ОКП 360000 Группа Г18

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по производству
ООО «Завод «Нефтехим»
_____ Рягузов А.Ю.
7 декабря 2012 г.

ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ИЗ СТАЛИ
на рабочее давление до 32 МПа (320 кгс/см^2)

ТУ 3600-010-88626180-2012

Держатель подлинника – ООО «Завод «Нефтехим», ОАО «Омскнефтехимпроект»

Срок действия: с 07.12.2012 г.
бессрочно

СОГЛАСОВАНО:
ОАО «Омскнефтехимпроект»
_____
07 12 2012 г.

2012 г.

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

КАТАЛОЖНЫЙ ЛИСТ ПОДУКЦИИ

Код ОКП	**360000**
Наименование и обозначение продукции	**Детали трубопроводов соединительные из стали**
Обозначение нормативного или технического документа	**3600-010-88626180-2012 До 32 МПа**
Код предприятия-изготовителя по ОКПО	**88626180**
Наименование предприятия-изготовителя	**ООО «Завод «Нефтехим»**
Адрес предприятия-изготовителя	**РФ, 644029, г. Омск, ул. 4-я Заводская, д.8**
Телефон и другие средства связи	**+7 (3812) 217-888; 217 – 999;**
Наименование держателя подлинника	**ООО «Завод Нефтехим»**
Адрес держателя подлинника	**РФ, 644029, г. Омск, ул. 4-я Заводская, д.8**
Дата введения в действие нормативного или технического документа	
Согласовано с ОАО «Омскнефтехимпроект»	

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. Инв. № | Подп. и дата | Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Н. контр.					
ГИП					
Рук.гр.		Рягузов А.Ю.			
Разработал		Хоружонко А.М.			
Разработал		Панов В.В.			

ТУ 3600-010-88626180-2012

ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ИЗ СТАЛИ до PN 32 МПа (320 кгс/см^2)

Литера	Лист	Листов
	2	202

ООО «Завод «Нефтехим»

Оглавление

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 5

2. ДАННЫЕ ДЛЯ ЗАКАЗА И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ 9

2,1 Условные обозначения 9
2,2 Формирование шифра изделия 10

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ 16

3,1 Общие требования 16
3,2 Требования к химическому составу 17
3,3 Требования к механическим свойствам деталей 19
3,4 Режимы термообработки 20
3,5 Требования к сварным соединениям 21
3,6 Дополнительные требования: 25
3,7 Общие требования к готовым изделиям 26
3,7,1 Требования к заглушкам 28
3,7,2 Требования к кольцам уплотнительным 30
3,7,3 Требования к крестовинам точеным 31
3,7,4 Требования к муфтам точеным 32
3,7,5 Требования к отводам 33
3,7,6 Требования к переходам 37
3,7,7 Требования к тройникам 38
3,7,8 Требования к угольникам точеным 43
3,7,9 Требования к узлам трубопроводов 44
3,7,10 Требования штуцерам точеным 45

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ, МАРКИРОВКА 47

4,1 Комплектность 47
4,2 Маркировка 47

5. ТРЕБВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 48

6. ПРАВИЛА ПРИЁМА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ 49

6,1 Приемо-сдаточные испытания 49
6,2 Периодические испытания 50
6,3 Типовые испытания 50

7. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ 51

8. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 52

9. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 53

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 54

ПРИЛОЖЕНИЕ А 55

ПРИЛОЖЕНИЕ Б 57

ПРИЛОЖЕНИЕ В 199

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 202

Настоящие технические условия распространяются на стальные соединительные детали;

- **заглушки поворотные** (точеные, сварные);
- **заглушки цилиндрические** (точеные);
- **заглушки эллиптические** (штампованные, точёные);
- **кольца уплотнительные** (точеные);
- **крестовины** (точеные);
- **муфты** (точеные);
- **отводы** (крутоизогнутые штампованные, штампосварные, гнутые, секторные);
- **переходы** (штампованные, сварные, точёные);
- **тройники** (штампованные, штампосварные, штампосварные с решеткой, сварные, сварные с накладкой, точёные);
- **угольники** (точеные);
- **узлы трубопровода** (сварные);
- **штуцера** (точеные).

Детали с повышенной стабильностью механических характеристик, изготавливаемые методами штамповки, протяжки через роговой сердечник, токарным и штампосварным, из труб, сортового, листового проката и поковок. Детали трубопровода применяются в химической, нефтяной, газовой, энергетической, атомной и других отраслях промышленности; для магистральных трубопроводов, нефтепроводов, газопроводов, паропроводов, воздухопроводов, азотопроводов, сосудов работающих под давлением, технологических трубопроводов, резервуаров для нефти и других продуктов давлением до 32 МПа (320 кгс/см^2). Расчёт давления на соединительную деталь осуществляет завод-изготовитель.

Соединительные детали применяют для трубопроводов различного назначения, включая подконтрольные органам надзора, при температуре от минус 196ºС до плюс 700ºС, в зависимости от марки стали, в соответствии с проектной и (или) конструкторской документацией, в которой условия применения (эксплуатации) деталей устанавливают на основе результатов расчета на прочность с учетом всех внешних и внутренних силовых воздействий, свойств транспортируемых по трубопроводу веществ и окружающей среды, расчетного срока службы и (или) ресурса, периодичности объема регламентных работ и ремонтов, требований настоящего стандарта, норм и правил органов надзора и других нормативных документов на проектирование, строительство и эксплуатацию трубопроводов.

Соединительные детали могут иметь припуск на коррозию по согласованию с Заказчиком (0 мм; 1мм, 2 мм, 3 мм, 4 мм, 5 мм, 6мм).

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих технических условиях используются следующие термины с соответствующими определениями:

Дополнительные испытания – испытания, согласованные между Заказчиком и Изготовителем при оформлении заказа и указываемые в заказе.

Дополнительные требования – требования Заказчика, согласованные с Изготовителем при оформлении заказа и указываемые в заказе.

Заглушка – соединительная деталь трубопровода, предназначенная для закрытия концевых отверстий в трубопроводах.

Заглушка поворотная – деталь трубопровода, предназначенная для периодического перекрытия потока среды, транспортируемой трубопроводом, и состоящая из двух частей – глухой и фланцевой, монтируемых в фланцевое соединение (между концевыми фланцами двух участков трубопровода).

Заглушка цилиндрическая – заглушка имеющая в продольном сечении форум прямоугольника.

Заглушка эллиптическая – заглушка, имеющая в продольном сечении форму полу эллипса.

Заказчик - лицо, заинтересованное в выполнении исполнителем работ, оказании им услуг или приобретении у Изготовителя продукта.

Закалка–вид термической обработки металла, заключающийся в нагреве выше критической температуры, с последующим быстрым охлаждением. Металл, подвергшийся закалке, приобретает большую твердость, но становится хрупким, менее пластичным и вязким.

Изготовитель – производственное предприятие, изготавливающее продукцию и несущее ответственность за соответствие изделия требованиям технических условий.

Исполнение – совокупность особенностей деталей одного типоразмера, изготовленных из одной марки стали, одной плавки, по одному технологическому процессу.

Исполнение У – для макроклиматических районов с умеренным климатом.

Исполнение ХЛ – для макроклиматических районов с холодным климатом.

Исполнение УХЛ – для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом.

Обозначение климатического исполнения У, УХЛ, ХЛ соответствует ГОСТ 15150-69.

Класс прочности – прочностная характеристика материала изделия, соответствующая минимально допустимому (гарантированному) значению временного сопротивления разрыву, $\sigma_в$, выраженному в кгс/мм^2,и обозначаемая символами; К56; К60 и т. д.

Кольцо уплотнительное – это прокладки овального, восьмиугольного сечения к фланцам сосудов и аппаратов стальным приварным встык. Изготавливаются по ГОСТ 28759.8-90, ОСТ 26.260.461-99, ГОСТ 53561-2009.

Коррозионная стойкость – способность металла сопротивляться самопроизвольному разрушению, происходящему в результате химического или электрохимического взаимодействия с коррозионной средой.

Коэффициент условий работы - коэффициент учитывающий приближенность расчетных схем и принятых в расчете предпосылок, отклонения реальных конструкций от запроектированных в пределах установленных допусков, а также неблагоприятные условия внешней среды (например, влияние повышенной температуры, влажности), ухудшающие работу материалов, элементов и соединений. СНиП 2.05.05-85

Крестовина – соединительная деталь трубопровода, предназначенная для присоединения к магистральному трубопроводу боковых ответвлений.

Крестовина переходная – крестовина номинальными диаметрами ответвлений меньшими чем магистраль.

Крестовина равнопроходная – крестовина с равными номинальными диаметрами магистрали и ответвлений.

Магистраль (тройника, крестовины) – элемент, по которому направлен основной поток транспортируемой среды.

Муфта – устройство, служащее для соединения труб.

Нагрев – искусственный либо естественный процесс повышения температуры тела или среды.

Наплыв – дефект в виде натекания металла шва на поверхность основного металла или ранее выполненного валика без сплавления с ним.

Номинальная толщина свариваемой кромки детали – толщина соответствующая номинальной толщине присоединяемой трубы, определяемая Заказчиком путем суммирования расчетной толщины стенки и припусков, учитывающих внешние факторы (возможность коррозийных, сейсмических и других воздействий) и указываемая в заказе.

Номинальная толщина стенки – толщина, установленная Изготовителем, исходя из номинальных толщин свариваемых кромок детали с учетом технологического утонения толщины стенки в процессе изготовления детали и минусового отклонения на толщину стенки трубы или листового проката с округлением до ближайшей большей толщины по соответствующим стандартам или техническим условиям.

Нормализация – вид термической обработки стали, заключающийся в нагреве её выше верхней критической точки, выдержке при этой температуре и последующем охлаждении на спокойном воздухе с целью придания металлу однородной мелкозернистой структуры и как следствие- повышение его механических свойств (пластичности и ударной вязкости).

Обечайка – открытый цилиндрический или конический элемент конструкции, используемый в изготовлении сварных изделий.

Обязательные испытания – испытания, установленные техническими условиями, которые Изготовитель обязан провести без дополнительных указаний Заказчика.

Обязательные требования – требования, установленные техническими условиями, которые Изготовитель обязан выполнить без дополнительных указаний Заказчика.

Ответвление тройника – боковое ответвление, расположенное под углом к основной оси (оси магистрали).

Отвод – соединительная деталь трубопровода, предназначенная для плавного изменения направления трубопровода.

Отвод гнутый – отвод, изготовленный на трубогибочном оборудовании способом гибки труб с применением общего нагрева или индукционного нагрева кольцевого сечения трубы токами высокой частоты.

Отвод крутоизогнутый штампованный– отвод, изготовленный из труб методом штамповки или протяжки по рогообразному сердечнику.

Отвод штампосварной – отвод, состоящий из двух полуобечаек, соединенных между собой двумя продольными сварными швами.

Отвод секторный – отвод, состоящий из обечаек (секторов, полусекторов), соединенных между собой под определенным углом.

Отжиг – один из видов термообработки, направленный на получение в металле равновесной структуры. Любой отжиг включает в себя нагрев до определенной температуры, выдержку при этой температуре и последующее медленное охлаждение. Отжиг позволяет уменьшить внутренние напряжения в металле.

Относительное сужение (удлинение) – мера пластичности, способности материала без разрушения получать большие остаточные деформации.

Отпуск – вид термообработки, который необходим для снятия внутренних напряжений, внесённых при закалке. Материал становится более пластичным при некотором уменьшении прочности. Для этого изделие подвергается нагреву в печи с последующим медленным остыванием.

Охлаждение – процесс понижения температуры тела или среды, противоположный нагреву.

Партия деталей – детали одного типоразмера, изготовленные из одной марки стали, по одному технологическому процессу.

Паспорт качества – документ предприятия-изготовителя, подтверждающий соответствие продукции требованиям нормативно-технической документации на поставку данной продукции.

Переход – соединительная деталь трубопровода, предназначенная для плавного изменения диаметра трубопровода.

Переход штампованный – переход, изготовленный из труб методом штамповки.

Переход сварной – переход, состоящий из обечайки, вальцованной конусом, имеющей один сварной шов.

Периодические испытания – контрольные испытания определённых партий соединительных деталей на соответствие установленным требованиям в объёмах и сроках, предусмотренных техническими условиями. На основании положительных результатов периодических испытаний Изготовитель гарантирует определенные свойства изделий на всех выпускаемых партиях до проведения очередных периодических испытаний.

Подрез – дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

Пора в сварном шве – дефект сварного шва в виде полости округлой формы заполненной газом.

Предел текучести – механическое напряжение, отвечающее нижнему положению площадки текучести на диаграмме деформирования материала.

Предел прочности (временное сопротивление разрыву) - механическое напряжение, выше которого происходит разрушение материала.

Приёмо-сдаточные испытания – контрольные испытания каждой партии соединительных деталей на соответствие установленным требованиям в объеме, предусмотренном техническими условиями.

Свариваемая кромка детали – обработанный механическим способом торец детали для выполнения сварного соединения с присоединяемой трубой, другой деталью, переходным или удлинительным кольцом.

Смещение свариваемых кромок – дефект стыковки, образовывающийся при неправильном положении свариваемых кромок друг относительно друга.

Строительная высота тройника – расстояние от оси магистрали до торца ответвления.

Строительная длина тройника – два расстояния от оси ответвления до торца магистрали.

Строительная длина отвода – расстояние от плоскости торца отвода до точки пересечения осевых линий, перпендикулярных к плоскостям торцов.

Строительная длина перехода – расстояние между центрами торцов переходов.

Строительная высота заглушки – расстояние между плоскостью торца и наиболее удаленной от нее точкой наружной поверхности заглушки.

Термообработка – процесс тепловой обработки металлических изделий, целью которого является изменение структуры и свойств в заданном направлении.

Типовые испытания – контрольные испытания соединительных деталей на соответствие установленным требованиям, проводимые при постановке деталей на производство и при внесении изменений в технологический процесс изготовления деталей в части применяемых полуфабрикатов (вид, марка стали), режимов термической обработки и температурно-скоростных режимов деформации.

Типоразмер – деталь одного типа (наименования) с одинаковыми номинальными диаметрами и толщинами стенок.

Трещина сварного соединения – дефект сварного соединения в виде разрыва сплошности в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

Тройник – соединительная деталь трубопровода, предназначенная для присоединения к магистральному трубопроводу бокового ответвления.

Тройник переходный – тройник с ответвлением, меньшим по номинальному диаметру, чем магистраль.

Тройник равнопроходной – тройник с равными номинальными диаметрами магистрали и ответвления.

Тройник штампованный – тройник, изготовленный из труб методом штамповки.

Тройник штампосварной – тройник, изготовленный методом горячей штамповки из вальцованной обечайки, имеющей сварной шов.

Тройник сварной – тройник, изготовленный из нескольких обечаек соединенных между собой сварными швами,

Угол изгиба – величина изменения направления (в градусах) по отношению к первоначальному направлению.

Ударная вязкость – способность материала поглощать механическую энергию в процессе деформации разрушения под действием ударной нагрузки.

Удлинительное кольцо – отрезок трубы или обечайки, привариваемый к ответвлению тройника и предназначенный для увеличения его строительной высоты или для приварки решетки,

Узел трубопровода – ограниченная транспортными габаритами, часть линии трубопровода, состоящая из нескольких элементов и арматуры, собранных на разъемных или неразъемных соединениях, которая по размерам и конфигурации может быть установлена в проектное положение,

Угольник – соединительная деталь трубопровода, предназначенная для изменения направления трубопровода.

Усадочная раковина сварного шва – дефект в виде впадины, образованной при усадке металла шва в условиях недостаточного питания жидким металлом.

Хладостойкость – свойство металла сопротивляться хрупкому разрушению при низких температурах.

Шлаковое включение – дефект в виде вкрапления шлака в сварном шве.

Штуцер (патрубок)- деталь трубопровода или его соединительного узла, представляющая собой втулку, для крепления к различным ёмкостям или трубопроводам. Штуцером называют также отрезок трубы небольшого диаметра (10—20 мм) для выпуска воды или воздуха, отбора жидкости из трубопровода с целью измерения её давления.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Соединительные детали трубопроводов обладают повышенной эксплуатационной надежностью.

По условиям применения детали трубопроводов стальные приварные выпускаются для трубопроводов:

- подконтрольных органам надзора;
- неподконтрольных органам надзора.

Соединительные детали должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекту рабочих чертежей, утвержденных в установленном порядке.

По требованию Заказчика соединительные детали могут отличаться от приведенных в настоящих технических условиях.

Изделия изготавливаются трёх климатических исполнений:

- У – для климатических районов с умеренным климатом;
- ХЛ – для макроклиматических районов с холодным климатом.
- УХЛ – для макроклиматических районов умеренным и холодным климатом.

Обозначение климатического исполнения У и УХЛ, ХЛ соответствуют ГОСТ 15150-69,

Климатическое исполнение узлов трубопроводов указывается по исполнению деталей, входящих в узел.

3.1 Общие требования

Детали трубопровода должны изготавливаться из следующих материалов:

- поковок ГОСТ 7829-70, ГОСТ 8479-70, ГОСТ 25054-81 и по другим техническим условиям, где химические и механические свойства не ниже, см. Таблица 5;
- труб ГОСТ 8731-87, ГОСТ 8732-78, ГОСТ 8733-75, ГОСТ 8734-75, ГОСТ 9940-81, ГОСТ 9941-81, ГОСТ 550-75 и по другим техническим условиям, где химические и механические свойства не ниже, см. Таблица 5;
- листов ГОСТ 1577-93, ГОСТ 5520-79, ГОСТ 19903-74, ГОСТ 16523-89, ГОСТ 17066-94 и по другим техническим условиям, где химические и механические свойства не ниже, см. Таблица 5;
- круга, прутка ГОСТ 2590-2006, ГОСТ 7417-75 и по другим техническим условиям, где химические и механические свойства не ниже, см. Таблица 5;

Качество материала должно быть подтверждено сертификатом предприятия-изготовителя, подтверждающего его соответствие стандартам, техническим условиям.

Все сварочные материалы должны иметь сертификаты заводов-изготовителей с указанием марки и химического состава. В сертификатах на электроды также должны быть указаны механические свойства и химический состав наплавляемого металла.

Допускается, по согласованию с Заказчиком, применять стали других марок с учётом их свариваемости, обеспечения необходимой прочности в условиях эксплуатации.

Допускается изготовление деталей из полуфабрикатов, полученных методом центробежного электрошлакового литья, прошедших термическую обработку и 100% входной контроль, где химические и механические свойства не ниже стандарта, см. Таблица 4,Таблица 5.

Трубы, сортовой, листовой прокат, поковки, поступившие на склад завода-изготовителя, подлежат входному контролю на наличие и качество сопроводительной документации, маркировки. При отсутствии сертификатов или неполноте документов и маркировки, Изготовитель деталей должен провести все необходимые испытания с оформлением их результатов.

Заготовки деталей трубопроводов не должны иметь внутренних дефектов.

На наружной и внутренней поверхностях заготовок не допускаются трещины, надрывы, расслоения.

Соединительные детали должны выдерживать без разрыва, потения или течи пробное гидравлическое давление Рпр = 1,5 PN.

Точеные соединительные детали номинальным диаметром до DN50 включительно, изготавливаются из поковок. По согласованию с заказчиком они могут быть выполнены из сортового, листового проката,

3,2 Требования к химическому составу

Материалы по химическому составу и механическим свойствам, применяемые для изготовления деталей, должны соответствовать требованиям государственных стандартов, технических условий, других нормативных документов и настоящих технических условий.

Соединительные детали должны изготавливаться из сталей марок, см. Таблица 1

Таблица 1

Перечень марок стали

Класс стали	Марка стали	Нормативный документ
Углеродистый	20;20А; 20С; 20ЮЧ; 20КТ; 20КСХ	ГОСТ 1050-88
Конструкционный легированный	09ГСФ; 13ХФА; 10Г2	ГОСТ 4543-71, ТУ 3600-010-88626180-2012
Низколегированный	10Г2ФБЮ, 09Г2С, 17ГС	ГОСТ 19281-89
Низколегированный жаропрочный	15Х1М1Ф	ТУ 3600-010-88626180-2012
Коррозийностойкий	08Х17Н15М3Т, 03Х18Н11, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 08Х22Н6Т, 06ХН28МДТ	ГОСТ 5632-72, 5949-75
Коррозийностойкий жаростойкий	08Х18Н10, 08Х18Н10Т	ГОСТ 5632-72, 5949-75
Коррозийностойкий жаропрочный	03Х17Н14М3, 08Х13, 14Х17Н2	ГОСТ 5632-72, 5949-75
Коррозийностойкий, жаропрочный, жаростойки	12Х18Н10Т, 12Х13, 12Х18Н9Т	ГОСТ 5632-72, 5949-75
Жаропрочный релаксационностойкий	25Х1М1Ф	ГОСТ 20072-74
Теплоустойчивый	15Х5М, 15Х5М–У, 15ХМ, 12Х1МФ, 20Х3МВФ, 25Х1МФ	ГОСТ 20072-74

Химический состав для сталей изготавливаемых по ТУ 3600-010-88626180-2012 должен соответствовать требованиям, см. Таблица 2. Допускаемые отклонения по химическому составу, см. Таблица 3.

Таблица 2

Химический состав по ковшевой пробе

Марка стали	Массовая доля элементов, %											
	C	Si	Mn	Cr	Al	Mo	V	S	P	Cu	Ni	N
								не более				
09ГСФ	0,07-0,18	0,50-0,80	0,50-0,80	-	-	-	0,08-0,15	0,01	0,02	-	-	-
13ХФА	0,11-0,17	0,17-0,37	0,40-0,65	0,50-0,70	0,02-0,05	-	0,04-0,09	0,015	0,015	0,25	0,25	0,08
15Х1М1Ф	0,10-0,16	0,17-0,37	0,40-0,70	1,10-1,40	-	0,90-1,10	0,20-0,25	0,025	0,025	0,25	0,25	-

Примечание:

1. Массовая доля водорода в стали по ковшевой пробе не должна превышать 2,0 ppm, или 1 ppm, в металле трубы. Содержание водорода на первых десяти плавках каж-

дой марки стали факультативно, с обязательным занесением результатов контроля в документ о качестве.

2. Допускается введение ниобия и титана из расчета получения массовой доли до 0,03% и 0,01 % соответственно.
3. С целью глобуляризации сульфидных неметаллических включений в раскисленную сталь вводится кальций, либо силикокальций или церий из расчета получения массовой доли до 0,05% или производится обработка комплексными модификаторами.

Таблица 3

Допускаемы отклонения по химическому составу сталей

Наименование элемента	Допускаемое отклонение, %
Углерод	± 0,01
Марганец	± 0,02
Сера	+0,001
Фосфор	+0,003
Азот	+0,003
Кремний	± 0,02
Хром	± 0,02
Ванадий	+ 0,02
Алюминий	+ 0,01

Величина углеродного эквивалента ($C_Э$) не должна превышать:

- $C_Э$ (P_{CM}) – 0,26% - для сталей с содержанием углерода менее или равном 0,12%;
- $C_Э$ (P_{CM}) – 0,26% и $C_Э$ (IIW) – 0.43% - для сталей с содержанием углерода более 0.12 до 0.17%включительно;
- $C_Э$ (IIW) – 0,46% - для сталей с содержанием углерода более 0,17%.

Углеродный эквивалента $C_Э$ (P_{CM}) и $C_Э$ (IIW), в зависимости от содержания углерода в стали, рассчитывается по формулам,(1), (2).

$$C_Э(P_{CM}) = C + \frac{Mn + Cu + Cr}{20} + \frac{Si}{30} + \frac{Ni}{60} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B \quad (1)$$

$$C_Э(IIW) = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + Mo + V)}{5} + \frac{(Ni + Cu)}{15} \quad (2)$$

где: C, Mn, Cu, Si, Ni, Mo, V, Cr, B – содержание, %, от массы в составе металла.

Химические элементы, входящие в сталь как примеси, при подсчете не учитываются.

Допускается изготавливать детали, данного технического условия, из других марок стали, но согласованных с Заказчиком.

3.3 Требования к механическим свойствам деталей

Механические свойства металла деталей изготовленных из углеродистых и низколегированных сталей по государственным стандартам должны быть не менее, см. Таблица 4.

Таблица 4

Механические свойства сталей выпускаемых по государственным стандартам

Класс прочности	Временное сопротивление, $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Предел текучести, $\sigma_т$, МПа (кгс/мм^2), не менее	Относительное удлинение, δ, %, не менее
К42	412(42)	245(25)	21
К46	451 (46)	274(28)	21
К48	471 (48)	305(31)	21
К50	490 (50)	324(33)	20
К52	510(52)	353(36)	20
К54	530(54)	373(38)	20
К56	549(56)	392(40)	19
К60	589(60)	441(45)	19

Механические свойства сталей теплоустойчивого и коррозионностойкого классов, должны соответствовать требованиям соответствующего государственного стандарта на марку стали.

Механические свойства металла деталей изготовленных из сталей с повышенными эксплуатационными характеристиками должны быть не менее, см. Таблица 5

Таблица 5

Механические свойства сталей с повышенными механическими и коррозионными свойствами

Механические свойства		Класс прочности					
		К48	К50	К52	К54	К56	К60
Временное сопротивление, $\sigma_в$, Н/мм^2, (кгс/мм^2), не менее		470 (48,0)	491 (50,1)	510 (52,0)	530 (54,1)	549 (56,0)	588,6 (60)
Предел текучести, $\sigma_т$, Н/мм^2,(кгс/мм^2)	не менее	338 (34,5)	343 (35,0)	372 (38,0)	383 (39,1)	392 (40,0)	420 (43)
	не более	451 (46,0)	470 (48,0)	491 (50,1)	510 (52,0)	539 (55,0)	
Относительное удлинение, δ%, не менее		25,0	25,0	23,0	23,0	23,0	21,0
Отношение $\sigma_т/\sigma_в$, не более		0,80	0,80	0,85	0,85	0,85	0,85
Твердость HRB, не более		92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0
Ударная вязкость на продольных образцах KCU, Дж/см^2 (кгсм/см^2), при температуре испытания минус 50°С, не менее		98 (10)	98 (10)	98 (10)	98 (10)	98 (10)	98 (10)
Доля вязкой составляющей в изломе ударного образца, %, при температуре испытания минус 50°С, не менее		50	50	50	50	50	50

Ударная вязкость основного металла и сварного соединения определяется на образцах KCU и должна соответствовать требованиям, см. Таблица 6.

Таблица 6

Ударная вязкость

Номинальная толщина стенки, мм	Ударная вязкость KCU Дж/см² (кгс*м/см²) при температуре испытания, °С					
	Основной металл			Сварное соединение		
	+20	-40	-60	+20	-40	-60
до 12 вкл.	53,9 (5,5)	39,2 (4,0)	34,3 (3,5)	58,8 (6,0)	49,0 (5,0)	39,2 (4,0)
св. 12 до 25 вкл.	58,8 (6,0)	49,0 (5,0)	39,2 (4,0)			
св.25	63,7 (6,5)	58,8 (6,0)	39,2 (4,0)			

3.4 Режимы термообработки

Термообработка должна производиться по режимам технологической документации ООО «Завод «Нефтехим» в стационарных печах с регулируемой и контролируемой температурой, см. Таблица 7.

В зависимости от химического состава сталей и требований, предъявляемых к готовым изделиям, возможно применение следующих видов термической обработки.

Таблица 7

Рекомендуемые режимы термообработки

Марка стали	Режим термообработки
20	Нормализация, нагрев до 920°±10°С, охлаждение на воздухе.
20А	Нормализация, нагрев до 940°±10°С, охлаждение на воздухе. Закалка, нагрев 930°±10°С, охлаждение в воде. Отпуск до 660°±10°С.
20С	Нормализация, нагрев до 940°±10°С, охлаждение на воздухе. Закалка, нагрев 930°±10°С, охлаждение в воде. Отпуск до 660°±10°С.
20ЮЧ	Нормализация, нагрев до 940°±10°С, охлаждение на воздухе. Закалка, нагрев 930°±10°С, охлаждение в воде. Отпуск до 660°±10°С.
20КТ	Нормализация, нагрев до 940°±10°С, охлаждение на воздухе. Закалка, нагрев 930°±10°С, охлаждение в воде. Отпуск до 660°±10°С.
09Г2С	Нормализация нагрев до 920°±10°С, охлаждение на воздухе.
09ГСФ	Нормализация 900°С, охлаждение на воздухе. Отпуск 520°С.
10Г2ФБЮ	Нормализация, нагрев до 920°С, охлаждение на воздухе. Закалка 920°С, охлаждение в воде. Отпуск 520-680°С
10Г2	Нормализация нагрев до 900-920°С, охлаждение на воздухе.
17ГС	Нормализация нагрев до 900-920°С, охлаждение на воздухе
17Г1С	Нормализация нагрев до 900-920°С, охлаждение на воздухе.
13ХФА	Подогрев 300-400°С, Нормализация 1050-1150°С, охлаждение на воздухе. Закалка при 920-960 °С, с охлаждением в воде. Отпуск 680°С.
15ХМ	Отжиг нагрев до 840-860°С, охлаждение с печью или Нормализация нагрев до 970-980°С, охлаждение на воздухе. Отпуск нагрев до 620°± 20°С.
15Х5М	Подогрев 300°- 400°, Нормализация нагрев до 860°+15°С, охлаждение с печью до 300° С. Отпуск нагрев до 620±20°С.
15Х5М-У	Нормализация нагрев до 970-980°С, охлаждение на воздухе. Отпуск 680-720°С.
15Х1М1Ф	Нормализация нагрев до 970-1000°С, охлаждение на воздухе. Отпуск нагрев до 730-760°С.
25Х1М1Ф	Нормализация – 950-980°С с охлаждением на воздухе. Отпуск 670-700 °С.
12Х1МФ	Нормализация нагрев до 970-980°С, охлаждение на воздухе. Отпуск 700-750°С.
25Х1МФ	Закалка при 880-900°С, охлаждение маслом. Отпуск – 640-660°С.
08Х18Н10Т	Закалка нагрев до 1000 - 1100°С, охлаждение на воздухе или в воде.
12Х18Н10Т	Закалка нагрев до 1050 ± 20°С, охлаждение в воде.
08Х22Н6Т	Закалка нагрев до 1000-1100°С, охлаждение на воздухе или в воде

Продолжение таблицы 7

Рекомендуемые режимы термообработки

Марка стали	Режим термообработки
10Х17Н13М2Т	Закалка нагрев до 1000-1100°С, охлаждение на воздухе или в воде.
10Х17Н13М3Т	Закалка нагрев до 1000-1100°С, охлаждение на воздухе или в воде.
03Х17Н14М3	Закалка при 1080 - 1000°С, охлаждение в воде или на воздухе.
03Х18Н11	Закалка при 1080 - 1100°С, охлаждение в воде или на воздухе.
20Х3МВФ	Закалка при 1030-1060°С, с охлаждением в масле. Отпуск 660-700°С.
14Х17Н2	Закалка 980-1020°С, охлаждение масло. Отпуск 680-700°С.
06ХН28МДТ	Закалка при 1050-1150°С, с охлаждением на воздухе или в воде.

*Допускается термообработка при другой температуре нормализации, охлаждения, закалки, отпуска, но не ниже указанной в ГОСТе на данную сталь.

3.5 Требования к сварным соединениям

Сварные соединения выполняются по ГОСТ 16037-80.

Технология сварки должна быть аттестована в соответствии с требованиями РД 03-615-03 «Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».

Торцы деталей должны иметь механически обработанные кромки.

Геометрические параметры разделки кромок для сборки под сварку, см. Рисунок 1 (с номинальной толщиной стенки до 5 мм включительно – тип 1; свыше 5 мм до 15 мм включительно – тип 2; свыше 15 мм – тип 3).

Если разность толщин стенок детали и присоединяемой трубы превышает 2,5 мм (при минимальной толщине стенки 12 мм и менее) или 3мм (при минимальной толщине стенки более 12мм), то по внутреннему диаметру детали выполняется расточка, Рисунок 1(тип 4).

Переходное кольцо применяется, когда толщина стенки детали превышает две толщины трубы (по КД согласованной с Заказчиком). Допускается выполнение расточки, Рисунок 1, (тип 4).

Если наружный диаметр детали превышает наружный диаметр присоединяемой трубы, то обработку кромок выполняют, см. Рисунок 1 (тип 5).

Допускается по согласованию между Изготовителем и Заказчиком изготавливать детали с другой формой обработки кромок. Размеры швов и разделка кромок, в этом случае, должны быть указаны на рабочих чертежах соединительных деталей.

Шероховатость обрабатываемых поверхностей Ra12,5.

Подготовка кромок торцевого сечения элементов трубопроводов

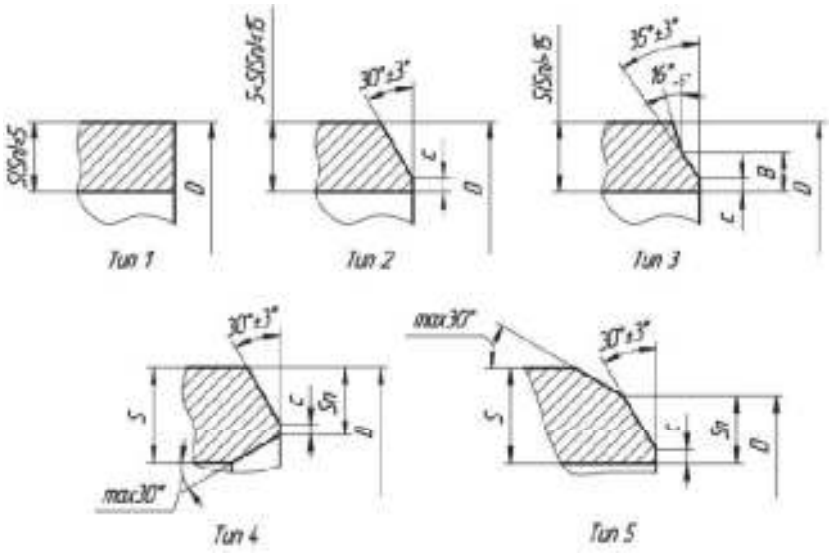


Рисунок 1

7. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Внешний вид деталей контролируется визуально, без применения увеличительных приборов. При необходимости могут применяться 2× -6× лупы.

Контроль комплектности, маркировки, упаковки производится внешним осмотром, сверкой с документацией,

Контроль размеров, формы и расположения поверхностей, контроль разделки кромок деталей производится универсальным контрольно-измерительным инструментом, шаблонами, угольниками, калибрами.

Контроль химического состава проводится по ГОСТ 22536.0-87, 22536.12-88, ГОСТ 27809-95, ГОСТ 18895-97 или другими аттестованными методами. Отбор проб для определения химического состава по ГОСТ 7565-81,

Контроль механических свойств проводится:

- контроль твердости по ГОСТ 9013-59, ГОСТ 9012-59,
- на растяжение – по ГОСТ 1497-84;
- на ударный изгиб – по ГОСТ 9454-78,

Отбор проб для механических испытаний:

- от поковок – по ГОСТ 8479-70, ГОСТ 25054-81;
- от заготовок из сортового проката по ГОСТ 7564-97;
- от заготовок из труб – по ГОСТ 10006-80;
- от литых заготовок по ГОСТ 977-88,

Долю вязкой составляющей в изломе определяют по ГОСТ 4543-71,

Контроль качества поковок производится по ГОСТ 8479-70 и ГОСТ 25054-81,

Контроль величины зерна металла деталей проводят по ГОСТ 5639-82,

Контроль загрязненности неметаллическими включениями проводят по ГОСТ 1778-70,

Контроль полосчатости микроструктуры металла проводят по ГОСТ 5640-68,

Контроль на склонность к межкристаллической коррозии для высоколегированных сталей производится по ГОСТ 6032-2003 в соответствии с методикой завода-изготовителя.

Гидравлические испытания по ГОСТ 17380-2001,

Допускается взамен гидравлического испытания деталей проводить контроль неразрушающими методами. Детали трубопроводов не должны иметь внутренних дефектов, не соответствующих нормам пробного гидравлического давления.

Контроль, сварных швов производится методом ультразвуковой дефектоскопии по ГОСТ 14782-86, радиографическим методом по ГОСТ 7512-82, в соответствии с документацией Изготовителя,

Магнитопорошковый метод контроля по ГОСТ 21105-87 или капиллярный (цветной) метод контроля по ГОСТ 18442-80 применяются выборочно в местах, где внешним осмотром трудно определить дефекты, а также в местах исправления поверхностных дефектов.

Сварные соединения испытывают в соответствии с ГОСТ 6996-66,

Контроль сплошности основного металла проводят в соответствии с ГОСТ 22727-88,

Определение скорости общей коррозии по ГОСТ 9.905-82, ГОСТ 9.908-85,

Испытание на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением по стандарту NACETM0177-2005,

Испытание на стойкость к водородному растрескиванию по стандарту NACETM0284-2011,

9. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Монтаж и эксплуатацию трубопроводов проводить с соблюдением ГОСТ 22790-89, ГОСТ 17380-2001,ОСТ 36-26-77; СНиП 3.05.05-84, СН527-80, РД 39-132-94, ПБ 03-108-96,ПБ 03-576-03, ПБ 03-584-03,ПБ 03-585-03, ПБ 03-605-03, ПБ 10-573-03 и других документов по монтажу и эксплуатации трубопроводов, разрешённых Федеральной службой по технологическому, экологическому и атомному надзору.

При монтаже соединительных деталей в системе трубопроводов должны быть предусмотрены меры, исключающие возможность повреждения деталей и обеспечивающие защиту внутренних поверхностей от загрязнений.

В процессе эксплуатации соединительные детали и прилегающие к ним участки должны быть защищены от коррозии.

Применяемая технология сварки должна обеспечивать равнопрочность сварного соединения с металлом деталей и отсутствие неблагоприятного влияния на структуру и механические свойства металла деталей.

Другие способы соединения (развальцовкой, угловым сварным швом, др.), присоединение к деталям других элементов трубопроводов (врезка штуцеров, приварка опор и других конструкций к наружной или внутренней поверхности, присоединение других трубопроводов и конструкций хомутами, скобами и т.п.), применение технологий сварки не допускаются, При этом исключаются гарантии Изготовителя.

Монтаж и эксплуатацию деталей проводят с соблюдением требований СНиП 3.05.05-84, ПБ 03-585-03, другой нормативно-технической документации.

Если детали трубопровода эксплуатируются в агрессивной среде, содержащей хлориды, натрий, большое содержание сероводорода и другие вещества вызывающие коррозию, расчетный срок службы просчитывает завод-изготовитель согласно проектной документации.

Детали из марок, не включенных в ГОСТ 356-80, должны выдерживать $P_{пр}=1,5$ PN ($P_у$).

При расчете толщины стенок трубопроводов прибавку на компенсацию коррозионного износа к расчетной толщине стенки следует выбирать исходя из условия обеспечения необходимого расчетного срока службы трубопровода и скорости коррозии.

В зависимости от скорости коррозии сталей среды подразделяются на:

-неагрессивные и малоагрессивные - со скоростью коррозии до 0,1 мм/год (сталь стойкая);

-среднеагрессивные - со скоростью коррозии 0,1-0,5 мм/год;

-высокоагрессивные - со скоростью коррозии свыше 0,5 мм/год.

При скорости коррозии 0,1-0,5 мм/год и свыше 0,5 мм/год сталь считается пониженностойкой.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.

Изменения	Номера листов (страниц)				Всего Листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа	Подпись	Дата
	Измененных	Заменённых	Новых	Аннулированных					

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата