

• IMPROVING PROJECT
PROJECT IMPROVING

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ/ BILL OF MATERIALS

[illegible]

APPOMXIMPOTKE
PRMCIMPOTKE

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ/ BILL OF MATERIALS

[illegible]

PROJECT
PROJECT

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ/ BILL OF MATERIALS

[illegible]

This document is the property of OOO "PROKHAMPROEKT" and shall not be disclosed to others or reproduced in any manner without it's permission

Имя № подл.	Подпись и дата	Грав. или №	Истор. №

18529-28-TM-06-C1

Спецификация материалов
Bill of Materials

Лист

Plus, No. 1020	Room, n. n. n.	Bras. n. n. n.
Register No.	Signature and date	instead of reg. No.

Наименование и техническая характеристика Designation and technical data	Тип, марка, обозначение документа, Type, mark, document or specification symbol	Единица измерения Unit	Количество Quantity	Масса единицы, кг Unit weight, kg	Цена за единицу Unit price	Примечание Notes
1	2	3	4	5	6	8
Ведлолеты						
Ведлолеты						
Ведлолеты приварные встык из углеродистой хладостойкой стали. Материал: ASTM A 350 Gr LF2 Cl.1. Акт приемки по EN 10204 3.1.B с учетом доп. требований по №АММ-03-ТУ-006 Изм.1 «НЕФТЕХИМПРОЕКТ». разделы 1, 3, 4, 5. Пределы применения от -34°C до +300°C.						
Weldolets butt-weld, low-temperature carbon steel. Material: ASTM A 350 Gr LF2 Cl.1. Acceptance report by EN 10204 3.1.B taking into account additional requirements of №АММ-03-JS-006 Rev.2 «NEFTEKHIMPROEKT». Sections 1, 3, 4, 5. Range of application: minus 34°C up to +300°C.						
Weldolet W 328.8x17.48-60.3x7.14 BW ASTM A 350 Gr LF2 Cl.1	MSS-SP-97	шт./pcs	1			

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMKHIMPROEKT		СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ/ BILL OF MATERIALS						С В
Позиция Item	Наименование и техническая характеристика Designation and technical data	Тип, марка, обозначение документа, определенного листа Type, mark, document or specification symbol	Единица измерения Unit	Количество Quantity	Масса единицы, кг Unit weight, kg	Цена за единицу, Unit price	Примечание Notes	
1	2	3	4	5	6	7	8	
	Металлы Hardware							
	Шпилька с резьбой по всей длине, с фасками, резьба по ISO 261, с двумя высокими шестигранными гайками. Материал: ASTM A 320 Gr L7/ ASTM A 194 Gr 4 Акт приемки по EN 10204 3.1.B с учетом доп. требований по №АММ-03-ТУ-006 Изм.1 «НЕФТЕХИМПРОЕКТ», разделы 1, 3, 4, 5. Пределы применения от -34°С до +350°С. Stud bolts with all length thread, bevelled, ISO 261 thread, with two high hexagonal nuts. Material: ASTM A 320 Gr L7/ ASTM A 194 Gr 4 Acceptance report by EN 10204 3.1.B taking into account additional requirements of №АММ-03-IS-006 Rev.2 "NEFTEKHIMPROEKT". Sections 1, 3, 4, 5. Range of application: minus 34°С up to +350°С.	ASME-B18.2.1/ ASME-B18.2.2						
	Stud bolt M16x130 ASTM A 320 Gr L7/ A 194 Gr 4	ASME-B18.2.1/ASME-B18.2.2	шт. / pcs	8				
	Stud bolt M20x160 ASTM A 320 Gr L7/ A 194 Gr 4	ASME-B18.2.1/ASME-B18.2.2	шт. / pcs	4				
	Stud bolt M24x200 ASTM A 320 Gr L7/ A 194 Gr 4	ASME-B18.2.1/ASME-B18.2.2	шт. / pcs	12				

Регистр №
Register №

Подпись и дата
Signature and date

Взвешивание
Weighing

Итого
Total

Изм. № по дт.
Revision №

Спецификация материалов
Materials specification

18529-28-ТМ-06-С1

Лист
Page

Из
Of

Этот документ является собственностью ООО «ПРОМХИМПРОЕКТ» и не подлежит
распространению без его согласия.
This document is the property of ООО «ПРОМХИМПРОЕКТ» and shall not be disclosed
to others or reproduced in any manner without its permission.

Этот документ является собственностью ООО «ПРОМХИМПРОЕКТ» и не должен
копироваться и распространяться без его согласия.
This document is the property of ООО «ПРОМХИМПРОЕКТ» and shall not be disclosed
to others or reproduced in any manner without its permission.

Взам. инв. № Invent. of reg. №	Подпись и дата Signature and date	Регистр № Register №
-----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------

[illegible]

Register No	Signature and date	Instead of reg. No

ПРОЕКТ PROJECT		СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ/ BILL OF MATERIALS						С	В
Наименование и техническая характеристика Designation and technical data	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа Type, mark, document or specification symbol	Единица измерения Unit	Количество Quantity	Масса единицы, кг Unit weight, kg	Цена за единицу, Unit price	Примечание Notes			
1	2	3	4	5	6	7	8		
Сварочные материалы Welding materials									
Материалы для сварки трубопроводов из углеродистой хладостойкой стали. Accessories for welding of low temperature carbon steel.									
Electrodes	Ø 3 mm	кг. / kg	5						
Electrodes	Ø 4 mm	кг. / kg	3						
Материалы для сварки трубопроводов из углеродистой стали. Accessories for welding of carbon steel.									
Electrodes	Ø 3 mm	кг. / kg	3						
Electrodes	Ø 4 mm	кг. / kg	2						
Материалы для сварки трубопроводов из никелевого сплава 42Ni-25.5Cr-3Mo-2.3Cu Icolloy alloy 825 UNS N08825. Accessories for welding of nickel alloy 42Ni-25.5Cr-3Mo-2.3Cu Icolloy alloy 825 UNS N08825.									
Electrodes	Ø 3 mm	кг. / kg	2						
Electrodes	Ø 4 mm	кг. / kg	1						

Этот документ является собственностью ООО «ПРОЕКТ-ПРОЕКТ» и не должен копироваться и распространяться без его согласия.
This document is the property of ООО «ПРОЕКТ-ПРОЕКТ» and shall not be disclosed to others or reproduced in any manner without its permission.

Дата и время
Date and time

Подпись и дата
Signature and date

Регистр №
Register №

Имя и фамилия
Name and surname

Лист
Page

Из
Of

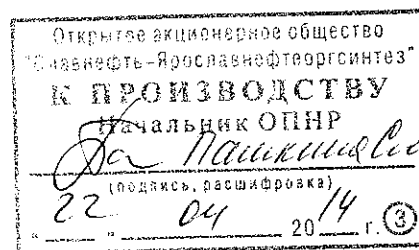
Этот документ является собственностью ООО «ПРОМХИМПРОЕКТ» и не подлежит
 копированию и распространению без его согласия.
 This document is the property of ООО «ПРОМХИМПРОЕКТ» and shall not be disclosed
 to others or reproduced in any manner without its permission.

Имя, № подл. Register №	Подпись и дата Signature and date	Взвешивание, № Instead of reg. №
----------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

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

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
-----------------------------------	--	----------

ИЗГОТОВЛЕНИЕ, ИСПЫТАНИЕ И ПОСТАВКА ТРУБ,
ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ
И МАТЕРИАЛОВ



1	-	9,13	-	Кф	01.12.
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Нач. отдела	Сыров				
Н. контроль	Слабкотос				
Проверил	Никаноров				
Исполнитель	Рогозов				

АММ-03-ТУ-006

Изготовление, испытание и
поставка труб, деталей
трубопроводов и материалов

Стади	Лист	Листов
Р	1	22
НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		

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

[illegible][illegible]

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
-----------------------------------	--	----------

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
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.	13
3.1 ТРУБЫ.....	13
3.2 ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ.	14
3.3 ФЛАНЦЫ И ЗАГЛУШКИ.....	15
3.4 КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ.....	15
3.5 ОБЪЕМ КОНТРОЛЯ ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ..	16
4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	20
5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ТИПА 1.25CR-1/2МО И 2.25CR-1.0МО.....	21

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

Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-ТУ-006	Лист 3	Изм.
---	---------------	-----------	------

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS	
<p align="center">1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</p> <p>1.1 Настоящие Технические Условия определяют основные требования к изготовлению, испытанию и поставке труб, деталей трубопроводов и материалов с учетом требований "Правил устройства и эксплуатации технологических трубопроводов" ПБ03-585-03 Российской Федерации.</p> <p>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.</p> <p>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:</p> <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. <p>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/см²) для углеродистых и низколегированных сталей.</p> <p>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.</p>					
Изм. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-ТУ-006	Лист 4
				Изм.	

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	TU JS
2.0 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ С ДАВЛЕНИЕМ (ДО PN 100 КГС/СМ2 ИЗБ ВКЛ.)		
Трубы, детали трубопроводов и материалы, применяемые для технологических трубопроводов с давлением (до PN 100 кгс/см ² 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.		
2.1 ТРУБЫ		
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.		
2.1.2 Для технологических трубопроводов, как правило, должны применяться бесшовные горячедеформированные и холоднодеформированные трубы.		
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.		
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/см ² . 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.		
2.1.3 Бесшовные трубы, изготовленные из слитка, допускается применять при условии проведения их контроля методом ультразвуковой дефектоскопии в объеме 100% по всей поверхности.		
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).		
2.1.5 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».		
Кроме того производитель должен быть утвержден лицензиаром Chevron Lummus Global LLC. Основанием для утверждения должны быть:		
а. Описание опыта производителя, представленное лицензиару.		
б. Оценка лицензиаром образца сварного соединения, представленного производителем. Оценка должна включать определение микротвердости и исследование микроструктуры.		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-TU-006	Лист 5

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инд. № подл.</div>	<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
	Лист 6	Изм.

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>	<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 труб и 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.

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

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ 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>		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-ТУ-006	Лист 8

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

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ 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	100% для нержавеющих сталей аустенитного класса
2		закалка на твердый раствор		100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103- 2003)
3		высокий отпуск, для снятия напряжений		100% сварных труб
4		термообработка сварных швов		100% сварных труб из двухфазной стали 220S UNS S32205
5		термическая обработка по ASTM A790 с последующей закалкой в воде		100%
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		2 трубы от партии
11		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см2). Для сталей типа 2.25Cr-1.0Mo предел прочности должен быть не более 7030 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		Коэффициента «J», определяемого, как (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁴ . Коэффициента «J», должен быть не более 120.		2 трубы от партии
16		Испытания сварных швов	Акт радиографических испытаний	100% сварных труб
17		Контроль поверхности неразрушающим методом	Акт контроля неразрушающим методом	2 трубы от партии для бесшовных труб из литой заготовки
18		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%
19		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
20		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 сталей типа 2.25Cr-1.0Mo твердость не должна превышать HB225. 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
21		Испытания на загиб	Акт испытания на загиб	2 трубы от партии только для сварных труб
22		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	2 трубы от партии для нержавеющих сталей
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-ТУ-006	Лист 9
				Изм 1

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	
23	Поковки	Термическая обработка:	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100% для нержавеющих сталей аустенитного класса	
24		закалка на твердый раствор		100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103-2003)	
25		высокий отпуск, для снятия напряжений		100% сварных труб	
26		термообработка сварных швов		100% сварных труб из двухфазной стали 2205 UNS S32205	
27		термическая обработка по ASTM A790 с последующей закалкой в воде		100%	
28		Проверка маркировки		100%	
29		Проверка размеров		2 поковки от партии	
30		Проверка химического состава Для стали 1.25Cr-0.5Mo содержание фосфора и олова должно быть: Олово не более 0.015 % вес. Фосфор не более 0.012 % вес.		2 поковки от партии	
31		Механические свойства металла, включая:		2 поковки от партии	
32		температуру испытаний механических свойств		2 поковки от партии	
33		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см ²). Для сталей типа 2.25Cr-1.0Mo предел прочности должен быть не более 7030 кгс/см ² .		2 поковки от партии	
34		условного или физического предела текучести, МПа (кгс/см ²)		2 поковки от партии	
35		относительного удлинения, %		2 поковки от партии	
36		относительного сужения, %		2 поковки от партии	
38		Коэффициента «J», определяемого, как (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁻⁴ . Коэффициента «J», должен быть не более 120.		2 поковки от партии	
39		Ультразвуковой контроль	Акт проведения контроля	Каждая поковка диаметром 32 мм и более	
40		Магнитопорошковый контроль или капиллярный контроль	Акт проведения контроля	Выборочно, в местах, где внешним осмотром трудно определить дефекты, а также в местах исправления дефектов	
41		Испытания на ударную вязкость на 3-х образцах	Акт испытания на ударную вязкость	2 поковки от партии	
42		испытания твердости. Величина твердости контролируется по нормативно-технической документации изготовителя. Для сталей типа 2.25Cr-1.0Mo твердость не должна превышать HB225. 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%	
43		испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	2 поковки от партии	
44	Электроды, сварочная проволока, сварочный флюс	Проверка маркировки	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%	
45		Проверка химического состава		100%	
46	Прокладки фланцевые металлические	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	
47		Проверка маркировки	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%	
48		Проверка химического состава		100%	
49		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	Для материала одной прокладки от партии	
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-TU-006		Лист 10
					Изм.

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

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS
№	Материалы и элементы	Вид мероприятий по контролю и испытаниям	Документ	Объем контроля
50	Фитинги (тройники, переходы, отводы и т.д.)	Термическая обработка:	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100% для нержавеющей сталей аустенитного класса
51		закалка на твердый раствор		100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103- 2003)
52		высокий отпуск, для снятия напряжений		100% сварных фитингов
53		термообработка сварных швов		100% сварных фитингов из двухфазной стали 2205 UNS S32205
54		термическая обработка по ASTM A790 с последующей закалкой в воде		100%
55		Проверка маркировки		100%
56		Проверка наружного диаметра и толщины стенки		100 % отводов
57		Проверка овальности		100%
58		Проверка химического состава		
59		Механические свойства металла, включая:		
60		температуру испытаний механических свойств		2 фитинга от партии
61		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см2). Для сталей типа 2.25Cr-1.0Mo предел прочности должен быть не более 7030 кгс/см2.		2 фитинга от партии
62		условного или физического предела текучести, МПа (кгс/см2)		2 фитинга от партии
63		относительного удлинения, %		2 фитинга от партии
64		относительного сужения, %		2 фитинга от партии
65		Коэффициента «J», определяемого, как (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁴ . Коэффициента «J», должен быть не более 120.		2 фитинга от партии
66		Испытания сварных швов (радиография или другой равноценный способ)	Акт испытаний	100% сварных фитингов
67		Контроль поверхности неразрушающим методом	Акт контроля	2 фитинга от партии, изготовленных из бесшовных труб, при условии изготовления труб из литой заготовки
68		Испытания пробным гидравлическим давлением, указанным в нормативно- технической документации на фитинги	Акт испытания	100%
69		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
70		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 сталей типа 2.25Cr-1.0Mo твердость не должна превышать HB225. Для фитингов из 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	2 фитинга от партии
71		Измерение ультразвуковым методом толщины стенки в местегиба	Акт контроля	2 отвода из партии
72		Контроль сплошности металла в местегиба	Акт контроля	2 отвода из партии
73		Магнитопорошковый или капиллярный контроль	Акт контроля	выборочно в местах исправления поверхностных дефектов
74		Испытания на загиб	Акт испытания	2 фитинга от партии только для сварных фитингов
75		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в	Акт испытания	2 фитинга от партии для нержавеющих сталей
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-ТУ-006	Лист 11 Изм.

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
		спецификации Нефтехимпроекта.		
76	Шпильки, гайки	Проверка маркировки	Инспекционный сертификат	100%
77		Проверка химического состава	3.1 EN10204-2004	
<div>Взам. инв. №</div>	<div>Подп. и дата</div>	<div>Инв. № подл.</div>		<div>Лист</div> <div>12</div>
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов		АММ-03-TU-006		<div>Изм.</div>

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Име. № подл.</div>		
<p>3.0 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ.</p> <p>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.</p> <p>3.0.2 Для изготовления труб и деталей трубопроводов следует применять стандартные материалы и полуфабрикаты.</p> <p>3.0.3 Качество и свойства полуфабрикатов должны быть подтверждены сертификатами и соответствующей маркировкой.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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/см²) для углеродистых и низколегированных сталей.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>3.1 ТРУБЫ</p> <p>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.</p> <p>3.1.2 Бесшовные трубы должны изготавливаться из кованной или катаной заготовки.</p> <p>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. 1</p>		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-ТУ-006	Лист 13 Изм. 1

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инд. № подл.</div>	<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 труб и 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	<div>Лист</div> <div>Изм.</div>
	АММ-03-ТУ-006	<div>14</div>

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTESHIPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<p>3.3 ФЛАНЦЫ И ЗАГЛУШКИ.</p> <p>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.</p> <p>3.3.2 Фланцы приварные встык должны изготавливаться из поковок.</p> <p>3.3.4 Температурные пределы применения материалов фланцевых заглушек или заглушек, устанавливаемых между фланцами, следует принимать с учетом температурных пределов применения фланцев.</p> <p>3.4 КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ.</p> <p>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.</p> <p>3.4.2 Материал шпилек, гаек допускается изготавливать из сортового проката.</p> <p>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.</p>		
<div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div> </div>	<div>Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов</div>	<div> <div>Лист</div> <div>Изм.</div> <div>15</div> </div>

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.

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
2		закалка на твердый раствор		100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103-2003)
3		высокий отпуск, для снятия напряжений		100%
4		термообработка, обеспечивающая заданный уровень механических свойств и остаточных напряжений		100% сварных труб из двухфазной стали 2205 UNS S32205
5		термическая обработка по ASTM A790 с последующей закалкой в воде		100%
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		2 трубы от партии
11		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см ²). Для сталей типа 2.25Cr-1.0Mo предел прочности должен быть не более 7030 кгс/см ² .		2 трубы от партии
12		условного или физического предела текучести, МПа (кгс/см ²)		2 трубы от партии
13		относительного удлинения, %		2 трубы от партии
14		относительного сужения, %		2 трубы от партии
15		Коэффициента «J», определяемого, как (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁴ . Коэффициента «J», должен быть не более 120.		2 трубы от партии
16		Испытания сварных швов	Акт радиографических испытаний	100% сварных труб.
17		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%
18		Испытания пробным гидравлическим давлением, указанным в нормативно-технической документации на трубы	Акт гидростатического испытания	100%
19		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
20		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. Для сталей типа 2.25Cr-1.0Mo твердость не должна превышать HB225. Для бесшовных углеродистых труб 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 испытания на твердость	100% труб с обоих концов трубы
21		Испытания на загиб	Акт испытания на загиб	2 трубы от партии только для сварных труб
22		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК.	Акт испытаний на	2 трубы от партии для

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

Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-ТУ-006	Лист 16	Изм.
---	---------------	------------	------

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

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS
№	Материалы и элементы	Вид мероприятий по контролю и испытаниям	Документ	Объем контроля
		Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	МКК	нержавеющих сталей
23	Поковки	Термическая обработка:	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	
24		закалка на твердый раствор		100% для нержавеющей сталей аустенитного класса
25		высокий отпуск, для снятия напряжений		100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103-2003)
26		термообработка, обеспечивающая заданный уровень механических свойств и остаточных напряжений		100%
28		Проверка маркировки		100%
29		Проверка размеров		100%
30		Проверка химического состава Для стали 1.25Cr-0.5Mo содержание фосфора и олова должно быть: Олово не более 0.015 % вес. Фосфор не более 0.012 % вес.		100%
31		Механические свойства металла, включая:		
32		температуру испытаний механических свойств		2 поковки от партии
33		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см2). Для сталей типа 2.25Cr-1.0Mo предел прочности должен быть не более 7030 кгс/см2.		2 поковки от партии
34		условного или физического предела текучести, МПа (кгс/см2)		2 поковки от партии
35		относительного удлинения, %		2 поковки от партии
36		относительного сужения, %		2 поковки от партии
38		Коэффициента «J», определяемого, как (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁴ . Коэффициента «J», должен быть не более 120.		2 поковки от партии
39		Ультразвуковой контроль	Акт проведения контроля	Каждая поковка диаметром 32 мм и более
40		Магнитопорошковый контроль или капиллярный контроль	Акт проведения контроля	Выборочно, в местах, где внешним осмотром трудно определить дефекты, а также в местах исправления дефектов
41		Испытания на ударную вязкость на 3-х образцах	Акт испытания на ударную вязкость	2 поковки от партии
42		Испытания твердости. Величина твердости контролируется по нормативно-технической документации изготовителя. Для сталей типа 2.25Cr-1.0Mo твердость не должна превышать HB225. 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%
43	испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	2 поковки от партии	
44	Электроды	Проверка наличия сертификатов		100%
45		Проверка наличия ярлыков на упаковке и соответствия их данным сертификата	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%
46		Химический состав		По одному электроду из 5 пачек от партии
47		Проверка соответствия качества электродов		1 пачка от партии
48		Проверка сварочно-технологических свойств электродов путем сварки тавровых соединений		1 пачка электродов от партии
49		Содержание ферритной фазы. Требование должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.		1 пачка электродов от партии
50		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	1 пачка электродов от партии
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-ТУ-006	Лист 17 Изм.

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	
51	Сварочная проволока	Проверка наличия сертификатов	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%	
52		Проверка наличия ярлыков на упаковке и соответствия их данным сертификата		100%	
53		Химический состав		100%	
54		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	1 моток от партии	
55	Сварочный флюс	Проверка наличия сертификатов		100%	
56		Проверка наличия ярлыков на упаковке и соответствия их данным сертификата		100%	
57	Защитный газ	Проверка наличия сертификата (паспорта)		100%	
58		Проверка наличия ярлыков на баллоне и соответствия их данным сертификата		100%	
59		Проверка соответствия чистоты газа на соответствие сертификату		1 баллон от партии	
60	Прокладки фланцевые металлические	Проверка маркировки	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%	
61		Проверка химического состава			
62		Визуальный осмотр уплотнительной поверхности			
63		Проверка размеров		2 прокладки от партии	
64		Магнитопорошковый или капиллярный цветной контроль		В сомнительных случаях	
65		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытаний на МКК	Для материала одной прокладки от партии	
66					
67	Фитинги (тройники, переходы, отводы и т.д.)	Термическая обработка:	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004		
68		закалка на твердый раствор		100% для нержавеющих сталей аустенитного класса	
69		высокий отпуск, для снятия напряжений		100% углеродистых сталей (применение NACE MR0103- 2003)	
70		термообработка сварных швов		100% сварных фитингов	
71		термическая обработка по ASTM A790 с последующей закалкой в воде		100% сварных фитингов из двухфазной стали 2205 UNS S32205	
72		термообработка, обеспечивающая заданный уровень механических свойств и остаточных напряжений		100%	
73		Проверка маркировки		100%	
74		Проверка наружного диаметра и толщины стенки		100%	
75		Проверка химического состава		100%	
76		Механические свойства металла, включая:			
77		температуру испытаний механических свойств		2 фитинга от партии	
78		предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см2). Для сталей типа 2.25Cr-1.0Mo предел прочности должен быть не более 7030 кгс/см2.		2 фитинга от партии	
79		условного или физического предела текучести, МПа (кгс/см2)		2 фитинга от партии	
80		относительного удлинения, %		2 фитинга от партии	
81		относительного сужения, %		2 фитинга от партии	
82		Коэффициента «J», определяемого, как (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁴ . Коэффициента «J», должен быть не более 120.		2 фитинга от партии	
83		Испытания сварных швов (радиография или другой равноценный способ)	Акт испытаний	100% сварных фитингов	
84		Ультразвуковая дефектоскопия	Акт контроля	100% заготовок	
85		Испытания пробным гидравлическим давлением. Гидравлические испытания деталей, прошедших ультразвуковой контроль, допускается не проводить. В этом случае пробное давление должно гарантироваться предприятием-изготовителем.	Акт испытания	100%	
86	Испытания на ударную вязкость на 3-х образцах. Для сварных фитингов, замеры ударной вязкости должны	Акт испытания	2 фитинга от партии		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-TU-006	Лист 18	Изм.

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		
87		выполняться в 3-х зонах - основной металл, сварной шов, зона термического влияния.				
		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. Для сталей типа 2.25Cr-1.0Mo твердость не должна превышать HB225.	Акт испытания	2 фитинга от партии		
		Для фитингов из 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.				
		Измерение ультразвуковым методом толщины стенки в местегиба (для отводов)			Акт контроля	100%
		Контроль сплошности металла в местегиба (для отводов)			Акт контроля	100%
		Магнитопорошковый или капиллярный контроль			Акт контроля	100% Для деталей, подвергаемых гидравлическому испытанию, магнитопорошковая или цветная дефектоскопия проводится после гидравлического испытания
88						
89						
90						
91		Испытания на загиб	Акт испытания	2 фитинга от партии только для сварных фитингов		
92		Испытания на межкристаллитную коррозию МКК. Требование испытаний должно быть указано в спецификации Нефтехимпроекта.	Акт испытания	2 фитинга от партии для нержавеющей сталей		
93	Сварные соединения	Внешний осмотр		100%		
94		Магнитопорошковый или капиллярный (цветной) контроль	Акт контроля	100%		
95		Радиографический или ультразвуковой контроль	Акт контроля	100%		
96		Измерение твердости основного металла, металла шва, зоны термического влияния	Акт контроля	100%		
97		Проверка стилоскопом наличия основных легирующих компонентов, определяющих марку стали в основном и наплавленном металле		100%		
98		Определение содержания ферритной фазы для сварных соединений из аустенитных сталей, работающих при температуре свыше 350°C		100%		
99	Шпильки, гайки	Проверка маркировки		100%		
100		Проверка химического состава	Инспекционный сертификат 3.1 EN10204-2004	100%		
101		Проверка типа шпилек		Каждая деталь		
102		Проверка длины шпилек		Каждая деталь		
103		Проверка визуальным осмотром качества поверхностей шпилек и гаек на отсутствие коррозии, трещин, раковин, забоин и повреждений		Каждая деталь		
104		Проверка качества резьбы резьбовыми калибрами		Каждая деталь		
105		Проверка качества и толщины покрытия		Каждая деталь		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-TU-006	Лист 19	Изм.	

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<p align="center">4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.</p> <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, литейной 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, штампосварные 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. Штампосварные 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 штампосварные. Бесшовные тройники изготавливаются из бесшовной трубы способом горячей формовки или гидроштамповки. Сварные тройники изготавливаются из бесшовных и сварных труб врезкой штуцера. Тройники штампосварные 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-ТУ-006	Лист 20 Изм.

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<p>5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ТИПА 1.25CR-1/2МО И 2.25CR-1.0МО.</p> <p>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.</p> <p>5.2 Предел прочности при комнатной температуре всех компонентов, применяемых под давлением, и сварных соединений должен быть не более 7030 кг/см².</p> <p>5.3 Твердость всех компонентов, применяемых под давлением, и сварных соединений после термообработки для снятия напряжений должна быть не более 225 по Бринеллю.</p> <p>5.4 Сварные угловые швы на компонентах, применяемых под давлением, должны быть зачищены для получения гладкой вогнутой формы.</p> <p>5.5 Все сварные соединения, которые будут подвергаться воздействию давления, независимо от сварки на заводе или на площадке, необходимо на 100% проверить радиографической дефектоскопией.</p> <p>5.6 Для трубопроводных компонентов, полученных 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).</p> <p>5.6.1 Для стали 1.25Cr-0.5Мо химический состав определяют анализом. Содержание фосфора и олова должно быть:</p> <p>Олово – не более 0.015 % весовых.</p> <p>Фосфор – не более 0.012 % весовых.</p> <p>5.6.2 Для стали 2.25CR-1.0Мо:</p> <p>5.6.2.1 Коэффициент «J», определяемый как $(Si+Mn) \times (P+Sn) \times 10^4$, должен быть не более 120.</p> <p>5.6.2.2 Сварочные материалы должны содержать минимальные значения Mn и Si для обеспечения хорошей свариваемости.</p> <p>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.</p> <p>$X = (10P + 4Sn + 5Sb + As) / 100$</p> <p>Концентрация элементов – в миллионных частях.</p>		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-ТУ-006	Лист 21 Изм.

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS																					
<p>5.6.2.4 Составить кривые соотношения ударной энергии и температуры для листов, поковок и труб по каждой термообработке (маленькие кованые 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>5.6.2.5.1 Ступенчатое охлаждение производят согласно таблице:</p> <table border="1" data-bbox="244 1025 1485 1480"> <thead> <tr> <th>Температура, °C</th><th>Время выдержки, ч</th><th>Скорость охлаждения до следующей температуры, °C/ч</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>593</td><td>1</td><td>5.6</td></tr> <tr> <td>538</td><td>15</td><td>5.6</td></tr> <tr> <td>524</td><td>24</td><td>5.6</td></tr> <tr> <td>496</td><td>60</td><td>2.8</td></tr> <tr> <td>468</td><td>100</td><td>28</td></tr> <tr> <td>315</td><td></td><td>На воздухе</td></tr> </tbody> </table> <p>5.6.2.5.2 Провести испытание на ударную вязкость на каждом ступенчато охлажденных образцах и составить кривые по выше указанной процедуре.</p> <p>5.6.2.5.3 Критерий приема материалов приведен ниже:</p> <p>$CvTr40 + 2.5\Delta SCvTr40sc < 10^{\circ}C$, где</p> <p>$CvTr40$ - температура соответствующая ударной вязкости 40 футо-фунтов на образцах с V-надрезом по методу Шарпи после термообработки (до ступенчатого охлаждения)</p> <p>$2.5\Delta SCvTr40sc$ - температура соответствующая ударной вязкости 40 футо-фунтов на образцах с V-надрезом по методу Шарпи после ступенчатого охлаждения.</p>			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
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																					
<div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>	<p>Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов</p>	<p>Лист 22</p> <p>Изм.</p>																					

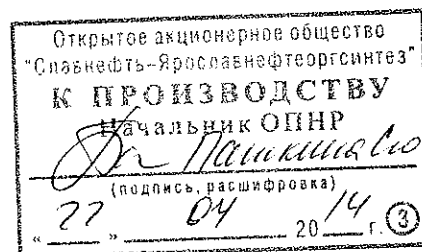
This document is the property of NEFTECHIMPROEKT and shall not be disclosed to others or reproduced in any manner without its permission

НЕФТЕХИМПРОЕКТ
NEFTECHIMPROEKT

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
JOB SPECIFICATION

ТУ
JS

FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES,
PIPING COMPONENTS AND MATERIALS.



2	-	13	-	01.12	10.12
1	-	01.12	-	01.12	01.12
Rev.	Qty.	Page	Doc No.	Signature	Date
Chief of Dept.		Syrkov			04.10
Norm. control		Slabkotos			04.10
Checked		Nikanorov			04.10
By		Rogozov			04.10

AMM-03-JS-006

FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF
PIPES, PIPING COMPONENTS AND
MATERIALS

Stage	Sheet	Total
P	1	19
НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		

[illegible]

Page	Rev.
2	

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
CONTENTS		
1. GENERAL4		
2.0 PRESSURE CONTAINING PROCESS PIPINGS (UP TO PN 100 KGF/CM ² G INCL.)5		
2.1 PIPES.....5		
2.2 PIPING FITTINGS6		
2.3 FLANGES AND BLINDS7		
2.4 BOLTING7		
2.5 SCOPE OF PIPING COMPONENTS TESTING (UP TO PN100 KGF/CM2 G INCL.).....8		
3.0 HIGH PRESSURE PROCESS PIPING11		
3.1 PIPES.....11		
3.2 PIPING FITTINGS12		
3.3 FLANGES AND BLINDS12		
3.4 BOLTING.....12		
3.5 SCOPE OF HIGH PRESSURE PIPING COMPONENTS TESTING.....13		
4. GLOSSARY17		
5. SPECIAL REQUIREMENTS TO MATERIALS 1.25CR-1/2MO AND 2.25CR-1.0MO18		
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006	Page 3

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
1. GENERAL		
<p>1.1 The present Job Specification defines the basic requirements for fabrication, testing and supply of pipes, piping components and materials taking into account the requirements of PB 03-585-03 "Rules for Process Piping Arrangement and Safe Operation" valid in Russian Federation.</p> <p>1.2 This Job Specification covers designed, newly-manufactured and renovated steel process piping for gaseous, vaporous and liquid medium transfer in pressure range from residual pressure (vacuum) of 0.001 Mpa (0.01 kgf/cm²) to conditional pressure 320 MPa (3200 kgf/cm²) and in working temperature range from minus 196°C to 700°C to be used in hazardous process facilities.</p> <p>1.3 To choose material and piping articles, located outside or in heated rooms, negative design air temperature and minimum design metal temperature to be taken as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Average temperature of the five coldest days typical for the region with probability of 0.92, in case metal working temperature of piping under pressure or vacuum is positive; • Absolute minimum temperature of this region in case metal working temperature of piping under pressure or vacuum can become negative when exposed to the ambient air. <p>1.4 In order to confirm cold-resistance at low temperatures Charpy impact test shall be carried out on used materials at MDMT - KCU=30 J/cm² (3 kgf*m/cm²) for carbon and low-alloyed steels.</p> <p>1.5 In order to confirm metal structure quality used materials are impact tested at positive temperatures, normally at 20°C. In case Neftechimproekt has no special requirements, test procedures and energy values for impact test to be defined by Manufacturer of piping components.</p>		
<div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Register №</div>	<div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Signature & Date</div>	<div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Instead of reg. №</div>
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS		AMM-03-JS-006
Page 4		Rev.

<p>НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT</p>	<p>ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION</p>	<p>ТУ JS</p>
<div> <div>Instead of reg. №</div> <div>Signature & Date</div> <div>Register №</div> </div>		
<p>2.0 PRESSURE CONTAINING PROCESS PIPINGS (UP TO PN 100 KGf/CM² G INCL.)</p> <p>Pipes, piping components and materials used for pressure contacting process piping (PN 100 kgf/cm² g incl.) shall meet the requirements to quality, technical characteristics and material stated in Inquiry for Technical Proposal (ITP) / Technical Part of Order (TPO), standards indicated in the material specifications included in the ITP/TPO and present Job Specification.</p> <p>2.1 PIPES</p> <p>2.1.1 Pipes size range, materials, scope of pipes material testing and scope of pipes testing shall correspond to the standards indicated in Neftechimproekt's specifications and this Job Specification.</p> <p>2.1.2 Seamless hot-deformed and cold-deformed pipes are normally used for process piping.</p> <p>2.1.2.1 It is allowed to use electric welded pipes for DN>400 if specified in Neftechimproekt's material specifications. Welded pipes with DN>400 are allowed to be used provided that the following tests are realized: heat treatment, 100% longitudinal welded seams control having positive results in full scope of mechanical tests carried out on welded coupons including bending test and impact test.</p> <p>2.1.2.2 It is allowed to use shells manufactured from steel sheet in accordance with the "Rules for Design and Safe Operation of Pressure Vessels" to operate as pipes at conditional pressure up to PN25 kgf/cm². Shells can be used provided that it is specified in Neftechimproekt's specifications, shells sketches are provided and all requirements to control and testing of materials and articles are met.</p> <p>2.1.3 Seamless pipes manufactured from billets can be used provided that they are 100% tested with ultrasonic examination over all surface.</p> <p>2.1.4 Electric welded pipes exposed to the medium inducing corrosion cracking of metal regardless of pressure and wall thickness shall be heat treated and their welded seams to be full-strength with base metal and to undergo 100% control with nondestructive examination (ultrasonic or radiographic examination).</p> <p>2.1.5 Pipe manufactured from duplex steel ASTM A 790 2205 UNS S32205 shall conform to all requirements of the Project Licensor Chevron Lummus Global LLC Specification NoCPM-SU-5011 «Supplementary Materials and Fabrication Requirements for Duplex Stainless Steel».</p> <p>In addition Manufacturer shall be approved by the Project Licensor Chevron Lummus Global LLC. Approval shall be based on:</p> <p>a. A list of Manufacturer's experience submitted to the Project Licensor.</p> <p>b. The Project Licensor's examination of a sample weld submitted by Manufacturer. Examination shall include microhardness and microstructural examination.</p> <p>2.1.6 Welded pipes fabricated from duplex stainless steel 2205 UNS S32205 are acceptable for use only if the welds are made with filler metal, i.e., autogenous welding is not permitted. After all long seam welding is completed the pipe should be heat treated in accordance with ASTM A790 followed by water quenching.</p>		
<p>FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS</p>	<p>AMM-03-JS-006</p>	<p>Page 5</p> <p>Rev.</p>

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<div>Instead of reg. №</div> <div>Signature & Date</div> <div>Register №</div>	<p>2.2 PIPING FITTINGS</p> <p>2.2.1 Range of sizes, material, scope of piping components material testing and the scope of piping components testing shall conform to the requirements indicated in Neftechimproekt's material specifications and the requirements of the present Job Specification.</p> <p>2.2.2 Piping fittings shall be fabricated from steel seamless and straight-line fusion welded pipes or rolled plate.</p> <p>2.2.3 Piping fittings used in corrosion inducing medium shall be heat treated regardless of the design, metal grade and fabrication technique.</p> <p>2.2.4 Welds of piping parts shall undergo 100% radiographic or ultrasonic examination.</p> <p>2.2.5 Welded tees fabricated from pipes are allowed to be used at pressure up to PN100 kgf/cm².</p> <p>2.2.6 Miter elbows with DN150 – DN400 are allowed to be used at pressure up to PN63 kgf/cm².</p> <p>2.2.7 Miter elbows with DN500 – DN1400 are allowed to be used at pressure up to PN63 kgf/cm².</p> <p>2.2.8 It is not allowed to use electric welded pipes with spiral weld for miter elbows fabrication.</p> <p>2.2.9 For fabrication of miter elbows with DN≥400 it is required to fit a back-up weld of the weld root on the inside.</p> <p>2.2.10 Welded reducers with DN250 – DN400 are allowed to be used at pressure up to PN40 kgf/cm².</p> <p>2.2.11 Welded reducers with DN500 – DN1400 are allowed to be used at pressure up to PN25 kgf/cm².</p> <p>2.2.12 Wedged-end reducers with DN100 – DN500 are allowed to be used at pressure up to PN16 kgf/cm². It is not allowed to use wedged-end reducers for liquefied HC gases and substances with toxic effect. After fabrication wedged-end reducers shall be high-temperature tempered.</p> <p>2.2.13 Welded crosses fabricated from pipes are allowed to be used for carbon steel piping at working temperature ≤ 250°C.</p> <p>2.2.14 Welded crosses fabricated from electric welded pipes are allowed to be used at the pressure ≤ PN16 kgf/cm². Pipes used for their fabrication shall be recommended for pressure ≥ PN25 kgf/cm².</p> <p>2.2.15 Welded crosses fabricated from seamless pipes are allowed to be used at the pressure ≤ PN25 kgf/cm². Pipes used for their fabrication shall be recommended for pressure ≥ PN40 kgf/cm².</p> <p>2.2.16 For process piping the following fitting are normally used: short radius elbows fabricated from hot formed and drawn seamless and longitudinally welded with straight fusion welded pipes, bend elbows and miter bends.</p> <p>2.2.17 Welded fittings fabricated from duplex steel 2205 UNS S32205 are acceptable for use only if the welds are made with filler metal, i.e., autogenous welding is not permitted.</p>	
	FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006
		Page 6
		Rev.

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<p>After all long seam welding including welds repairs is completed the pipe should be heat treated in accordance with ASTM A790 followed by water quenching</p> <p>2.2.18 Manufacturers of pipes and fittings shall provide at the delivery Welding Procedure Description including pre-heat treatment and post-weld heat treatment requirements. It shall also include type and grade of required welding materials.</p> <p>The passport on pipes and fittings shall include Welding procedure specification (WPS) and Procedure Qualification Record (PQR).</p> <p>2.3 FLANGES AND BLINDS</p> <p>2.3.1 Materials, the scope of flanges and blinds testing as well as the scope of flanges and blinds testing shall conform to the standards indicated in Neftechimproekt's material specifications and the requirements of the present Job Specification.</p> <p>2.3.2 For piping working under $PN \geq 25 \text{ kgf/cm}^2$ regardless of the temperature and for piping with working temperature $\geq 300^\circ\text{C}$ regardless of the pressure butt-welded flanges shall be used.</p> <p>2.3.3 Butt-welded flanges shall be fabricated from forgings.</p> <p>2.3.4 Temperature limits of materials application for blind flanges or blinds installed between flanges shall be taken considering temperature limits of flanges application.</p> <p>2.4 BOLTING</p> <p>2.4.1 Range of sizes, material, scope of piping bolting material testing and scope of piping bolting testing shall conform to the standards indicated in NCP's specifications and requirements of this Job Specification.</p> <p>2.4.2 Fabrication of stud bolts, bolts and nuts shall consider hardness of studs and bolts to be at least 20-25 HB higher than nuts hardness.</p> <p>2.4.3 Stud bolts shall be used for flanges connection at temperature over 300°C and less than minus 40°C, regardless of pressure.</p> <p>2.4.4 It is not allowed to fabricate bolting from unkilld, semikilled, Bessemer and automatic steel.</p> <p>2.4.5 Billet material or finished bolting fabricated from killed carbon steel as well as heat-resistant and high-temperature alloyed steel shall be heat-treated.</p> <p>It is allowed not to perform heat-treatment on bolting elements used at pressure up to $PN16 \text{ kgf/cm}^2$ and at operation temperature up to 200°C as well as on bolting elements from carbon steel with diameter up to 48mm.</p> <p>2.4.6 In case bolting elements from austenitic steels are used at working temperature over 500°C, it is not allowed to make threading by knurling.</p>		
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Instead of reg. №</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Signature & Date</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Register №</div> </div>	FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Page 7 </div> <div> Rev. </div> </div>

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS
2.5 SCOPE OF PIPING COMPONENTS TESTING (UP TO PN100 KGF/CM2 G INCL.)				
Table 1 Scope of Pressure Containing Piping Components Testing (up to PN 100 kgf/cm2 g incl.)				
№	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing
1	Pipes	Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	100% for stainless steels of austenitic grade
2		Solution-anneal		100% of carbon steels (NACE MR0103-2003 application)
3		High temper for stress relief		100% of welded pipes
4		Welds heat treatment		100% of welded pipes of duplex steel 2205 UNS S32205
5		Heat treatment by ASTM A790 followed by water quenching		100%
6		Marking verification		100%
7		Outer diameter and wall thickness inspection		100%
8		Chemical composition analysis		100%
9		Mechanical properties of metal, including:		
10		Mechanical properties test temperature		2 pipes per lot
11		Tension strength MPa (kgf/cm2). For steels of 2.25Cr-1.0Mo type tension strength shall be not more than 7030 kgf/cm2.		2 pipes per lot
12		Relative or physical yield strength, MPa (kgf/cm2)		2 pipes per lot
13		Elongation after break, %		2 pipes per lot
14		Reduction of area, %		2 pipes per lot
15		Coefficient «J» specified as (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁴ . Coefficient «J» shall be not more than 120.		2 pipes per lot
16		Welded joints test	Radiographic test report	100% of welded pipes
17		Surface non-destructive test	Non-destructive test report	2 pipes per lot for seamless pipes made from a cast billet
18		<div>1</div> Hydrostatic pressure test indicated in Regulation documents on pipes. Test pressure value shall be specified not less than the one determined in ASTM A530 p.21.1 or ASTM A999 p.22.2.1	Hydrostatic test report	100%
19		Impact tests performed on 3 samples. For welded pipes impact strength measurement shall be performed in 3 zones – base metal, welded joint, heat-affected zone.	Impact test report	2 pipes per lot
20		Hardness test. For welded pipes hardness shall always be checked in 3 zones: base metal, welded joint, heat-affected zone. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents. For 2.25Cr-1.0Mo steels hardness shall not exceed HB225. Hardness test to be performed for seamless carbon steel pipes in case it is required to comply with NACE MR0103-2003 in corrosive cracking service containing wet H2S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Hardness test report	2 pipes per lot from both ends of a pipe.
21		Bending test	Bending test report	2 pipes per lot only for welded pipes
22		IGC test. Requirement to perform IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	2 pipes per lot for stainless steels
23	Forgings	Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	100% for stainless steels of austenitic grade
24		Solution-anneal		100% of carbon steels (NACE MR0103-2003 application)
25		High temper for stress relief		100% of welded pipes
26		Welded joints heat treatment		100% of welded pipes of duplex steel 2205 UNS S32205
27		Heat treatment by ASTM A790 followed by water quenching		100%
28		Marking verification		100%
29		Dimensions inspection		100%
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS			AMM-03-JS-006	Page 8 Rev. 1

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS
№	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing
30		Chemical composition analysis For steel 1.25Cr-0.5Mo tin and phosphorous content shall be as follows: Sn – not more than 0.015 wt. % P – not more than 0.012 wt. %		100%
31		Mechanical properties of metal, including:		
32		Mechanical properties test temperature		2 forgings per lot
33		Tension strength MPa (kgf/cm2). For steels of 2.25Cr-1.0Mo type tension strength shall be not more than 7030 kgf/cm2.		2 forgings per lot
34		Relative or physical yield strength, MPa (kgf/cm2)		2 forgings per lot
35		Elongation after break, %		2 forgings per lot
36		Reduction of area, %		2 forgings per lot
38		Coefficient «J» specified as (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁴ . Coefficient «J» shall be not more than 120.		2 forgings per lot
39		Ultrasonic examination	Inspection report	Each forging with diameter ≥ 32 mm
40		Magnetic particle test or liquid-penetrant test	Inspection report	Selectively in places where defects are hard to be revealed by visual inspection and places where defect were removed.
41		Impact tests performed on 3 samples	Impact test report	2 forgings per lot
42		Hardness test. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents. For 2.25Cr-1.0Mo steels hardness shall not exceed HB225. Hardness test is performed for carbon steels in case it is required to comply with NACE MR0103-2003 in corrosive cracking service containing wet H2S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Hardness test report	100%
43		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	2 forgings per lot
44		Marking verification	Inspection Certificate	
45	Electrodes, welding wire, welding flux	Chemical analysis	3.1 EN10204-2004	100%
46		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	1 bundle of electrodes per lot 1 wire reel per lot
47	Flange metal gaskets	Marking verification	Inspection Certificate	
48		Chemical analysis	3.1 EN10204-2004	100%
49		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	For metal of one gasket per lot
50	Fittings (tees, reducers, elbows, etc.)	Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	
51		Solution-anneal		100% for stainless steels of austenitic grade
52		High temper for stress relief		100% of carbon steels (NACE MR0103-2003 application)
53		Welded joints heat treatment		100% of welded fittings
54		Heat treatment by ASTM A790 followed by water quenching		100% of welded fittings of duplex steel 2205 UNS S32205
55		Marking verification		100%
56		Outer diameter and wall thickness inspection		100%
57		Ovality inspection		100 % of elbows
58		Chemical analysis		100%
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS			AMM-03-JS-006	Page 9
				Rev.

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS	
№	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing	
59		Metal mechanical properties, including:		2 fittings per lot	
60		Mechanical properties test temperature			
61		Tension strength MPa (kgf/cm2). For steels of 2.25Cr-1.0Mo type tension strength shall be not more than 7030 kgf/cm2.			
62		Relative or physical yield strength, MPa (kgf/cm2)			
63		Elongation after break, %			
64		Reduction of area, %			
65		Coefficient «J» specified as (Si+Mn) x (P+S _n) x 10 ⁻⁴ . Coefficient «J» shall be not more than 120.			
66		Welded joint inspection by radiographic examination or equivalent method.	Inspection report	100% of welded fittings	
67		Surface non-destructive test	Inspection report	2 fittings per lot fabricated from seamless pipes provided that the pipes have been fabricated from a cast billet	
68		Hydraulic pressure test indicated in the normative-technical documentation on fittings	Test report	100%	
69		Impact tests performed on 3 samples. For welded pipes impact strength measurement shall be performed in 3 zones – base metal, welded joint, heat-affected zone.	Test report	2 fittings per lot	
70		Hardness test. For welded fittings hardness shall always be checked in 3 zones: base metal, welded joint, heat-affected zone. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents. For 2.25Cr-1.0Mo steels hardness shall not exceed HB225. Hardness test is performed for carbon steel seamless fittings in case it is required to comply with NACE MR0103-2003 in corrosive cracking service containing wet H ₂ S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Test report	2 fittings per lot	
71		Pipe bend wall thickness testing with ultrasonic method	Inspection report	2 elbows per lot	
72		Pipe bend metal solidity inspection	Inspection report	2 elbows per lot	
73		Magnetic particle test or liquid-penetrant test	Inspection report	Selectively in places where surface defects have been removed	
74	Bend test	Test report	2 fittings per lot. Only for welded fittings		
75	IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Test report	2 fittings per lot for stainless steels		
76	Stud bolts, nuts	Marking verification	Inspection certificate 3.1 EN10204-2004	100%	
77		Chemical analysis			
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS			AMM-03-JS-006	Page 10	Rev.

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS				
3.0 HIGH PRESSURE PROCESS PIPING						
<p>3.0.1 Pipes, piping components and materials used for high pressure contacting process piping (over PN 100 kgf/cm² g incl. up to 3200 kgf/cm²) shall meet the requirements to quality, technical characteristics and material stated in Inquiry for Technical Proposal (ITP)/ Technical Part of Order (TPO), standards indicated in the material specifications included in the ITP/TPO and present Job Specification.</p> <p>3.0.2 Standard materials and prefabricated details to be used for manufacturing of pipes and their components.</p> <p>3.0.3 Quality and properties of prefabricated details shall be confirmed by certificates and appropriate marking.</p> <p>3.0.4 Prefabricated details manufacturer shall realize chemical analysis of material. Certificate shall include results of chemical analysis obtained directly for prefabricated element or the data from the certificate on billets used for fabrication.</p> <p>3.0.5 Prefabricated elements mechanical properties examination shall be realized by tension test at 20°C with rupture resistance rate, relative or physical yield strength, elongation, area reduction, impact strength being measured.</p> <p>3.0.6 In order to confirm metal structure quality billets material shall be impact tested on the specimens with U (KCU) type or V (KCV) type notches at 20°C.</p> <p>3.0.7 In order to confirm metal cold-resistance at low temperatures the used materials shall be impact tested at MDMT – not less than KCU=30 J/cm2 (3 kgf*m/cm2) for carbon and low-alloyed steels.</p> <p>3.0.8 Rated values of mechanical properties at high-temperatures and test temperature shall be indicated in the technical documentation on prefabricated details intended to be used at high temperatures.</p> <p>3.0.9 For prefabricated details intended to be used at temperature above 400°C it is required to define value of material creep resistance that shall also be indicated in the documentation. Limit values of material creep shall exceed the values indicated in the documentation.</p>						
3.1 PIPES						
<p>3.1.1 Scope of testing and grade of pipes material and pipes scope of testing shall be in accordance with the standards indicated in the NEFTECHIMPROEKT's material specifications and the requirements of this JS.</p> <p>3.1.2 Seamless pipes shall be manufactured from forged or rolled billets.</p> <p>3.1.3 Hydraulic tests shall be provided for each pipe. Test pressure value shall be specified not less than the one determined in ASTM A530 p.21.1 or ASTM A999 p.22.2.1. 1</p> <p>3.1.4 Pipes shall be supplied heat-treated that ensures the required level of mechanical properties and residual stresses. Each pipe shall be marked including the following data: heat number, steel grade, Manufacturer, series number.</p> <p>3.1.5 Pipes with inner diameter ≥ 14 mm shall be tested by non-destructive methods. Pipes with diameter < 14 mm to be examined with magnetic particle test or liquid-penetrant test.</p> <p>3.1.6 Pipes from corrosion-resistant steel to be tested for intergranular corrosion if</p>						
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006	<table><tr><td>Page</td><td>Rev.</td></tr><tr><td>11</td><td>1</td></tr></table>	Page	Rev.	11	1
Page	Rev.					
11	1					

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Instead of reg. №</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Signature & Date</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Register №</div> </div>		
	<p>specified in the documentation.</p> <p>3.1.7 Pipe manufactured from duplex steel ASTM A 790 2205 UNS S32205 shall conform to all requirements of the Project Licensor Chevron Lummus Global LLC Specification №CPM-SU-5011 «Supplementary Materials and Fabrication Requirements for Duplex Stainless Steel».</p> <p>In addition Manufacturer shall be approved by the Project Licensor Chevron Lummus Global LLC. Approval shall be based on:</p> <ol style="list-style-type: none"> A list of Manufacturer's experience submitted to the Project Licensor. The Project Licensor's examination of a sample weld submitted by Manufacturer. Examination shall include microhardness and microstructural examination. <p>3.2 PIPING FITTINGS</p> <p>3.2.1 Range of sizes, material, scope of piping components material testing and the scope of fittings testing shall conform to the requirements indicated in Neftechimproekt's material specifications and the requirements of the present Job Specification.</p> <p>3.2.2 Fittings shall be manufactured from forgings, die formings and pipes.</p> <p>3.2.3 Fittings regardless of design, metal grade and fabrication method shall be heat treated. Heat treatment method to be defined by Supplier.</p> <p>3.2.4 Welded fittings fabricated from duplex steel 2205 UNS S32205 are acceptable for use only if the welds are made with filler metal, i.e., autogenous welding is not permitted. After all long seam welding including welds repairs procedure is completed the pipe should be heat treated in accordance with ASTM A790 followed by water quenching.</p> <p>3.2.5 Manufacturers of pipes and fittings shall provide at the delivery Welding Procedure Description including pre-heat treatment and post-weld heat treatment requirements. It shall also include type and grade of required welding materials.</p> <p>The passport on pipes and fittings shall include Welding procedure specification (WPS) and Procedure Qualification Record (PQR).</p> <p>3.3 FLANGES AND BLINDS</p> <p>3.3.1 Materials, the scope of flanges and blinds materials testing as well as the scope of flanges and blinds testing shall conform to the standards indicated in Neftechimproekt's material specifications and the requirements of the present Job Specification.</p> <p>3.3.2 Butt-welded flanges shall be fabricated from forgings.</p> <p>3.3.4 Temperature limits of materials application for blind flanges or blinds installed between flanges shall be taken considering temperature limits of flanges application.</p> <p>3.4 BOLTING</p> <p>3.4.1 Range of sizes, material, scope of piping bolting material testing and scope of piping bolting testing shall conform to the standards indicated in NCP's material specifications and requirements of this Job Specification.</p> <p>3.4.2 Material of stud bolts and nuts is allowed to be fabricated from rolled bar.</p> <p>3.4.3 Stud bolts and nuts to be fabricated from different grades of steel, in case of the</p>	
	FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>AMM-03-JS-006</div> <div> <div>Page</div> <div>12</div> </div> <div> <div>Rev.</div> <div></div> </div> </div>

same grade – different hardness shall be considered provided that nut hardness is lower than stud bolts hardness not less than 10-15 HB.

3.5 SCOPE OF HIGH PRESSURE PIPING COMPONENTS TESTING

Table 1 Scope of high pressure piping components testing.

No	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing
1	Pipes	Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	100% for stainless steels of austenitic grade 100% of carbon steels (NACE MR0103-2003 application)
2		Solution-anneal		
3		High temper for stress relief		
4		Heat treatment ensuring the required level of mechanical properties and residual stresses		
5		Heat treatment by s ASTM A790 followed by water quenching		
6		Marking verification		100%
7		Outer diameter and wall thickness inspection		100%
8		Chemical composition analysis		100%
9		Mechanical properties of metal, including:		2 pipes per lot
10		Mechanical properties test temperature		
11		Tension strength MPa (kgf/cm ²). For steels of 2.25Cr-1.0Mo type tension strength shall be not more than 7030 kgf/cm ² .		
12		Relative of physical yield strength, MPa (kgf/cm ²)		
13		Elongation after break, %		
14		Reduction of area, %		
15		Coefficient «J» specified as (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁴ . Coefficient «J» shall be not more than 120.		
16	Pipes	Welded joints test	Radiographic test report	100% of welded pipes
17		Pipes surface testing: non-destructive tests for pipes with ID ≥ 14 mm (test method to be approved by Neftechimproekt); magnetic particles test of outer surface for pipes with ID < 14mm.	Non-destructive test report	100%
18		Hydrostatic pressure test indicated in Standards on pipes	Hydrostatic test report	100%
19		Impact tests performed on 3 samples. For welded pipes impact strength measurement shall be performed in 3 zones – base metal, welded joint, heat-affected zone.	Impact test report	2 pipes per lot
20		Hardness test. For welded pipes hardness shall always be checked in 3 zones: base metal, welded joint, heat-affected zone. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents. For 2.25Cr-1.0Mo steels hardness shall not exceed HB225. Hardness measurement to be performed for seamless carbon steel pipes in case it is required to comply with NACE MR0103-2003 in corrosive cracking service containing wet H ₂ S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Hardness test report	100% of pipes from both ends
21		Bending test	Bending test report	2 pipes per lot only for welded pipes
22		IGC test. Requirement to perform IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	2 pipes per lot for stainless steels

FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS

AMM-03-JS-006

Page
13

Rev.
2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION			ТУ JS
No	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing	
23	Forgings	Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004		
24		Solution-anneal		100% for stainless steels of austenitic grade	
25		High temper for stress relief		100% of carbon steels (NACE MR0103-2003 application)	
26		Heat treatment ensuring the required level of mechanical properties and residual stresses		100%	
28		Marking verification		100%	
29		Dimensions inspection		100%	
30		Chemical composition analysis For steel 1.25Cr-0.5Mo tin and phosphorous content shall be as follows: Sn – not more than 0.015 wt. % P – not more than 0.012 wt. %.		100%	
31		Mechanical properties of metal, including:			
32		Mechanical properties test temperature		2 forgings per lot	
33		Tension strength MPa (kgf/cm ²). For steels of 2.25Cr-1.0Mo type tension strength shall be not more than 7030 kgf/cm ² .		2 forgings per lot	
34		Relative or physical yield strength, MPa (kgf/cm ²)		2 forgings per lot	
35		Elongation after break, %		2 forgings per lot	
36		Reduction of area, %		2 forgings per lot	
38		Coefficient «J» specified as (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁻⁴ . Coefficient «J» shall be not more than 120.		2 forgings per lot	
39		Ultrasonic examination	Test report	Each forging with diameter ≥ 32 mm	
40		Magnetic particle test or liquid-penetrant test	Test report	Selectively in places where defects are hard to be revealed by visual inspection and places where defect were removed.	
41		Impact tests performed on 3 samples	Impact test report	2 forgings per lot	
42		Hardness test. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents. For 2.25Cr-1.0Mo steels hardness shall not exceed HB225. Hardness test is performed for carbon steels in case it is required to comply with NACE MR0103-2003 in corrosive cracking service containing wet H ₂ S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Hardness test report	100%	
43		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	2 forgings per lot	
44	Electrodes	Certificates availability verification		100%	
45		Verification of package tags availability and their conformity with the Certificates	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	100%	
46		Chemical analysis			
47		Electrodes quality compliance verification		One electrode of 5 bundles per lot	
48		Electrodes welding technological properties inspection realized by T-joint welding in accordance with Regulation documents		1 bundle per lot	
49		Ferritic phase analysis. The requirement shall be indicated in neftechimproekt's Specification.		1 bundle of electrodes per lot	
50	Welding wire	IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	1 bundle of electrodes per lot	
51		Certificates availability verification		100%	
52		Verification of package tags availability and their conformity with the Certificates	Inspection Certificate 3.1 EN10204-	100%	
53		Chemical composition		100%	
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS			AMM-03-JS-006		Page 14
					Rev.

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS	
№	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing	
			2004		
54		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	1 wire reel per lot	
55	Welding flux	Certificates availability verification		100%	
56		Verification of package tags availability and their conformity with the Certificates		100%	
57	Shielding gas	Certificates (passport) availability verification		100%	
58		Verification of gas cylinders tags and their conformity with the Certificates		100%	
59		Gas purity test to ensure conformance with the Certificate.		1 cylinder per lot	
60	Flange metal gaskets	Marking verification	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	100%	
61		Chemical analysis			
62		Seal face visual inspection			
63		Size verification		2 gaskets per lot	
64		Magnetic particle test or liquid-penetrant (color) test.		In questionable cases	
65		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	For material of 1 gasket per lot	
66					
67	Fittings (Tees, reducers, elbows, etc.)	Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004		
68		Solution-anneal		100% for stainless steels of austenitic grade	
69		High temper for stress relief		100% of carbon steels (NACE MR0103-2003 application)	
70		Welded joints heat treatment		100% of welded fittings	
71		Heat treatment by ASTM A790 followed by water quenching		100% of welded fittings of duplex steel 2205 UNS S32205	
72		Heat treatment ensuring the required level of mechanical properties and residual stresses		100%	
73		Marking verification		100%	
74		Outer diameter and wall thickness inspection		100%	
75		Chemical analysis		100%	
76		Metal mechanical properties, including:			
77		Mechanical properties test temperature		2 fittings per lot	
78		Tension strength MPa (kgf/cm2). For steels of 2.25Cr-1.0Mo type tension strength shall be not more than 7030 kgf/cm2		2 fittings per lot	
79		Relative or physical yield strength, MPa (kgf/cm2)		2 fittings per lot	
80		Elongation after break, %		2 fittings per lot	
81		Reduction of area, %		2 fittings per lot	
82		Coefficient «J» specified as (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁴ . Coefficient «J» shall be not more than 120.		2 fittings per lot	
83		Welded joint inspection by radiographic examination or equivalent method.		Inspection report	100% of welded fittings
84		Ultrasonic examination	Inspection report	100% of billets	
85		Hydraulic test. For US tested parts it is permissible not to perform hydraulic test. In this case test pressure shall be ensured by Manufacturer.	Test report	100%	
86		Impact tests performed on 3 samples. For welded fittings impact strength measurement shall be performed in 3 zones – base metal, welded joint, heat-affected zone.	Test report	2 fittings per lot	
87		Hardness test. For welded fittings hardness shall always be checked in 3 zones: base metal, welded joint, heat-affected zone. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents.	Test report	2 fittings per lot	
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS			AMM-03-JS-006	Page 15	
				Rev.	

No	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing
		For 2.25Cr-1.0Mo steels hardness shall not exceed HB225. Hardness test is performed for fittings made of seamless carbon steel pipes in case it is required to comply with NACE MR0103-2003 in corrosive cracking service containing wet H ₂ S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.		
88		Pipe bend wall thickness testing with ultrasonic method (for elbows)	Inspection report	100%
89		Pipe bend metal solidity inspection (for elbows)	Inspection report	100%
90		Magnetic particle test or liquid-penetrant (color) test	Test report	100% For parts undergoing hydraulic test magnetic particle or liquid-penetrant (color) test shall be performed after hydraulic test.
91		Bend test	Test report	2 fittings per lot. Only for welded fittings
92		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Test report	2 fittings per lot for stainless steels
93	Welded joints	Visual inspection		100%
94		Magnetic particle test or liquid-penetrant (color) test	Test report	100%
95		Radiographic or ultrasonic examination	Inspection report	100%
96		Hardness test in base metal, heat-affected zone, weld metal	Test report	100%
97		Chemical analysis in base and welding metal		100%
98		Ferritic phase analysis for austenitic steels welds for temperatures above 350° C		100%
99		Marking verification		100%
100		Chemical analysis	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	100%
101	Stud bolts, nuts	Stud bolts type verification		Each detail
102		Studs bolts length verification		Each detail
103		Visual inspection of stud bolts and nuts surface to ensure having no corrosion, cracks, blisters, nicks and flaws.		Each detail
104		Thread quality inspection with thread gages		Each detail
105		Coating thickness and quality inspection		Each detail

Register No	Signature & Date	Instead of reg. No

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTEKHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
4. GLOSSARY		
<p>4.1 Depending on fabrication method pipes are divided into seamless and welded ones. Seamless pipes can be fabricated by hot forming or cold drawing methods. Seamless pipes can be fabricated from rolled billet, forging or casting.</p> <p>Welded pipes are fabricated from steel sheet. Straight fusion welded pipes are fabricated by roll forming followed by automatic weld thus forming a longitudinal seam. Spiral fusion welded pipes are fabricated by automatic welding on the spiral-wound plate or band billet.</p> <p>4.2 Pipe fittings are parts of the pipe designated for connection of separate parts of piping with or without change in flow area and for piping fixation.</p> <p>Connection piping fittings include:</p> <p>4.2.1 Elbows. According to the method of fabrication they are defined as short radius elbows, bend elbows, formed-and-welded and miter elbows. Short radius elbows are fabricated from seamless pipes and straight fusion welded pipes by hot forging or drawing with bend radius not more than 1.5DN. Bend pipes are fabricated from seamless pipes with bend radius not more than 1.5DN. Formed-and-welded elbows are fabricated from a plate by press forming or hot forming followed with welding. Miter elbows are fabricated from pipe sections by assembling and welding.</p> <p>4.2.2 Reducers. Depending on the fabrication method reducers may be seamless, welded or wedged-end. Seamless reducer can be fabricated from pipes or rolled plate by forming that provides no seams. Welded reducer can be fabricated by roll forming followed by welding. Wedged-end reducer can be fabricated from a pipe by cutting wedges in pipe end and heat swaging followed by welding.</p> <p>4.2.3 Tees. Tees include seamless, welded and formed-and-welded tees. Seamless tees are fabricated from seamless pipe by hot forming or hydraulic forming. Welded tees are fabricated from seamless or welded pipes by branch welding-in. Formed-and-welded tees are fabricated from plate by hot forming and flanging followed by welding of joints.</p> <p>4.2.4 Crosses. Crosses may be fabricated from seamless, as well as from straight fusion welded pipes or a plate with roll forming followed by assembling and welding.</p> <p>4.2.5 Flanges. Flanges are manufactures from forgings.</p> <p>4.2.6 Blinds. Blinds are manufactured from rolled plate or forgings.</p> <p>4.3 Pipes components for pipes fixation include supports, brackets, bolts, stud bolts, gaskets.</p> <p>4.4 Pipe materials include the following welding materials – electrodes, welding wire, welding flux.</p> <p>4.5 A lot of piping components consists of components of the same type, size, wall thickness made from the same heat of material (and if welded, with the same batch of electrodes or welding wire of the same heat used) and undergone the same heat treatment.</p>		
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006	Page 17 Rev

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	TV JS
<div style="display: flex; flex-direction: row-reverse;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Register №</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Signature & Date</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Instead of reg. №</div> </div>		
<p>5. SPECIAL REQUIREMENTS TO MATERIALS 1.25CR-1/2MO AND 2.25CR-1.0MO</p> <p>5.1 All retaining pressure piping components regardless of DN, wall thickness and type of product, shall be post weld heat treated (PWHT) in accordance with ASME B31.3. requirements. No exemptions from PWHT are permitted.</p> <p>5.2 Strength limit for all pressure components at room temperature shall be not more than 7030 kg/cm².</p> <p>5.3 Hardness of all pressure components and welds after PWHT shall not exceed 225 as per Brinell hardness for stress relief.</p> <p>5.4 Fillet welds of pressure retaining components shall be ground to a smooth concave contour.</p> <p>5.5 All welds subjected to pressure impact regardless of welding either at the factory or site shall be 100 % radiography tested.</p> <p>5.6 All piping components resulted from weld and welded joints of these elements Charpy V-notch testing is required if they are fabricated from 1.25Cr-0.5Mo steel and used at temperatures above 454°C, or if they are fabricated from 2.25CR-1.0Mo steel and used at temperatures above 371°C . Impact tests shall be conducted in accordance with UG-84 of ASME VIII Section 1, except that impact test is not required when test temperature is not higher than minus 18°C. The impact test strength value shall be not less than 15 ft-lb (0.02 kJ) (0,05 kcal).</p> <p>5.6.1 Certified chemical analysis shall be provided for 1.25Cr-0.5Mo material. Tin and phosphorous content shall be as follows:</p> <p style="margin-left: 40px;">Sn – not more than 0.015 wt. %</p> <p style="margin-left: 40px;">P – not more than 0.012 wt. %.</p> <p>5.6.2 For steel 2.25CR-1.0Mo:</p> <p>5.6.2.1 Coefficient «J», specified as (Si+Mn) x (P+Sn) x 10⁴, shall be not more than 120.</p> <p>5.6.2.2 Weld materials shall have minimum values of Mn and Si to provide high welding capacity.</p> <p>5.6.2.3 Each lot of welding consumables and covered electrodes including wire flux used in fabrication shall be analyzed for P, Sn, Sb, As. Analysis shall be performed on deposited weld metal. The temper embrittlement factor “X” shall be equal to or less than 15 ppm.</p> <p style="margin-left: 40px;">$X = (10P + 4Sn + 5Sb + As) / 100$</p> <p style="margin-left: 40px;">Element concentrations are in parts per million.</p> <p>5.6.2.4 Impact energy to temperature ratio curve shall be developed for each heat treatment of sheets, pipes and forgings (small forged nozzles can be tested by each batch in accordance with ASME Section VIII, “Impact Test Requirements”). For welded elements the curves shall be developed for each heat treatment of welding material consumables, coated electrodes and wire flux combinations for each welding process used.</p>		
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006	<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">Page 18</div> <div style="flex: 1;">Rev.</div> </div>

5.6.2.4.1 A minimum of six sets of three impact tests shall be conducted for each curve. Sample location shall be as specified in ASME Section VIII, Division 1.

5.6.2.4.2 Six sets of impact test shall be performed at different temperatures, including the impact test temperature specified in p. 6.6 above. The generated transition curve shall clearly define the transition zone and the impact strength at ductile failure. Maximum test temperature shall correspond to level of impact strength at ductile failure.

5.6.2.5 For step cooled piping components impact tests shall be performed on samples (subjected to the same heat treatment as the complete items) for each type of heat treatment performed on sheets, pipes and forgings; in case of welded components impact tests shall be performed on samples of each type of heat treatment for welding material consumables, coated electrodes and wire flux combinations for each welding process used.

5.6.2.5.1 Step cooling shall be in accordance with a table below:

Temperature, °C	Holding Time, hour	Cooling Rate to the Next Temperature, °C per hour
593	1	5.6
538	15	5.6
524	24	5.6
496	60	2.8
468	100	28
315		Air cool

5.6.2.5.2 Impact tests of each step cool tested sample shall be performed, and transition curves developed in accordance with the procedure described above.

5.6.2.5.3 Acceptance criteria for the materials are given below:

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

$CvTr40$ - Charpy V-notch 40 ft-lb impact energy temperature of completely heat treated specimens (before step cooling)

$2.5\Delta SCvTr40sc$ - Charpy V-notch 40 ft-lb impact energy temperature of completely heat treated specimens (after step cooling).

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
(подпись, расшифровка)
"29" 05 2014 г. ③

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

АММ-03-TU-006

Изготовление, испытание и
поставка труб, деталей
трубопроводов и материалов

Стади	Лист	Листов
Р	1	21

НЕФТЕХИМПРОЕКТ
NEFTECHIMPROEKT

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

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

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	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 Изм. 3 2

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

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS	
<p align="center">1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</p> <p>1.1 Настоящие Технические Условия определяют основные требования к изготовлению, испытанию и поставке труб, деталей трубопроводов и материалов.</p> <p>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.</p> <p>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:</p> <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. <p>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/см²) для углеродистых и низколегированных сталей.</p> <p>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.</p>					
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов			АММ-03-ТУ-006		Лист 4 Изм. 2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
2.0 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ С ДАВЛЕНИЕМ (ДО PN 100 КГС/СМ2 ИЗБ ВКЛ.)		
Трубы, детали трубопроводов и материалы, применяемые для технологических трубопроводов с давлением (до PN 100 кгс/см ² 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.		
2.1 ТРУБЫ		
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.		
2.1.2 Для технологических трубопроводов, как правило, должны применяться бесшовные горячедеформированные и холоднодеформированные трубы.		
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.		
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/см ² . 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.		
2.1.3 Бесшовные трубы, изготовленные из слитка, допускается применять при условии проведения их контроля методом ультразвуковой дефектоскопии в объеме 100% по всей поверхности.		
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).		
2.1.5 Труба из двухфазной стали ASTM A 790 2205 UNS S32205 должна соответствовать всем требованиям технических условий лицензиара Chevron Lummus Global LLC №CPM-SU-5011 «Вспомогательные материалы и производственные требования к двухфазной нержавеющей стали».		
Кроме того производитель должен быть утвержден лицензиаром Chevron Lummus Global LLC. Основанием для утверждения должны быть:		
а. Описание опыта производителя, представленное лицензиару.		
б. Оценка лицензиаром образца сварного соединения, представленного производителем. Оценка должна включать определение микротвердости и исследование микроструктуры.		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-ТУ-006	Лист 5 Изм. 2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	TU 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	AMM-03-TU-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>		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	АММ-03-TU-006	Лист 8 Изм. 2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ 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-ТУ-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 нержавеющих 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/см ²)		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 H ₂ S (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		Магнитопрощковый 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 нержавеющей сталей	
72		Внешний осмотр		100%	
73	Сварные соединения для сварных труб и сварных фитингов	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 образцов шва	
79		Шпильки, гайки	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

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/см²) 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.

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

Изготовление, испытание и
поставка труб, деталей
трубопроводов и материалов

АММ-03-ТУ-006

Лист

12

Изм.

2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTESHIPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>	<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 №CPM-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>	
	<div>Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов</div>	<div>АММ-03-ТУ-006</div> <div>Лист 13</div> <div>Изм. 2</div>

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ 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-ТУ-006	Лист 14 Изм. 2

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

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	
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, обеспечивающая заданный уровень механических свойств и остаточных напряжений		100%
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	Трубы	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	Поковки	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		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-
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 NEFTECHIMPROEKT			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		100%	
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		Проверка наличия сертификата (паспорта)		100%	
54	Защитный газ	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		ТУ 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		
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-ТУ-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°С			
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

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

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<p align="center">4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.</p> <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, литейной 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-ТУ-006	Лист 19 Изм. 2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<p>5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ТИПА 1.25CR-1/2МО И 2.25CR-1.0МО.</p> <p>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.</p> <p>5.2 Предел прочности при комнатной температуре всех компонентов, применяемых под давлением, и сварных соединений должен быть не более 7030 кг/см².</p> <p>5.3 Твердость всех компонентов, применяемых под давлением, и сварных соединений после термообработки для снятия напряжений должна быть не более 225 по Бринеллю.</p> <p>5.4 Сварные угловые швы на компонентах, применяемых под давлением, должны быть зачищены для получения гладкой вогнутой формы.</p> <p>5.5 Все сварные соединения, которые будут подвергаться воздействию давления, независимо от сварки на заводе или на площадке, необходимо на 100% проверить радиографической дефектоскопией.</p> <p>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-0.5Mo и применяются при температурах выше 454°C, или изготовлены из стали 2.25CR-1.0Mo 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).</p> <p>5.6.1 Для стали 1.25Cr-0.5Mo химический состав определяют анализом. Содержание фосфора и олова должно быть:</p> <p style="padding-left: 40px;">Олово – не более 0.015 % весовых.</p> <p style="padding-left: 40px;">Фосфор – не более 0.012 % весовых.</p> <p>5.6.2 Для стали 2.25CR-1.0Mo:</p> <p>5.6.2.1 Коэффициент «J», определяемый как $(Si+Mn) \times (P+Sn) \times 10^4$, должен быть не более 120.</p> <p>5.6.2.2 Сварочные материалы должны содержать минимальные значения Mn и Si для обеспечения хорошей свариваемости.</p> <p>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.</p> <p style="padding-left: 40px;">$X = (10P + 4Sn + 5Sb + As) / 100$</p> <p style="padding-left: 40px;">Концентрация элементов – в миллионных частях.</p>		
Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов	AMM-03-TU-006	Лист 20 Изм. 2

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS																						
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>5.6.2.5.1 Ступенчатое охлаждение производят согласно таблице:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Температура, °C</th> <th>Время выдержки, ч</th> <th>Скорость охлаждения до следующей температуры, °C/ч</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>593</td> <td>1</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>538</td> <td>15</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>524</td> <td>24</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>496</td> <td>60</td> <td>2.8</td> </tr> <tr> <td>468</td> <td>100</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>315</td> <td></td> <td>На воздухе</td> </tr> </tbody> </table> <p>5.6.2.5.2 Провести испытание на ударную вязкость на каждом ступенчато охлажденных образцах и составить кривые по выше указанной процедуре.</p> <p>5.6.2.5.3 Критерий приема материалов приведен ниже:</p> <p>$CvTr40 + 2.5\Delta CvTr40sc < 10^{\circ}C$, где</p> <p>$CvTr40$ - температура соответствующая ударной вязкости 40 футо-фунтов на образцах с V-надрезом по методу Шарпи после термообработки (до ступенчатого охлаждения)</p> <p>$2.5\Delta CvTr40sc$ - температура соответствующая ударной вязкости 40 футо-фунтов на образцах с V-надрезом по методу Шарпи после ступенчатого охлаждения.</p>						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
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																								
<p>Изготовление, испытание и поставка труб, деталей трубопроводов и материалов</p>		<p>АММ-03-ТУ-006</p>		<p>Лист 21</p>	<p>Изм. 2</p>																					

This document is the property of NEFTECHIMPROEKT and shall not be disclosed to others or reproduced in any manner without its permission

НЕФТЕХИМПРОЕКТ
NEFTECHIMPROEKT

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
JOB SPECIFICATION

ТУ
JS

FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES,
PIPING COMPONENTS AND MATERIALS.

Approved:

Instead of reg. №

Signature & Date

Register №

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

3					05/14
Rev.	Qty.	Page	Doc №.	Signature	Date
Chief of Dept.		Syrkov			05.14
Norm. control		Lapln			05.14
Checked		Nikanorov			05.14
By		Rogozov			05.14

AMM-03-JS-006

FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF
PIPES, PIPING COMPONENTS AND
MATERIALS

Stage	Sheet	Total
P	1	19
НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		

This document is the property of NEETECHIMPROEKT and shall not be disclosed to others or reproduced in any manner without its permission

[illegible]

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS																														
<h2 style="margin: 0;">CONTENTS</h2> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">1. GENERAL</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td>2.0 PRESSURE CONTAINING PROCESS PIPINGS (UP TO PN 100 KGF/CM² G INCL.)</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td>2.1 PIPES.....</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td>2.2 PIPING FITTINGS</td> <td style="text-align: right;">6</td> </tr> <tr> <td>2.3 FLANGES AND BLINDS</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td>2.4 BOLTING.....</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td>2.5 SCOPE OF PIPING COMPONENTS TESTING (UP TO PN100 KGF/CM² G INCL.).....</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>3.0 HIGH PRESSURE PROCESS PIPING</td> <td style="text-align: right;">11</td> </tr> <tr> <td>3.1 PIPES.....</td> <td style="text-align: right;">11</td> </tr> <tr> <td>3.2 PIPING FITTINGS</td> <td style="text-align: right;">12</td> </tr> <tr> <td>3.3 FLANGES AND BLINDS</td> <td style="text-align: right;">12</td> </tr> <tr> <td>3.4 BOLTING.....</td> <td style="text-align: right;">12</td> </tr> <tr> <td>3.5 SCOPE OF HIGH PRESSURE PIPING COMPONENTS TESTING (OVER PN 100 KGF/CM² G.)13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. GLOSSARY</td> <td style="text-align: right;">17</td> </tr> <tr> <td>5. SPECIAL REQUIREMENTS TO MATERIALS 1.25CR-1/2MO AND 2.25CR-1.0MO</td> <td style="text-align: right;">18</td> </tr> </table>			1. GENERAL	4	2.0 PRESSURE CONTAINING PROCESS PIPINGS (UP TO PN 100 KGF/CM ² G INCL.)	5	2.1 PIPES.....	5	2.2 PIPING FITTINGS	6	2.3 FLANGES AND BLINDS	7	2.4 BOLTING.....	7	2.5 SCOPE OF PIPING COMPONENTS TESTING (UP TO PN100 KGF/CM ² G INCL.).....	8	3.0 HIGH PRESSURE PROCESS PIPING	11	3.1 PIPES.....	11	3.2 PIPING FITTINGS	12	3.3 FLANGES AND BLINDS	12	3.4 BOLTING.....	12	3.5 SCOPE OF HIGH PRESSURE PIPING COMPONENTS TESTING (OVER PN 100 KGF/CM ² G.)13		4. GLOSSARY	17	5. SPECIAL REQUIREMENTS TO MATERIALS 1.25CR-1/2MO AND 2.25CR-1.0MO	18
1. GENERAL	4																															
2.0 PRESSURE CONTAINING PROCESS PIPINGS (UP TO PN 100 KGF/CM ² G INCL.)	5																															
2.1 PIPES.....	5																															
2.2 PIPING FITTINGS	6																															
2.3 FLANGES AND BLINDS	7																															
2.4 BOLTING.....	7																															
2.5 SCOPE OF PIPING COMPONENTS TESTING (UP TO PN100 KGF/CM ² G INCL.).....	8																															
3.0 HIGH PRESSURE PROCESS PIPING	11																															
3.1 PIPES.....	11																															
3.2 PIPING FITTINGS	12																															
3.3 FLANGES AND BLINDS	12																															
3.4 BOLTING.....	12																															
3.5 SCOPE OF HIGH PRESSURE PIPING COMPONENTS TESTING (OVER PN 100 KGF/CM ² G.)13																																
4. GLOSSARY	17																															
5. SPECIAL REQUIREMENTS TO MATERIALS 1.25CR-1/2MO AND 2.25CR-1.0MO	18																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Register №</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Signature & Date</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Instand of reg. №</td> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Register №	Signature & Date	Instand of reg. №				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS</td> <td style="width: 20%; padding: 5px;">AMM-03-JS-006</td> <td style="width: 10%; padding: 5px;">Page 3</td> <td style="width: 10%; padding: 5px;">Rev. 3</td> </tr> </table>		FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006	Page 3	Rev. 3																				
Register №	Signature & Date	Instand of reg. №																														
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006	Page 3	Rev. 3																													

1. GENERAL

1.1 The present Job Specification defines the basic requirements for fabrication, testing and supply of pipes, piping components and materials.

1.2 This Job Specification covers designed, newly-manufactured and renovated steel process piping for gaseous, vaporous and liquid medium transfer in pressure range from residual pressure (vacuum) of 0.001 Mpa (0.01 kgf/cm²) to conditional pressure 320 MPa (3200 kgf/cm²) and in operating temperature range from minus 196°C to 700°C to be used in hazardous process facilities.

1.3 To choose material and piping articles, located outside or in heated rooms, negative design air temperature and minimum design metal temperature to be taken as follows:

- Average temperature of the five coldest days typical for the region with probability of 0.92, in case metal operating temperature of piping under pressure or vacuum is positive;
- Absolute minimum temperature of this region in case metal operating temperature of piping under pressure or vacuum can become negative when exposed to the ambient air.

1.4 In order to confirm cold-resistance at low temperatures Charpy impact test shall be carried out on used materials at MDMT - KCU=30 J/cm² (3 kgf*m/cm²) for carbon and low-alloyed steels.

1.5 In order to confirm metal structure quality used materials are impact tested at positive temperatures, normally at 20°C. In case Neftechimproekt has no special requirements, test procedures and energy values for impact test to be defined by Manufacturer of piping components.

Register №	Signature & Date	Instead of reg. №	<p>FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS</p> <p>AMM-03-JS-006</p>		Page	Rev.
					4	3

2.0 PRESSURE CONTAINING PROCESS PIPINGS (UP TO PN 100 KGF/CM² G INCL.)

Pipes, piping components and materials used for pressure containing process piping (PN 100 kgf/cm² g incl.) shall meet the requirements to quality, technical characteristics and material stated in Inquiry for Technical Proposal (ITP) / Technical Part of Order (TPO), standards indicated in the material specifications included in the ITP/TPO and present Job Specification.

2.1 PIPES

2.1.1 Pipes size range, materials, scope of pipes material testing and scope of pipes testing shall correspond to the standards indicated in Neftechimproekt's specifications and this Job Specification.

2.1.2 Seamless hot-deformed and cold-deformed pipes are normally used for process piping.

2.1.2.1 It is allowed to use electric welded pipes for DN>400 if specified in Neftechimproekt's material specifications. Welded pipes with DN>400 are allowed to be used provided that the following tests are realized: heat treatment, 100% longitudinal welded seams control having positive results in full scope of mechanical tests carried out on welded coupons including bending test and impact test.

2.1.2.2 It is allowed to use shells manufactured from steel sheet in accordance with the "Rules for Design and Safe Operation of Pressure Vessels" to operate as pipes at conditional pressure up to PN25 kgf/cm². Shells can be used provided that it is specified in Neftechimproekt's specifications, shells sketches are provided and all requirements to control and testing of materials and articles are met.

2.1.3 Seamless pipes manufactured from billets can be used provided that they are 100% tested with ultrasonic examination over all surface.

2.1.4 Electric welded pipes exposed to the medium inducing corrosion cracking of metal regardless of pressure and wall thickness shall be heat treated and their welded seams to be full-strength with base metal and to undergo 100% control with nondestructive examination (ultrasonic or radiographic examination).

2.1.5 Pipe manufactured from duplex steel ASTM A 790 2205 UNS S32205 shall conform to all requirements of the Project Licensor Chevron Lummus Global LLC Specification №CPM-SU-5011 «Supplementary Materials and Fabrication Requirements for Duplex Stainless Steel».

In addition Manufacturer shall be approved by the Project Licensor Chevron Lummus Global LLC. Approval shall be based on:

- a. A list of Manufacturer's experience submitted to the Project Licensor.
- b. The Project Licensor's examination of a sample weld submitted by Manufacturer. Examination shall include microhardness and microstructural examination.

2.1.6 Welded pipes fabricated from duplex stainless steel 2205 UNS S32205 are acceptable for use only if the welds are made with filler metal, i.e., autogenous welding is not permitted. After all long seam welding is completed the pipe should be heat treated in accordance with ASTM A790 followed by water quenching.

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
<div style="display: flex; flex-direction: row-reverse;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Register №</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Signature & Date</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Instead of reg. №</div> </div>		
<p>2.2 PIPING FITTINGS</p> <p>2.2.1 Range of sizes, material, scope of piping components material testing and the scope of piping components testing shall conform to the requirements indicated in Neftechimproekt's material specifications and the requirements of the present Job Specification.</p> <p>2.2.2 Piping fittings shall be fabricated from steel seamless and straight-line fusion welded pipes or rolled plate.</p> <p>2.2.3 Piping fittings used in corrosion inducing medium shall be heat treated regardless of the design, metal grade and fabrication technique.</p> <p>2.2.4 Welds of piping parts shall undergo 100% radiographic or ultrasonic examination.</p> <p>2.2.5 Welded tees fabricated from pipes are allowed to be used at pressure up to PN100 kgf/cm².</p> <p>2.2.6 Miter elbows with DN150 – DN400 are allowed to be used at pressure up to PN63 kgf/cm².</p> <p>2.2.7 Miter elbows with DN500 – DN1400 are allowed to be used at pressure up to PN63 kgf/cm².</p> <p>2.2.8 It is not allowed to use electric welded pipes with spiral weld for miter elbows fabrication.</p> <p>2.2.9 For fabrication of miter elbows with DN≥400 it is required to fit a back-up weld of the weld root on the inside.</p> <p>2.2.10 Welded reducers with DN250 – DN400 are allowed to be used at pressure up to PN40 kgf/cm².</p> <p>2.2.11 Welded reducers with DN500 – DN1400 are allowed to be used at pressure up to PN25 kgf/cm².</p> <p>2.2.12 Wedged-end reducers with DN100 – DN500 are allowed to be used at pressure up to PN16 kgf/cm². It is not allowed to use wedged-end reducers for liquefied HC gases and substances with toxic effect. After fabrication wedged-end reducers shall be high-temperature tempered.</p> <p>2.2.13 Welded crosses fabricated from pipes are allowed to be used for carbon steel piping at operating temperature ≤ 250°C.</p> <p>2.2.14 Welded crosses fabricated from electric welded pipes are allowed to be used at the pressure ≤ PN16 kgf/cm². Pipes used for their fabrication shall be recommended for pressure ≥ PN25 kgf/cm².</p> <p>2.2.15 Welded crosses fabricated from seamless pipes are allowed to be used at the pressure ≤ PN25 kgf/cm². Pipes used for their fabrication shall be recommended for pressure ≥ PN40 kgf/cm².</p> <p>2.2.16 For process piping the following fitting are normally used: short radius elbows fabricated from hot formed and drawn seamless and longitudinally welded with straight fusion welded pipes, bend elbows and miter bends.</p> <p>2.2.17 Welded fittings fabricated from duplex steel 2205 UNS S32205 are acceptable for use only if the welds are made with filler metal, i.e., autogenous welding is not permitted.</p>		
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006	<div>Page</div> <div>6</div> <div>Rev.</div> <div>3</div>

After all long seam welding including welds repairs is completed the pipe should be heat treated in accordance with ASTM A790 followed by water quenching .

2.2.18 Manufacturers of welded pipes and welded fittings shall provide at the delivery Welding Procedure Description including pre-heat treatment and post-weld heat treatment requirements. It shall also include type and grade of required welding materials.

The passport on pipes and fittings shall include Welding procedure specification (WPS) and Procedure Qualification Record (PQR).

2.3 FLANGES AND BLINDS

2.3.1 Materials, the scope of flanges and blinds testing as well as the scope of flanges and blinds testing shall conform to the standards indicated in Neftechimproekt's material specifications and the requirements of the present Job Specification.

2.3.2 For piping working under $PN \geq 25 \text{ kgf/cm}^2$ regardless of the temperature and for piping with operating temperature $\geq 300^\circ\text{C}$ regardless of the pressure butt-welded flanges shall be used.

2.3.3 Butt-welded flanges shall be fabricated from forgings.

2.3.4 Temperature limits of materials application for blind flanges or blinds installed between flanges shall be taken considering temperature limits of flanges application.

2.4 BOLTING

2.4.1 Range of sizes, material, scope of piping bolting material testing and scope of piping bolting testing shall conform to the standards indicated in NCP's specifications and requirements of this Job Specification.

2.4.2 Fabrication of stud bolts, bolts and nuts shall consider hardness of studs and bolts to be at least 20-25 HB higher than nuts hardness.

2.4.3 Stud bolts shall be used for flanges connection at temperature over 300°C and less than minus 40°C , regardless of pressure.

2.4.4 It is not allowed to fabricate bolting from unkilld, semikilled, Bessemer and automatic steel.

2.4.5 Billet material or finished bolting fabricated from killed carbon steel as well as heat-resistant and high-temperature alloyed steel shall be heat-treated.

It is allowed not to perform heat-treatment on bolting elements used at pressure up to $PN16 \text{ kgf/cm}^2$ and at operation temperature up to 200°C as well as on bolting elements from carbon steel with diameter up to 48mm.

2.4.6 In case bolting elements from austenitic steels are used at operating temperature over 500°C , it is not allowed to make threading by knurling.

Register No	
Signature & Date	
Instead of rep. №	

2.5 SCOPE OF PIPING COMPONENTS TESTING (UP TO PN100 KGF/CM2 G INCL.)

Table 1 Scope of Pressure Containing Piping Components Testing (up to PN 100 kgf/cm2 g incl.)

No	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing
1	Pipes	Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	
2		Solution-anneal		100% for stainless steels of austenitic class
3		High temper for stress relief		100% of carbon steels (NACE MR0103-2003 application)
4		Welds heat treatment		100% of welded pipes
5		Heat treatment by ASTM A790 followed by water quenching		100% of welded pipes of duplex steel 2205 UNS S32205
6		Marking verification		100%
7		Outer diameter and wall thickness inspection		100%
8		Chemical composition analysis		100%
9		Mechanical properties of metal, including:		
10		Mechanical properties test temperature		2 pipes per lot
11		Tension strength MPa (kgf/cm2)		2 pipes per lot
12		Relative or physical yield strength, MPa (kgf/cm2)		2 pipes per lot
13		Elongation after break, %		2 pipes per lot
14		Reduction of area, %		2 pipes per lot
15	Forgings	Welded joints test	Radiographic test report	100% of welded pipes
16		Surface non-destructive test	Non-destructive test report	2 pipes per lot for seamless pipes made from a cast billet
17		Hydrostatic pressure test indicated in Regulation documents on pipes. Test pressure value shall be specified not less than the one determined in ASTM A530 p.21.1 or ASTM A999 p.22.2.1	Hydrostatic test report	100%
18		Impact tests performed on 3 samples. For welded pipes impact strength measurement shall be performed in 3 zones – base metal, welded seam, heat-affected zone.	Impact test report	2 pipes per lot
19		Hardness test. For welded pipes hardness shall always be checked in 3 zones: base metal, welded joint, heat-affected zone. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents. Hardness test to be performed for seamless carbon steel pipes in case it is required to comply with NACE MR0103-2003 in Sulphide Stress Corrosion Cracking (SSCC) service containing wet H2S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Hardness test report	2 pipes per lot from both ends of a pipe.
20		Bending test	Bending test report	2 pipes per lot only for welded pipes
21		IGC test. Requirement to perform IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	2 pipes per lot for stainless steels
22		Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	
23	Forgings	Solution-anneal		100% for stainless steels of austenitic grade
24		High temper for stress relief		100% of carbon steels (NACE MR0103-2003 application)
25		Welded joints heat treatment		100% of welded pipes
26		Heat treatment by ASTM A790 followed by water quenching		100% of welded pipes of duplex steel 2205 UNS S32205
27		Marking verification		100%
28		Dimensions inspection		100%
29		Chemical composition analysis		100%
30		Mechanical properties of metal, including:		
31		Mechanical properties test temperature		2 forgings per lot
32		Tension strength MPa (kgf/cm2)		2 forgings per lot
33		Relative or physical yield strength, MPa (kgf/cm2)		2 forgings per lot

FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS

AMM-03-JS-006

Page 8
Rev. 3

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS
№	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing
34		Elongation after break, %		2 forgings per lot
35		Reduction of area, %		2 forgings per lot
36		Ultrasonic examination	Inspection report	Each forging with diameter ≥ 32 mm
37		Magnetic particle test or liquid-penetrant test	Inspection report	Selectively in places where defects are hard to be revealed by visual inspection and places where defect were removed.
38		Impact tests performed on 3 samples	Impact test report	2 forgings per lot
39		Hardness test. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents. Hardness test is performed for carbon steels in case it is required to comply with NACE MR0103-2003 in Sulphide Stress Corrosion Cracking (SSCC) service containing wet H2S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Hardness test report	100%
40		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	2 forgings per lot
41	Electrodes, welding wire, welding flux	Marking verification	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	100%
42		Chemical analysis		
43		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	1 bundle of electrodes per lot 1 wire reel per lot
44	Flange metal gaskets	Marking verification	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	100%
45		Chemical analysis		
46		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	For metal of one gasket per lot
47	Fittings (tees, reducers, elbows, etc.)	Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	
48		Solution-anneal		100% for stainless steels of austenitic grade
49		High temper for stress relief		100% of carbon steels (NACE MR0103-2003 application)
50		Welded joints heat treatment		100% of welded fittings
51		Heat treatment by ASTM A790 followed by water quenching		100% of welded fittings of duplex steel 2205 UNS S32205
52		Marking verification		100%
53		Outer diameter and wall thickness inspection		100%
54		Ovality inspection		100 % of elbows
55		Chemical analysis		100%
56		Metal mechanical properties, including:		
57		Mechanical properties test temperature		2 fittings per lot
58		Tension strength MPa (kgf/cm2)		2 fittings per lot
59		Relative or physical yield strength, MPa (kgf/cm2)		2 fittings per lot
60		Elongation after break, %		2 fittings per lot
61		Reduction of area, %		2 fittings per lot
62		Welded joint inspection by radiographic examination or equivalent method.	Inspection report	100% of welded fittings
63	Surface non-destructive test	Inspection report	2 fittings per lot fabricated from seamless pipes provided that the pipes have been fabricated from a cast billet	
64	Hydraulic pressure test indicated in the normative-technical documentation on fittings	Test report	100%	
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS			AMM-03-JS-006	Page 9 Rev. 3

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS
№	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing
65		Impact tests performed on 3 samples. For welded pipes impact strength measurement shall be performed in 3 zones – base metal, welded joint, heat-affected zone.	Test report	2 fittings per lot
66		Hardness test. For welded fittings hardness shall always be checked in 3 zones: base metal, welded joint, heat-affected zone. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents. Hardness test is performed for carbon steel seamless fittings in case it is required to comply with NACE MR0103-2003 in Sulphide Stress Corrosion Cracking (SSCC) service containing wet H2S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Test report	2 fittings per lot
67		Pipe bend wall thickness testing with ultrasonic method	Inspection report	2 elbows per lot
68		Pipe bend metal solidity inspection	Inspection report	2 elbows per lot
69		Magnetic particle test or liquid-penetrant test	Inspection report	Selectively in places where surface defects have been removed
70		Bend test	Test report	2 fittings per lot. Only for welded fittings
71		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Test report	2 fittings per lot for stainless steels
72		Visual inspection		100%
73		Magnetic particle test or liquid-penetrant (color) test	Test report	100%
74		Radiographic or ultrasonic examination	Test report	100%
75	Welded joints of welded pipes and welded fittings	Hardness test in base metal, heat-affected zone, weld metal	Test report	100%
76		Chemical analysis in base and welding metal	Test report	100%
77		Ferritic phase analysis for austenitic steels welds for temperatures above 350° C	Test report	100%
78		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Test report	For sample welds
79	Stud bolts, nuts	Marking verification	Inspection certificate 3.1 EN10204-2004	100%
80		Chemical analysis		

FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006	Page 10	Rev. 3
---	---------------	------------	-----------

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS				
3.0 HIGH PRESSURE PROCESS PIPING						
<p>3.0.1 Pipes, piping components and materials used for high pressure contacting process piping (over PN 100 kgf/cm² g. up to 3200 kgf/cm² g.) shall meet the requirements to quality, technical characteristics and material stated in Inquiry for Technical Proposal (ITP)/ Technical Part of Order (TPO), standards indicated in the material specifications included in the ITP/TPO and present Job Specification.</p> <p>3.0.2 Standard materials and prefabricated details to be used for manufacturing of pipes and their components.</p> <p>3.0.3 Quality and properties of prefabricated details shall be confirmed by certificates and appropriate marking.</p> <p>3.0.4 Prefabricated details manufacturer shall realize chemical analysis of material. Certificate shall include results of chemical analysis obtained directly for prefabricated element or the data from the certificate on billets used for fabrication.</p> <p>3.0.5 Prefabricated elements mechanical properties examination shall be realized by tension test at 20°C with rupture resistance rate, relative or physical yield strength, elongation, area reduction, impact strength being measured.</p> <p>3.0.6 In order to confirm metal structure quality billets material shall be impact tested on the specimens with U (KCU) type or V (KCV) type notches at 20°C.</p> <p>3.0.7 In order to confirm metal cold-resistance at low temperatures the used materials shall be impact tested at MDMT – not less than KCU=30 J/cm2 (3 kgf*m/cm2) for carbon and low-alloyed steels.</p> <p>3.0.8 Rated values of mechanical properties at high-temperatures and test temperature shall be indicated in the technical documentation on prefabricated details intended to be used at high temperatures.</p> <p>3.0.9 For prefabricated details intended to be used at temperature above 400°C it is required to define value of material creep resistance that shall also be indicated in the documentation. Limit values of material creep shall exceed the values indicated in the documentation.</p>						
3.1 PIPES						
<p>3.1.1 Scope of testing and grade of pipes material and pipes scope of testing shall be in accordance with the standards indicated in the NEFTECHIMPROEKT's material specifications and the requirements of this JS.</p> <p>3.1.2 Seamless pipes shall be manufactured from forged or rolled billets.</p> <p>3.1.3 Hydraulic tests shall be provided for each pipe. Test pressure value shall be specified not less than the one determined in ASTM A530 p.21.1 or ASTM A999 p.22.2.1.</p> <p>3.1.4 Pipes shall be supplied heat-treated that ensures the required level of mechanical properties and residual stresses. Each pipe shall be marked including the following data: heat number, steel grade, Manufacturer, series number.</p> <p>3.1.5 Pipes with inner diameter ≥ 14 mm shall be tested by non-destructive methods. Pipes with diameter < 14 mm to be examined with magnetic particle test or liquid-penetrant test.</p> <p>3.1.6 Pipes from corrosion-resistant steel to be tested for intergranular corrosion if</p>						
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006	<table><tr><td>Page</td><td>Rev.</td></tr><tr><td>11</td><td>3</td></tr></table>	Page	Rev.	11	3
Page	Rev.					
11	3					

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS				
<p>specified in the documentation.</p> <p>3.1.7 Pipe manufactured from duplex steel ASTM A 790 2205 UNS S32205 shall conform to all requirements of the Project Licensor Chevron Lummus Global LLC Specification №CPM-SU-5011 «Supplementary Materials and Fabrication Requirements for Duplex Stainless Steel».</p> <p>In addition Manufacturer shall be approved by the Project Licensor Chevron Lummus Global LLC. Approval shall be based on:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. A list of Manufacturer's experience submitted to the Project Licensor. b. The Project Licensor's examination of a sample weld submitted by Manufacturer. Examination shall include microhardness and microstructural examination. <p>3.2 PIPING FITTINGS</p> <p>3.2.1 Range of sizes, material, scope of piping components material testing and the scope of fittings testing shall conform to the requirements indicated in Neftechimproekt's material specifications and the requirements of the present Job Specification.</p> <p>3.2.2 Fittings shall be manufactured from forgings, die formings and pipes.</p> <p>3.2.3 Fittings regardless of design, metal grade and fabrication method shall be heat treated. Heat treatment method to be defined by Supplier.</p> <p>3.2.4 Welded fittings fabricated from duplex steel 2205 UNS S32205 are acceptable for use only if the welds are made with filler metal, i.e., autogenous welding is not permitted. After all long seam welding including welds repairs procedure is completed the pipe should be heat treated in accordance with ASTM A790 followed by water quenching.</p> <p>3.2.5 Manufacturers of welded pipes and welded fittings shall provide at the delivery Welding Procedure Description including pre-heat treatment and post-weld heat treatment requirements. It shall also include type and grade of required welding materials.</p> <p>The passport on pipes and fittings shall include Welding procedure specification (WPS) and Procedure Qualification Record (PQR).</p> <p>3.3 FLANGES AND BLINDS</p> <p>3.3.1 Materials, the scope of flanges and blinds materials testing as well as the scope of flanges and blinds testing shall conform to the standards indicated in Neftechimproekt's material specifications and the requirements of the present Job Specification.</p> <p>3.3.2 Butt-welded flanges shall be fabricated from forgings.</p> <p>3.3.4 Temperature limits of materials application for blind flanges or blinds installed between flanges shall be taken considering temperature limits of flanges application.</p> <p>3.4 BOLTING</p> <p>3.4.1 Range of sizes, material, scope of piping bolting material testing and scope of piping bolting testing shall conform to the standards indicated in NCP's material specifications and requirements of this Job Specification.</p> <p>3.4.2 Material of stud bolts and nuts is allowed to be fabricated from rolled bar.</p> <p>3.4.3 Stud bolts and nuts to be fabricated from different grades of steel, in case of the</p>						
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS		AMM-03-JS-006				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Page</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Rev.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	Page	Rev.	12	3
Page	Rev.					
12	3					

same grade – different hardness shall be considered provided that nut hardness is lower than stud bolts hardness not less than 10-15 HB.

3.5 SCOPE OF HIGH PRESSURE PIPING COMPONENTS TESTING (OVER PN 100 KGf/cm² G.)

Table 1 Scope of high pressure piping components testing.

№	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing
1	Pipes	Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	
2		Solution-anneal		100% for stainless steels of austenitic grade
3		High temper for stress relief		100% of carbon steels (NACE MR0103-2003 application)
4		Heat treatment ensuring the required level of mechanical properties and residual stresses		100%
5		Heat treatment by s ASTM A790 followed by water quenching		100% of welded pipes of duplex steel 2205 UNS S32205
6		Marking verification		100%
7		Outer diameter and wall thickness inspection		100%
8		Chemical composition analysis		100%
9		Mechanical properties of metal, including:		
10		Mechanical properties test temperature		
11		Tension strength MPa (kgf/cm ²)		2 pipes per lot
12		Relative of physical yield strength, MPa (kgf/cm ²)		2 pipes per lot
13		Elongation after break, %		2 pipes per lot
14		Reduction of area, %		2 pipes per lot
15	Pipes	Welded joints test	Radiographic test report	100% of welded pipes
16		Pipes surface testing: non-destructive tests for pipes with ID ≥ 14 mm (test method to be approved by Neftechimproekt); magnetic particles test of outer surface for pipes with ID < 14mm.	Non-destructive test report	100%
17		Hydrostatic pressure test indicated in Standards on pipes	Hydrostatic test report	100%
18		Impact tests performed on 3 samples. For welded pipes impact strength measurement shall be performed in 3 zones – base metal, welded joint, heat-affected zone.	Impact test report	2 pipes per lot
19		Hardness test. For welded pipes hardness shall always be checked in 3 zones: base metal, welded joint, heat-affected zone. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents. Hardness measurement to be performed for seamless carbon steel pipes in case it is required to comply with NACE MR0103-2003 in Sulphide Stress Corrosion Cracking (SSCC) service containing wet H ₂ S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Hardness test report	100% of pipes from both ends
20		Bending test	Bending test report	2 pipes per lot only for welded pipes
21	Forgings	IGC test. Requirement to perform IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	2 pipes per lot for stainless steels
22		Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	
23		Solution-anneal		100% for stainless steels of austenitic grade
24		High temper for stress relief		100% of carbon steels (NACE MR0103-2003 application)
25		Heat treatment ensuring the required level of mechanical properties and residual stresses		100%

FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS

AMM-03-JS-006

Page

13

Rev.

3

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION		ТУ JS
№	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing
26		Marking verification		100%
27		Dimensions inspection		100%
28		Chemical composition analysis		100%
29		Mechanical properties of metal, including:		
30		Mechanical properties test temperature		
31		Tension strength MPa (kgf/cm2)		2 forgings per lot
32		Relative or physical yield strength, MPa (kgf/cm2)		2 forgings per lot
33		Elongation after break, %		2 forgings per lot
34		Reduction of area, %		2 forgings per lot
35		Ultrasonic examination		Test report
36		Magnetic particle test or liquid-penetrant test	Test report	Selectively in places where defects are hard to be revealed by visual inspection and places where defect were removed.
37		Impact tests performed on 3 samples	Impact test report	2 forgings per lot
38		Hardness test. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents. For 2.25Cr-1.0Mo steels hardness shall not exceed HB225. Hardness test is performed for carbon steels in case it is required to comply with NACE MR0103-2003 in Sulphide Stress Corrosion Cracking (SSCC) service containing wet H2S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Hardness test report	100%
39		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	2 forgings per lot
40	Electrodes	Certificates availability verification		100%
41		Verification of package tags availability and their conformity with the Certificates	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	
42		Chemical analysis		100%
43		Electrodes quality compliance verification		One electrode of 5 bundles per lot
44		Electrodes welding technological properties inspection realized by T-joint welding in accordance with Regulation documents		1 bundle per lot
45		Ferritic phase analysis. The requirement shall be indicated in Neftechimproekt's Specification.		1 bundle of electrodes per lot
46		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	1 bundle of electrodes per lot
47	Welding wire	Certificates availability verification		100%
48		Verification of package tags availability and their conformity with the Certificates	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	100%
49		Chemical composition		100%
50		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	1 wire reel per lot
51	Welding flux	Certificates availability verification		100%
52		Verification of package tags availability and their conformity with the Certificates		100%
53	Shielding gas	Certificates (passport) availability verification		100%
54		Verification of gas cylinders tags and their conformity with the Certificates		100%
55		Gas purity test to ensure conformance with the Certificate.		1 cylinder per lot
56	Flange metal gaskets	Marking verification	Inspection Certificate 3.1 EN10204-	
57		Chemical analysis		100%
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS			AMM-03-JS-006	Page 14 Rev. 3

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION			ТУ JS
№	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing	
58		Seal face visual inspection	2004	100%	
59		Size verification		2 gaskets per lot	
60		Magnetic particle test or liquid-penetrant (color) test.		In questionable cases	
61		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	IGC test report	For material of 1 gasket per lot	
62	Fittings (Tees, reducers, elbows, etc.)	Heat treatment:	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004		
63		Solution-anneal		100% for stainless steels of austenitic grade	
64		High temper for stress relief		100% of carbon steels (NACE MRO103-2003 application)	
65		Welded joints heat treatment		100% of welded fittings	
66		Heat treatment by ASTM A790 followed by water quenching		100% of welded fittings of duplex steel 2205 UNS 532205	
67		Heat treatment ensuring the required level of mechanical properties and residual stresses		100%	
68		Marking verification		100%	
69		Outer diameter and wall thickness inspection		100%	
70		Chemical analysis		100%	
71		Metal mechanical properties, including:			
72		Mechanical properties test temperature			
73		Tension strength MPa (kgf/cm ²)		2 fittings per lot	
74		Relative or physical yield strength, MPa (kgf/cm ²)		2 fittings per lot	
75		Elongation after break, %		2 fittings per lot	
76		Reduction of area, %		2 fittings per lot	
77		Welded joint inspection by radiographic examination or equivalent method.	Inspection report	100% of welded fittings	
78		Ultrasonic examination	Inspection report	100% of billets	
79		Impact tests performed on 3 samples. For welded fittings impact strength measurement shall be performed in 3 zones – base metal, welded joint, heat-affected zone	Test report	2 fittings per lot	
80		Hardness test. For welded fittings hardness shall always be checked in 3 zones: base metal, welded joint, heat-affected zone. Hardness value to be controlled in accordance with Manufacturer's Regulation documents. Hardness test is performed for fittings made of seamless carbon steel pipes in case it is required to comply with NACE MRO103-2003 in Sulphide Stress Corrosion Cracking (SSCC) service containing wet H ₂ S (hardness shall not exceed HRC22). Requirement to perform an inspection shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Test report	2 fittings per lot	
81		Pipe bend wall thickness testing with ultrasonic method (for elbows)	Inspection report	100%	
82		Pipe bend metal solidity inspection (for elbows)	Inspection report	100%	
83		Magnetic particle test or liquid-penetrant (color) test	Test report	100% For parts undergoing hydraulic test magnetic particle or liquid-penetrant (color) test shall be performed after hydraulic test.	
84		Bend test	Test report	2 fittings per lot. Only for welded fittings	
85		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Test report	2 fittings per lot for stainless steels	
86	Welded joints	Visual inspection		100%	
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS			AMM-03-JS-006		Page 15
					Rev. 3

This document is the property of NEFTECHIMPROEKT and shall not be disclosed to others or reproduced in any manner without its permission

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION			ТУ JS
№	Materials and components	Tests and inspections to be performed	Document	Scope of testing	
87	for welded pipes and welded fittings	Magnetic particle test or liquid-penetrant (color) test	Test report	100%	
88		Radiographic or ultrasonic examination	Test report	100%	
89		Hardness test in base metal, heat-affected zone, weld metal	Test report	100%	
90		Chemical analysis in base and welding metal	Test report	100%	
91		Ferritic phase analysis for austenitic steels welds for temperatures above 350° C	Test report	100%	
92		IGC test. Requirement to IGC test shall be indicated in NEFTECHIMPROEKT's Specification.	Test report	For sample welds	
93	Stud bolts, nuts	Marking verification		100%	
94		Chemical analysis	Inspection Certificate 3.1 EN10204-2004	100%	
95		Stud bolts type verification		Each detail	
96		Studs bolts length verification		Each detail	
97		Visual inspection of stud bolts and nuts surface to ensure having no corrosion, cracks, blisters, nicks and flaws.		Each detail	
98		Thread quality inspection with thread gages		Each detail	
99		Coating thickness and quality inspection		Each detail	

Register №	Signature & Date	Instead of reg. №

FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006	Page 16	Rev. 3
---	---------------	------------	-----------

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTEKHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
4. GLOSSARY		
<p>4.1 Depending on fabrication method pipes are divided into seamless and welded ones. Seamless pipes can be fabricated by hot forming or cold drawing methods. Seamless pipes can be fabricated from rolled billet, forging or casting.</p> <p>Welded pipes are fabricated from steel sheet. Straight fusion welded pipes are fabricated by roll forming followed by automatic weld thus forming a longitudinal seam. Spiral fusion welded pipes are fabricated by automatic welding on the spiral-wound plate or band billet.</p> <p>4.2 Pipe fittings are parts of the pipe designated for connection of separate parts of piping with or without change in flow area and for piping fixation.</p> <p>Connection piping fittings include:</p> <p>4.2.1 Elbows. According to the method of fabrication they are defined as short radius elbows, bend elbows, formed-and-welded and miter elbows. Short radius elbows are fabricated from seamless pipes and straight fusion welded pipes by hot forging or drawing with bend radius not more than 1.5DN. Bend pipes are fabricated from seamless pipes with bend radius not more than 1.5DN. Formed-and-welded elbows are fabricated from a plate by press forming or hot forming followed with welding. Miter elbows are fabricated from pipe sections by assembling and welding.</p> <p>4.2.2 Reducers. Depending on the fabrication method reducers may be seamless, welded or wedged-end. Seamless reducer can be fabricated from pipes or rolled plate by forming that provides no seams. Welded reducer can be fabricated by roll forming followed by welding. Wedged-end reducer can be fabricated from a pipe by cutting wedges in pipe end and heat swaging followed by welding.</p> <p>4.2.3 Tees. Tees include seamless, welded and formed-and-welded tees. Seamless tees are fabricated from seamless pipe by hot forming or hydraulic forming. Welded tees are fabricated from seamless or welded pipes by branch welding-in. Formed-and-welded tees are fabricated from plate by hot forming and flanging followed by welding of joints.</p> <p>4.2.4 Crosses. Crosses may be fabricated from seamless, as well as from straight fusion welded pipes or a plate with roll forming followed by assembling and welding.</p> <p>4.2.5 Flanges. Flanges are manufactures from forgings.</p> <p>4.2.6 Blinds. Blinds are manufactured from rolled plate or forgings.</p> <p>4.3 Pipes components for pipes fixation include supports, brackets, bolts, stud bolts, gaskets.</p> <p>4.4 Pipe materials include the following welding materials – electrodes, welding wire, welding flux.</p> <p>4.5 A lot of piping components consists of components of the same type, size, wall thickness made from the same heat of material (and if welded, with the same batch of electrodes or welding wire of the same heat used) and undergone the same heat treatment.</p>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Register №</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Signature & Date</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Instead of reg. №</div>
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS		AMM-03-JS-006
		Page 17 Rev. 3

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTEKHIMPROEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ JOB SPECIFICATION	ТУ JS
5. SPECIAL REQUIREMENTS TO MATERIALS 1.25CR-1/2MO AND 2.25CR-1.0MO		
5.1 All retaining pressure piping components regardless of DN, wall thickness and type of product, shall be post weld heat treated (PWHT) in accordance with ASME B31.3. requirements. No exemptions from PWHT are permitted.		
5.2 Strength limit for all pressure components at room temperature shall be not more than 7030 kg/cm2.		
5.3 Hardness of all pressure components and welds after PWHT shall not exceed 225 as per Brinell hardness for stress relief.		
5.4 Fillet welds of pressure retaining components shall be ground to a smooth concave contour.		
5.5 All welds subjected to pressure impact regardless of welding either at the factory or site shall be 100 % radiography tested.		
5.6 All piping components resulted from weld and welded joints of these elements Charpy V-notch testing is required if they are fabricated from 1.25Cr-0.5Mo steel and used at temperatures above 454°C, or if they are fabricated from 2.25CR-1.0Mo steel and used at temperatures above 371°C . Impact tests shall be conducted in accordance with UG-84 of ASME VIII Section 1, except that impact test is not required when test temperature is not higher than minus 18°C. The impact test strength value shall be not less than 15 ft-lb (0.02 kJ) (0,05 kcal).		
5.6.1 Certified chemical analysis shall be provided for 1.25Cr-0.5Mo material. Tin and phosphorous content shall be as follows:		
Sn – not more than 0.015 wt. %		
P – not more than 0.012 wt. %.		
5.6.2 For steel 2.25CR-1.0Mo:		
5.6.2.1 Coefficient «J», specified as (Si+Mn) x (P+Sn) x 10 ⁴ , shall be not more than 120.		
5.6.2.2 Weld materials shall have minimum values of Mn and Si to provide high welding capacity.		
5.6.2.3 Each lot of welding consumables and covered electrodes including wire flux used in fabrication shall be analyzed for P, Sn, Sb, As. Analysis shall be performed on deposited weld metal. The temper embrittlement factor "X" shall be equal to or less than 15 ppm.		
X=(10P+4Sn+5Sb+As)/100		
Element concentrations are in parts per million.		
5.6.2.4 Impact energy to temperature ratio curve shall be developed for each heat treatment of sheets, pipes and forgings (small forged nozzles can be tested by each batch in accordance with ASME Section VIII, "Impact Test Requirements"). For welded elements the curves shall be developed for each heat treatment of welding material consumables, coated electrodes and wire flux combinations for each welding process used.		
FABRICATION, TESTING AND SUPPLY OF PIPES, PIPING COMPONENTS AND MATERIALS	AMM-03-JS-006	Page 18 Rev. 3

5.6.2.4.1 A minimum of six sets of three impact tests shall be conducted for each curve. Sample location shall be as specified in ASME Section VIII, Division 1.

5.6.2.4.2 Six sets of impact test shall be performed at different temperatures, including the impact test temperature specified in p. 6.6 above. The generated transition curve shall clearly define the transition zone and the impact strength at ductile failure. Maximum test temperature shall correspond to level of impact strength at ductile failure.

5.6.2.5 For step cooled piping components impact tests shall be performed on samples (subjected to the same heat treatment as the complete items) for each type of heat treatment performed on sheets, pipes and forgings; in case of welded components impact tests shall be performed on samples of each type of heat treatment for welding material consumables, coated electrodes and wire flux combinations for each welding process used.

5.6.2.5.1 Step cooling shall be in accordance with a table below:

Temperature, °C	Holding Time, hour	Cooling Rate to the Next Temperature, °C per hour
593	1	5.6
538	15	5.6
524	24	5.6
496	60	2.8
468	100	28
315		Air cool

5.6.2.5.2 Impact tests of each step cool tested sample shall be performed, and transition curves developed in accordance with the procedure described above.

5.6.2.5.3 Acceptance criteria for the materials are given below:

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

$CvTr40$ - Charpy V-notch 40 ft-lb impact energy temperature of completely heat treated specimens (before step cooling)

$2.5\Delta SCvTr40sc$ - Charpy V-notch 40 ft-lb impact energy temperature of completely heat treated specimens (after step cooling).