химический состав		
43		Проверка соответствия качества электродов		По одному электроду из 5 пачек от партии
44		Проверка сварочно-технологических свойств электродов путем сварки тавровых соединений		1 пачка от партии
45		Содержание ферритной фазы. Требование должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.		1 пачка электродов от партии
46		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	1 пачка электродов от партии
47	Сварочная проволока	Проверка наличия сертификатов	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%
48		Проверка наличия ярлыков на упаковке и соответствия их данным сертификата		100%
49		Химический состав		100%
50		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	1 моток от партии
51	Сварочный флюс	Проверка наличия сертификатов		100%
52		Проверка наличия ярлыков на упаковке и соответствия их данным сертификата		100%
53	Защитный газ	Проверка наличия сертификата (паспорта)		100%
54		Проверка наличия ярлыков на баллоне и соответствия их данным сертификата		100%
55		Проверка соответствия чистоты газа на соответствие сертификату		1 баллон от партии
56	Прокладки	Проверка маркировки	Инспекционный	100%
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-TU-006	Лист 16 Изм. 2

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		TU JS	
№	Материалы и элементы	Вид мероприятий по контролю и испытаниям	Документ	Объем контроля	
57	фланцевые металлические	Проверка химического состава	сертификат 3.1 EN10204-2004		
58		Визуальный осмотр уплотнительной поверхности		100%	
59		Проверка размеров		2 прокладки от партии	
60		Магнитопорошковый или капиллярный цветной контроль		В сомнительных случаях	
61		испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	Для материала одной прокладки от партии	
62	Фитинги (тройники, переходы, отводы и т.д.)	Термическая обработка:	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004		
63		закалка на твердый раствор		100% для нержавеющих сталей аустенитного класса	
64		высокий отпуск, для снятия напряжений		100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103-2003)	
65		термообработка сварных швов		100% сварных фитингов	
66		термическая обработка по ASTM A790 с последующей закалкой в воде		100% сварных фитингов из двухфазной стали 2205 UNS S32205	
67		термообработка, обеспечивающая заданный уровень механических свойств и остаточных напряжений		100%	
68		Проверка маркировки		100%	
69		Проверка наружного диаметра и толщины стенки		100%	
70		Проверка химического состава		100%	
71		Механические свойства металла, включая:			
72		температуру испытаний механических свойств		2 фитинга от партии	
73		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см2)		2 фитинга от партии	
74		условного или физического предела текучести, МПа (кгс/см2)		2 фитинга от партии	
75		относительного удлинения, %		2 фитинга от партии	
76		относительного сужения, %		2 фитинга от партии	
77		Испытания сварных швов (радиография или другой равноценный способ)	Акт испытаний	100% сварных фитингов	
78		Ультразвуковая дефектоскопия	Акт контроля	100% заготовок	
79		Испытания на ударную вязкость на 3-х образцах. Для сварных фитингов, замеры ударной вязкости должны выполняться в 3-х зонах - основной металл, сварной шов, зона термического влияния.	Акт испытания	2 фитинга от партии	
80		Замер твердости. Для сварных фитингов замеры твердости должны выполняться всегда в 3-х зонах: основной металл, сварной шов, зона термического влияния. Величина твердости контролируется по нормативно-технической документации изготовителя	Акт испытания	2 фитинга от партии	
81		Измерение ультразвуковым методом толщины стенки в местегиба (для отводов)	Акт контроля	100%	
82		Контроль сплошности металла в местегиба (для отводов)	Акт контроля	100%	
83		Магнитопорошковый или капиллярный контроль	Акт контроля	100%	
84		Испытания на загиб	Акт испытания	2 фитинга от партии только для сварных фитингов	
85		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытания	2 фитинга от партии для нержавеющих сталей	
86	Сварные соединения	Внешний осмотр		100%	
87		Магнитопорошковый или капиллярный (цветной) контроль	Акт контроля	100%	
88		Радиографический или ультразвуковой контроль	Акт контроля	100%	
89		Измерение твердости основного металла, металла шва, зоны термического влияния	Акт контроля	100%	
90		Проверка стилоскопом наличия основных легирующих компонентов, определяющих марку стали в основном и наплавленном металле	Акт контроля	100%	
91		Определение содержания ферритной фазы для сварных соединений из аустенитных сталей,	Акт контроля	100%	
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-TU-006	Лист 17	Изм. 2

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		TU JS	
№	Материалы и элементы	Вид мероприятий по контролю и испытаниям	Документ	Объем контроля	
		работающих при температуре свыше 350°C			
92		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	Для образца шва	
93	Шпильки, гайки	Проверка маркировки		100%	
94		Проверка химического состава	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%	
95		Проверка типа шпилек		Каждая деталь	
96		Проверка длины шпилек		Каждая деталь	
97		Проверка визуальным осмотром качества поверхностей шпилек и гаек на отсутствие коррозии, трещин, раковин, забоин и повреждений		Каждая деталь	
98		Проверка качества резьбы резьбовыми калибрами		Каждая деталь	
99		Проверка качества и толщины покрытия		Каждая деталь	
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-TU-006	Лист 18	Изм. 2

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

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	TU JS
4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.		
<p>4.1 Трубы по способу изготовления подразделяются на бесшовные и сварные. Бесшовные трубы по технологии изготовления могут быть горячедеформированными или холоднотянутыми. Бесшовные трубы могут быть изготовлены из катанной заготовки, ковальной заготовки, литевой заготовки.</p> <p>Сварные трубы изготавливаются из листа. Прямошовные трубы изготавливаются вальцеванием с последующей автоматической сваркой продольным сварным швом. Спиральношовные трубы изготавливаемые автоматической сваркой спирально-навитой листовой или ленточной заготовки.</p> <p>4.2 Детали трубопроводов это части трубопровода, предназначенные для соединения отдельных его участков с изменением или без изменения проходного сечения или для крепления трубопровода.</p> <p>К соединительным деталям трубопроводов относятся:</p> <p>4.2.1 Отводы. В зависимости от способа изготовления подразделяются на крутоизогнутые, гнутые, штампованные и сварные (секционные). Крутоизогнутые отводы изготавливаются из бесшовных труб и прямошовных сварных труб методом горячей штамповки или протяжки, с радиусомгиба не более 1.5DN. Гнутые отводы изготавливаются из бесшовных труб с радиусомгиба более 1.5DN. Штампованные отводы изготавливаются из листа штамповкой или горячей формовкой с последующей сваркой. Сварные секционные отводы изготавливаются из секций трубы с использованием сборки и сварки.</p> <p>4.2.2 Переходы. В зависимости от способа изготовления могут быть бесшовными, сварными или лепестковыми. Переход бесшовный изготовлен из труб или листового проката штамповкой и не имеет сварных швов. Переход сварной изготовлен из листового проката способом вальцовки с последующей сваркой. Переход лепестковый изготовлен из труб вырезкой на концах трубы клиньев и обсадкой их с нагревом с последующей сваркой.</p> <p>4.2.3 Тройники. Подразделяются на бесшовные, сварные и штампованные. Бесшовные тройники изготавливаются из бесшовной трубы способом горячей формовки или гидроштамповки. Сварные тройники изготавливаются из бесшовных и сварных труб врезкой штуцера. Тройники штампованные изготавливаются из листа способом горячей штамповки с отбортовкой горловины и последующей сваркой швов.</p> <p>4.2.4 Крестовины. Могут изготавливаться из бесшовных, а также из прямошовных сварных труб или стального листа с вальцеванием и последующей сборкой и сваркой.</p> <p>4.2.5 Фланцы. Фланцы изготавливаются из поковок.</p> <p>4.2.6 Заглушки. Заглушки изготавливаются из листового проката или поковок.</p> <p>4.3 К деталям трубопроводов для крепления трубопроводов относятся опоры, подвески, болты, шпильки, прокладки.</p> <p>4.4 К материалам трубопроводов относятся сварочные материалы – электроды, сварочная проволока, флюсы.</p> <p>4.5 Под партией элементов трубопроводов понимается изделия одного типа, размера и толщины стенки, изготовленные из материала одной плавки (и, при изготовлении в сварном исполнении с использованием одной партии электродов или сварочной проволоки одной плавки) и подвергнутые одинаковой термообработке.</p>		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-TU-006	Лист 19 Изм. 2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	TU JS
5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ТИПА 1.25CR-1/2МО И 2.25CR-1.0МО.		
5.1 Все трубопроводные компоненты, применяемые под давлением, независимо от Ду, толщины стенки и вида продукта, должны быть подвергнуты термообработке после сварки в соответствии с требованиями ASME B31.3. Освобождение от термообработки после сварки не допускаются.		
5.2 Предел прочности при комнатной температуре всех компонентов, применяемых под давлением, и сварных соединений должен быть не более 7030 кг/см2.		
5.3 Твердость всех компонентов, применяемых под давлением, и сварных соединений после термообработки для снятия напряжений должна быть не более 225 по Бринеллю.		
5.4 Сварные угловые швы на компонентах, применяемых под давлением, должны быть зачищены для получения гладкой вогнутой формы.		
5.5 Все сварные соединения, которые будут подвергаться воздействию давления, независимо от сварки на заводе или на площадке, необходимо на 100% проверить радиографической дефектоскопией.		
5.6 Для трубопроводных компонентов, изготовленных сваркой и сварных соединений этих компонентов, провести испытание на ударную вязкость на образцах с V-надрезом, если они изготовлены из стали 1.25Cr-0.5Мо и применяются при температурах выше 454°C, или изготовлены из стали 2.25CR-1.0Мо и используются при температуре выше 371°C . Испытание на ударную вязкость в соответствии с пунктом UG-84 раздела 1 части VIII ASME, за исключением условий по освобождению от испытания на ударную вязкость и температуре испытания (не выше минус 18°C). Значение ударной вязкости должно быть не менее 15 футо-фунтов (0.02 кДж) (0,05 ккал).		
5.6.1 Для стали 1.25Cr-0.5Мо химический состав определяют анализом. Содержание фосфора и олова должно быть:		
Олово – не более 0.015 % весовых.		
Фосфор – не более 0.012 % весовых.		
5.6.2 Для стали 2.25CR-1.0Мо:		
5.6.2.1 Коэффициент «J», определяемый как (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁴ , должен быть не более 120.		
5.6.2.2 Сварочные материалы должны содержать минимальные значения Mn и Si для обеспечения хорошей свариваемости.		
5.6.2.3 Для каждой партии плавящихся электродов и покрытых электродов, в том числе флюса, используемых для изготовления, провести анализ на содержание P, Sn, Sb, As. Анализ проводят на металлы швов. Коэффициент отпускной хрупкости X должен быть не более 15 миллионных частей.		
X=(10P+4Sn+5Sb+As)/100		
Концентрация элементов – в миллионных частях.		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	AMM-03-TU-006	Лист 20 Изм. 2

5.6.2.4 Составить кривые соотношения ударной энергии и температуры для листов, поковок и труб по каждой термообработке (маленькие кованные штуцеры могут испытываться по партии согласно разделу части VIII ASME «Требования по испытанию на ударную вязкость»), а в случае сварных изделий составить их по каждой термообработке сварочных материалов – покрытых электродов, проволок с флюсом – и по каждой технологии сварки.

5.6.2.4.1 Для составления указанной кривой, следует провести не менее 6 испытаний при этом каждое испытание проводится на трех образцах. Места отбора образцов должны быть в соответствии с разделом 1 части VIII ASME.

5.6.2.4.2 Шесть испытаний должны проводиться при разных температурах, в том числе при температуре указанной в пункте 6.6. На составленной кривой должны быть четко показаны переходная зона и ударная вязкость при вязком разрушении. Максимальная температура должна соответствовать уровню ударной вязкости при вязком разрушении.

5.6.2.5 Испытания на ударную вязкость на ступенчато охлажденных образцах следует провести для трубопроводных компонентов на образцах (подвергнутых такой же термообработке как для укомплектованной позиции) по каждой термообработке листов, поковок и труб, а в случае сварных изделий провести их по каждой термообработке сварочных материалов – покрытых электродов, проволок с флюсом – и по каждой технологии сварки.

5.6.2.5.1 Ступенчатое охлаждение производят согласно таблице:

Температура, °C	Время выдержки, ч	Скорость охлаждения до следующей температуры, °C/ч
593	1	5.6
538	15	5.6
524	24	5.6
496	60	2.8
468	100	28
315		На воздухе

5.6.2.5.2 Провести испытание на ударную вязкость на каждом ступенчато охлажденных образцах и составить кривые по выше указанной процедуре.

5.6.2.5.3 Критерий приема материалов приведен ниже:

$CvTr40 + 2.5\Delta SCvTr40sc < 10^{\circ}C$, где

$CvTr40$ - температура соответствующая ударной вязкости 40 футо-фунтов на образцах с V-надрезом по методу Шарпи после термообработки (до ступенчатого охлаждения)

$2.5\Delta SCvTr40sc$ - температура соответствующая ударной вязкости 40 футо-фунтов на образцах с V-надрезом по методу Шарпи после ступенчатого охлаждения.

Изготовление, испытание и
поставка труб, деталей
трубопроводов и материалов

АММ-03-TU-006

Лист
21

Изм.
2