

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

Сборочные единицы стальных трубопроводов
на $P_u \leq 10$ МПа (100 кгс/см 2) комплектных
технологических линий.

Общие технические условия.

ОСТ 24.200.02-91

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника
3 главного управления
ДОСБЕРЭМОНМАЛСОР СССР
Президент В. Просвирин
"22" января 1991 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя
правления, машиностроитель-
ного концерна "ХИМНЕФТЕМАШ"
Смирнов С. Г. Смирнов
"25" XII 1991 г.

Дата введения 16.03.92

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

"Сборочные единицы стальных трубопроводов
из Ру < 10 МПа (100 кгс/см²) комплектных
технологических линий .
Общие технические условия."

ОСТ 24.200.02-91

Начальник научно-технического
отдела концерна "ХИМНЕФТЕМАШ"

Смирнов В. Н. Пирожков-

Ведущий специалист

Смирнов И. А. Светников

Начальник ЦКИИ

Глушко И. К. Глушко

Зам.главного инженера

Кондратенко Л. В. Кондратенко

Зав.отделом стандарти-
зации

Пролесковский А. Ю. Пролесковский

Руководитель темы -
Зав. технологическим
сектором

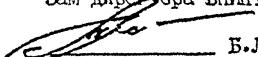
Адоев В. И. Адоев

Исполнители :

инженер-технолог II категории *Казакова* И. В. Казакова
инженер-технолог II категории *Кузнецова* И. С. Кузнецова

СОГЛАСОВАНО:

Зам директора ВНИПИхимнефтемаш

 Б.Л.Таубкин

"21"  1991 г.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер

Гаджинского машино-
строительного завода

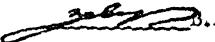
 А.С.Белов

 1991 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора

НИИхиммата

 Б.А.Заваров

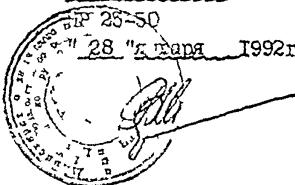
"20"  1991 г.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер
НПО "САЛАВАТНЕФТЕМАШ"

телеграмма Ю.А.Черных

ГР 25-50
"28"  5 марта 1992 г.



О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

Сборочные единицы стальных тру-
бопроводов на давление до 10 МПа
(100 кгс/см²) комплектных техно-
логических линий.

ОСТ 24.200.02-91

Общие технические условия.

ОИСТ

Дата введения с 16.03.92

Настоящий стандарт распространяется на сборочные единицы стальных трубопроводов комплектных технологических линий (далее трубопроводов), предназначенные для транспортирования жидких и газообразных веществ с различными физико-химическими свойствами при температуре не ниже минус 70°C и условным давлением до 10 МПа (100 кгс/см²) в нефтяной, газовой, химической и других отраслях народного хозяйства, в том числе на технологические трубопроводы пара и горячей воды .

Стандарт устанавливает единые технические требования к проектированию, изготовлению, приемке и поставке сборочных единиц .

Климатическое исполнение "У" и "ХЛ" категории размещения по ГОСТ 15150 .

Настоящий стандарт не распространяется :

на магистральные трубопроводы ;

трубопроводы, транспортирующие кислород и сжиженные инертные газы ;

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

8436213 . 92.03.26

трубопроводы специального назначения (атомных установок) и другие трубопроводы, требования к которым устанавливаются отдельными нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

Стандарт обязательен для предприятий и организаций, разрабатывающих конструкторскую документацию и изготавливающих сборочные единицы.

Наряду с настоящим стандартом, по указанию в проекте, следует руководствоваться отраслевыми стандартами, нормативно-техническими документами (далее по тексту НТД), согласованными с надзорными организациями, также строительными нормами и правилами.

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.I. Общие требования

I.I.1. Сборочные единицы комплектных технологических трубопроводных линий должны изготавливать и поставлять в соответствии с требованиями настоящего стандарта по проектной (конструкторской) документации, разработанной на основании технической документации проектных организаций, утвержденной в установленном порядке.

I.I.2. Отступление от проектной документации (изменение размеров, состава и конструкции деталей, входящих в сборочную единицу, замена материала и т.п.). допускается только при согласовании с разработчиком проекта .

I.I.3. Сборочные единицы трубопроводов нефтяной, газовой, химической и других отраслей народного хозяйства в зависимости от физико-химических свойств и рабочих параметров (давления, температуры), транспортируемых сред подразделяются на группы и категории, в соответствии с СН 527 .

I.I.3.1. Категории трубопроводов, работающих в средах вызывающих сероводородное коррозионное растрескивание, устанавливают в соответствии с РД 26-02-63 .

I.I.3.2. Категории трубопроводов, транспортирующих пар и горячую воду, должны устанавливать в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" (ППВ) .

I.I.3.3. Категории трубопроводов назначаются конструкторской (проектной) организацией в соответствии с п. I.I.3. , п. I.I.3.1. , п. I.I.3.2. и указываются в конструкторской (проектной) документации.

I.I.3.4. Допускается принимать более ответственную категорию для трубопроводов $D_n \geq 820$ мм независимо от группы .

I.2. Требования к проектированию .

I.2.1. При проектировании сборочных единиц трубопроводов следует руководствоваться требованиями настоящего стандарта, СН 527, СНиП 3.05.05 , ПУТ-69 , ОСТ 26-291 , ШПВ , а для сред. содержащих сероводород " Инструкцией на проектирование и применение соединительных деталей для трубопроводов, транспортирующих газ, содержащий сероводород ", РД 26-02-62 , РД 26-02-63 , а также действующими отраслевыми стандартами в нефтяной , газовой , химической и других отраслях народного хозяйства.

Расчет трубопроводов на прочность должен осуществляться в соответствии с требованиями государственных и отраслевых стандартов по расчету стальных трубопроводов различного назначения.

I.2.2. При проектировании сборочных единиц трубопроводов надлежит :

принимать оптимальные конструкторские и технико-экономические решения ;

- конструировать сборочные единицы , как правило из унифицированных элементов, стандартных , типовых деталей, обеспечивающих более высокое качество и большую надёжность и безопасность в эксплуатации;
- применять специальные детали трубопроводов следует только в случаях отсутствия стандартных деталей , изготавливаемых по отраслевым или техническим условиям, при наличии проверочного расчёта на прочность ;
- предусмотреть максимально возможное снижение материалоемкости и объема монтажных работ за счет высокой степени заводской готов-

ности :

- обеспечить возможность выполнения всех видов работ по сварке, контролю, термической обработке сварных швов ;
- обеспечить безопасность при изготовлении , монтаже и эксплуатации ;
- предусмотреть возможность осмотра, очистки, промывки и продувки

I.2.3. Проектная организация на монтажных чертежах должна указать места расположения монтажных стыков, рекомендуемые или (и) согласованные с предприятием-изготовителем сборочных единиц и организацией , ведущей монтажные работы. При этом монтажныестыки должны располагаться в местах, удобных для проведения сварочных работ, контроля и отвечать требованиям п. I.7.

I.2.4. При разработке конструкций сборочных единиц трубопроводов должна быть предусмотрена достаточная прочность и жесткость, обеспечивающая их сохранность при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и монтаже.

I.2.5. Ответственность за соблюдение требований стандарта при проектировании (конструировании) сборочных единиц трубопроводов, правильность выбора материала , расчёт на прочность, соответствие конструкции своему назначению несет проектная (конструкторская организация .

I.2.6. Ответственность за соблюдение требований стандарта при изготовлении сборочных единиц трубопроводов, а также за качество выполняемых работ и изготавливаемых изделий несет предприятие, выполнившее соответствующие работы.

I.2.7. Изготовление сборочных единиц трубопроводов должно производиться по картам технологических процессов или инструкциям, разработанным предприятием-изготовителем до начала соответствующих работ с учётом требований настоящего документа.

I.3. Требования к материалам.

I.3.1. Материалы для изготовления сборочных единиц трубопроводов должны выбираться с учётом требуемых физико-механических характеристик, технологичности, свариваемости и работоспособности в условиях эксплуатации в течении срока службы. Материалы по своим техническим характеристикам должны соответствовать рабочим условиям транспортируемой среды (физико-химическим свойствам, давлению, температуре) и климатическому району установки трубопровода.

I.3.2. Выбор материалов сборочных единиц, работающих в средах, не вызывающих коррозионное растрескивание, должны производить в соответствии с требованиями ОСТ 26-291, ПУТ-69, СН 527 и конструкторской документации, а для трубопроводов пара и горячей воды в соответствии с ШПВ .

I.3.3. Выбор материалов для деталей сборочных единиц , работающих в средах, содержащих сероводород, производить, по РД 26-02-63 .

I.3.4. Выбор материалов, специальные требования к конструкции, изготовлению, объёму и методам контроля деталей и сборочных единиц, работающих в средах, вызывающих коррозионное растрескивание должны производить в соответствии с требованиями конструкторской документации, ОСТ 26-291 и отраслевым стандартам согласованы с надзорными организациями.

I.3.5. Качество и свойства основных материалов должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов и технических условий и быть подтверждены сертификатами.

I.3.6. При неполноте сертификатных данных применение материалов допускается после проведения предприятием-изготовителем сборочных единиц необходимых испытаний и исследований, подтвержда-

ищих полное соответствие материалов требованиям стандартов или технических условий, с оформлением их результатов протоколом, дополняющим или заменяющим документ поставщика металла, полуфабриката или изделия .

I.3.7. Предприятие-изготовитель сборочных единиц трубопроводов должно осуществлять входной контроль качества поступающих материалов в соответствии с требованиями ГОСТ 24297 по номенклатуре и в объеме, устанавливаемыми техническими условиями на изделие.

Оценка качества материалов производится в соответствие с требованиями стандартов и технических условий на конкретные заготовки полуфабрикатов .

I.3.8. При наличии требований в технической документации на стойкость к межкристаллитной коррозии коррозионностойкие материалы (лист, трубы, штампосварные детали, сварочные материалы до запуска в производство, при отсутствии указаний по стойкости к межкристаллитной коррозии в сертификате, должны быть проверены на стойкость к межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032 на предприятии-изготовителя.

I.3.9. Дополнительные требования к материалам, которые предусмотрены в стандартах как "по требование заказчика", должны быть указаны в технических условиях на изделие.

I.3.10. Для изготовления сборочных единиц должны применяться сварочные материалы выбранные в зависимости от марки свариваемых сталей и требований чертежа , предъявляемых к сварному соединению, в соответствии с ОСТ 26-291 , ОСТ 26-3 , ПУГ-69, РД 26-02-63.

Конкретно, применяемые для данного сварного соединения сварочные материалы указываются в конструкторской документации и производственно-технической документации (ПТД) предприятия-изготовителя.

I.3.11. Сварочные материалы должны соответствовать требо-

ваниям стандартов и технических условий на их поставку и иметь сертификаты. При отсутствии сертификатов потребитель должен провести контрольные испытания и исследования, подтверждающие полное соответствие материалов требованиям стандартов или технических условий с оформлением их результатов протоколом, дополняющим или заменяющим документ поставщика.

1.3.12. Приёмка, хранение, выдача и возврат, транспортирование контрольная проверка (объём и методика) сварочных материалов устанавливается инструкцией предприятия, выполняющего сварку и в соответствии с требованиями :

ГОСТ 9456, ГОСТ 9467, ГОСТ 10052 – сварочные электроды,

ГОСТ 9087 – флюсы сварочные .

ГОСТ 2245 – сварочные проволоки .

1.3.13. Сварочные материалы, предназначенные для сварки соединений из austenитных сталей, работающих при температуре выше 350° до 450°С должны обеспечивать в наплавленном металле содержание ферритной фазы от 2 до 8 %, работающих при температуре выше 450°С до 510°С – не более 6 %.

1.3.14. Сварочные материалы предназначенные для сварных соединений, работающих в средах, вызывающих сероводородное коррозионное растрескивание, должны соответствовать требованиям РД 26-02-63

1.3.15. Для изготовления конкретного трубопровода допускается применение новых или импортных основных и сварочных материалов по совместному техническому решению проектной (конструкторской) организации, головной отраслевой материаловедческой организации и предприятия-изготовителя, согласованному с ведомством, в ведении которого находится проектная (конструкторская организация, и

надзорными организациями.

К указанному решению должны быть приложены стандарты или технические условия на полуфабрикаты и (или) сварочные материалы и сведения о физико-механических, технологических и коррозионных свойствах основного металла и (или) сварных соединений, определившие возможность изготовления трубопровода с обеспечением требуемой работоспособности. При этом объём и номенклатура, представляемых сведений, должны определяться организациями, составившими техническое решение, в зависимости от конкретных условий эксплуатации трубопровода.

1.3.18. Для включения в настоящий стандарт новых основных и (или) сварочных материалов ведомство, заинтересованное в применении новых материалов должно обратиться с соответствующим предложением в надзорные организации приложив к нему отчет, содержащий данные испытаний или исследований новых материалов, а также стандарты или технические условия на полуфабрикаты и сварочные материалы.

Отчёт должен быть согласован с головной организацией по разработке настоящего стандарта и головной материаловедческой организацией.

I.4. Требования к трубам.

I.4.1. Для изготовления сборочных единиц трубопроводов должны применяться трубы согласно указаниям проектной документации.

По химическому составу и механическим свойствам трубы должны отвечать требованиям государственных стандартов и технических условий. Перечень труб указан в приложении I. Для сборочных единиц трубопроводов пара и горячей воды должны применяться трубы в соответствии с требованиями ПТГВ.

Листовая сталь, применяемая для изготовления труб (обечайек) и деталей должна быть нормальной точности по ГОСТ 19903 и отвечать требованиям ОСТ 26-291.

I.4.2. В проекте следует применять сварные трубы по ГОСТ 10705 Гр В, ГОСТ 10706 Гр.В, ГОСТ 10704 с обязательным контролем неразрушающими методами. Качество сварных соединений труб должно соответствовать требованиям стандартов и технических условий на изготовление этих труб.

I.4.3. Бесшовные трубы по ГОСТ 8731 Гр.В следует применять при изготовлении сборочных единиц трубопроводов, при отсутствии сварных труб с необходимыми показателями качества, а также при эксплуатационных параметрах, исключающих применение сварных труб.

I.4.4. Не допускается применение труб из слитка, а также деталей из этих труб для транспортирования вредных веществ (I, 2, 3, 4 классов по ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007), взрыво- и пожароопасных веществ, а также пара и горячей воды. Номенклатура показателей пожарозащитности установлена по ГОСТ 12.1.044 .

Для трубопроводов У категории группы В (СН 527) допускается применять трубы из слитка при условии 100% контроля физическими методами (ультразвук) или гидравлическим испытанием.

I.4.5. Не допускается применять трубы из углеродистой кипящей стали .

I.4.6. Сварные трубы со спиральным швом по ГОСТ 8696 Гр.В допускается применять только на прямых участках трубопроводов У категории группы В (СН 527) с обязательным сплошным ультразвуковым контролем сварных соединений. Остальные требования должны быть не ниже установленных для электросварных прямозаводных труб из стали той же марки.

Примечание. Не допускается применение спиральных труб на нефтепроводах.

I.4.7. При заказе труб, в соответствии с конструкторской документацией, по ГОСТ 9940, ГОСТ 9941 должно быть указано, что они состоят из труб одной плавки и была оформлена одним документом о качестве с указанием химического состава, сведений о термообработке, гидравлическом испытании, ультразвуковом контроле, очищены от окалины, испытаны на межкристаллитной коррозии (если есть тресование). При заказе электросварных труб из коррозионностойких сталей по ТУ 14-3-1391 необходимо указать требование поставки труб в состоянии отстойком против межкристаллитной коррозии .

I.4.8. В металле труб не допускается наличие трещин, плен, рваний, закатов, а также расслоений в любом направлении. Зачистка внешних дефектов труб (кроме трещин) допускается при условии, что толщина стенки труб после зачистки не выходит за нижний предел допуска на толщину стенки.

I.4.9. Допускается для изготовления конкретного трубопровода применение новых или импортных материалов при условии выполнения требований подраздела I.4, п. I.3.15 , п. I.3.16, а также следующих требований, трубы должны быть :

- с нормируемым химическим составом и механическими свойствами металла ;
- термообработаны и гидравлически испытаны пробным давлением, указанным в НТД на трубы, или иметь указания в сертификате о гаран-

тируемой величине пробного давления,

I.5. Соединительные детали .

I.5.1. Для проектирования и изготовления сборочных единиц применяют следующие конструкции соединительных деталей :

- отводы бесшовные крутоизогнутые или гнутые из труб, штампосварные, сварные (секторные) ,
- тройники бесшовные штампованные из труб, штампосварные, сварные ;
- переходы концентрические и эксцентрические бесшовные, штампосварные, сварные вальцованные .
- заглушки плоские и эллиптические.

I.5.2. Соединительные детали трубопроводов, изготавливаемые из бесшовных и промышленных труб, металлы которых отвечает требованиям подразделов I.3 и I.4 , методами горячей протяжки, гибки, штамповки, должны соответствовать требованиям : по конструкции - ГОСТ I7374 + ГОСТ I7379, по техническим характеристикам и качеству - ГОСТ I7380, ТУ 26-18-32. отраслевым стандартам в которых требования не ниже указанных в государственных стандартах и техническим условиям.

I.5.3. Допускается применять в сборочных единицах трубопроводов всех категорий, включая трубопроводы пара и горячей воды, крутоизогнутые и гнутые отводы, изготовленные методом горячей протяжки, гибки или штамповки, а также переходы и тройники полученные методом горячей штамповки из бесшовных труб.

I.5.4. Изготовление отводов и труб гнутых для трубопроводов пара и горячей воды должно выполняться с соблюдением требований ОСТ I08.030.29 .

1.5.5. Штампосварные детали (отводы, тройники, переходы) допускается применять в сборочных единицах трубопроводов всех категорий при условии определения пределов применения этих деталей на основе поверочных расчетов, выполненных проектной организацией в соответствии с требованиями НТД, отраслевых стандартов, и если транспортируемая среда не исключает применение штампосварных деталей .

Пределы применения деталей должна устанавливать проектная организация в технических условиях и (или) конструкторской документации на конкретные изделия .

Номинальные толщины стенок штампосварных деталей должны приниматься исходя из расчетных величин, с учетом технологии изготовления и сортамента листа по ГОСТ 19903 .

1.5.6. Предельные отклонения размеров штампосварных деталей (отводов, переходов, тройников) не должны превышать величин, указанных в табл. I , черт. I .

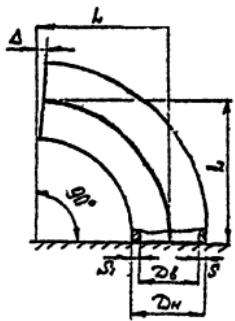
Таблица I

мм

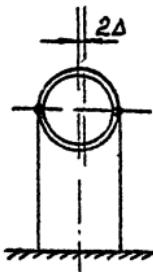
Диаметр наружный Дн, см	Пределевые отклонения			
	В торцовом сечении Δ Дн, Δ фн	В неторцовом сечении Δ Дн, Δ фн	Строительных длян тройников, отводов Δ^L , Δ Н тройников	От плоскости расположения торцев Δ
До 426	$\pm 1,5$		$\pm 5,0$	2,5
530 - 720	$\pm 2,0$	$\pm 3,5$ от величины на- ружного диа- метра		3,0
820 - 1020	$\pm 2,5$		$\pm 6,0$	3,5
1220-1420	$\pm 3,0$			4,5

Примечание : Заглушки (днища) эллиптические должны изготавли-

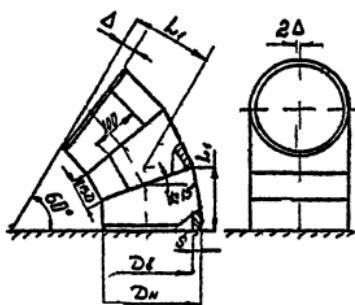
штампосварной



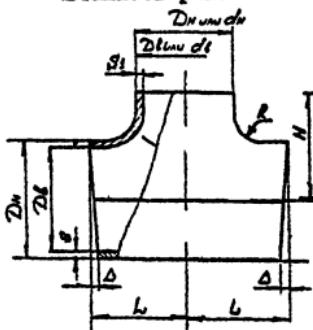
Отводы



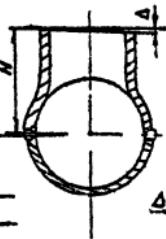
сварной (секционный)



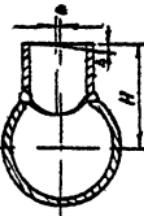
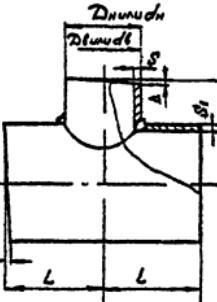
штампосварные



Тройники

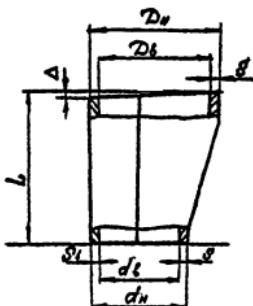
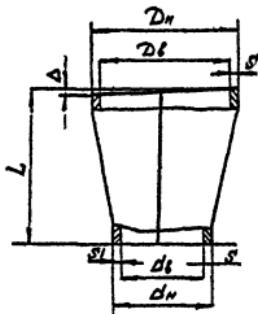


сварные



Переходы

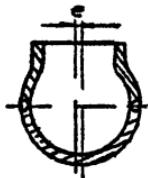
штампосварные, вальцованные



ваться в соответствии с требованиями ОСТ 26-291 .

1.5.7. Штампсварные соединительные детали должны изготавливаться в соответствии с требованиями отраслевых стандартов, конструкторской документации и ПТД предприятия-изготовителя.

1.5.8. Отбортовка горловины тройника должна выполняться радиально к наружной поверхности тройников. Смещение оси горловины (e) в поперечном сечении не должно быть более 3 мм при внутреннем диаметре горловины $D_v < 200$ мм и не более 5 мм при $D_v \geq 200$ мм (черт.2) .



Черт.2

1.5.9. Штампсварные соединительные детали должны иметь не более двух продольных сварных швов .

1.5.10. Допускается применять в трубопроводах ЛУ, У категории группы В (ОН 527), соединительные детали (секционные отводы, тройники, переходы) изготовленные сваркой из труб или вальцованных обечайок в соответствии с конструкторской документацией, отраслевыми стандартами и ПТД предприятия-изготовителя .

Применение сварных соединительных деталей в трубопроводах пара и горячей воды в соответствии с ШПВ .

1.5.10.1. Отводы сварные (секционные), изготовленные из труса или обечайки должны удовлетворять следующим требованиям :

- радиус кривизны секционных отводов не менее $I D_u$;
- угол λ (черт.1) должен быть не более 15° ;
- длина секторов по внутренней образующей должна быть не менее

0,15 дв., но не менее 100 мм (черт. I).

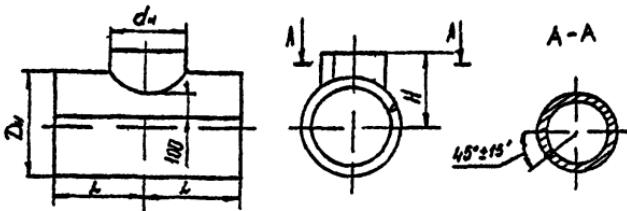
- продольные сварные швы секций, должны быть смещены по окружности согласно п. I.7.16, (черт. I).

Предельные отклонения секционных отводов в торцевом сечении не должны превышать норм предельных отклонений на трубы и обечайки установленные стандартами.

I.5.I0.2. Сварные тройники рекомендуется применять при отсутствии возможности присоединения ответвляемой трубы непосредственно врезкой. Конструкция сварных тройников устанавливается проектом и должна удовлетворять требованиям отраслевых стандартов, технических условий.

I.5.I0.3. При изготовлении тройников из сварных труб или обечаек, расстояние между сварными швами магистрали и ответвления по линии сопряжения должно быть не менее 100 мм.

Сварной шов ответвления, изготовленного из сварной трубы (черт. 3 сечение A-A) должен быть смещен относительно плоскости, проходящей через оси основной трубы и ответвления тройника, на $45^\circ \pm 15^\circ$.



Черт.3

I.5.I0.4. В сварных тройниках отклонение перпендикулярности оси ответвления к оси основной трубы не должно превышать 1° .

I.5.I0.5. Сварка, термическая обработка, контроль качества сварных соединений штампосварных, сварных соединительных деталей

должны отвечать требованиям отраслевых стандартов, проекту, ПТД предприятия-изготовителя .

I.6.. Требования к фланцам и крепежным деталям .

I.6.1. Фланцы, прокладки и крепежные детали должны соответствовать требованиям ГОСТ I2815, ГОСТ I2816, ГОСТ I2821, ГОСТ 28759.1 - 28759.8, ОСТ 26-291 , РД 26-02-63, а для трубопроводов пара и горячей воды согласно ППВ.

I.6.2. При транспортировании веществ специфических физико-химических свойств, и отсутствии в государственных стандартах соответствующих материалов, допускается применение фланцев и крепежных деталей по отраслевой и конструкторской документации при условии выполнения расчета на прочность и утверждения в установленном порядке.

I.6.3. Пределы применения фланцев и крепежных деталей (в зависимости от температуры, давления, среды) устанавливаются отраслевыми стандартами и конструкторской документацией разработанной на их основе.

I.6.4. Для трубопроводов всех категорий должны применяться фланцы (воротниковые) приварные встык.

I.6.5. Допускается применение плоских фланцев в сборочных единицах трубопроводов IV, У категории группы В (СН 527) в соответствии с ГОСТ I2820.

I.6.5.1. Не допускается применять плоские фланцы (т.е. приварка с конструктивным зазором) работающие в средах вызывающих сероводородное растрескивание .

I.6.6. Полупокойная углеродистая сталь может применяться

для изготовления фланцев толщиной не более 25 мм.

I.6.7. Прокладки для фланцевых соединений следует выбирать с учетом физико-химических свойств транспортируемых веществ по ГОСТ 15180 и отраслевым НТД .

I.6.8. Крепёжные детали для фланцевых соединений следует выбирать по государственным стандартам (ГОСТ 7798, ГОСТ 22042, ГОСТ 5915, ГОСТ 9066, ГОСТ 9064) и отраслевым (ОСТ 26-2043) стандартам с учетом рабочих параметров трубопроводов.

I.6.9. При изготовлении крепежных деталей из аустенитных сталей находящихся при эксплуатации в непосредственном контакте с коррозионноактивной средой, накатка резьбы не допускается, что должно быть оговорено разработчиком проекта и в конструкторской документации изготовителя.

I.6.10. Материалы крепежных деталей должны выбираться с коэффициентом линейного расширения, близким по значению коэффициенту линейного расширения материала фланца. При этом разница в значении коэффициента линейного расширения не должна превышать 10 %.

Требования к материалам, виды их испытаний, пределы применения, назначения и условия применения должны удовлетворять требованиям ОСТ 26-2043 .

I.6.11. Гайки и шпильки (болты) для соединений, работающих под давлением, должны изготавливаться из сталей разных марок.

Допускается изготавливать шпильки (болты) и гайки из сталей одной марки. При этом минимальная разница по твердости для шпилек (болтов) и гаек должна быть не менее 15НВ.

I.6.12. Для соединения фланцев эксплуатирующихся при температуре выше 300°C и ниже минус 40°C следует применять шпильки.

I.6.13. Фланцы и крепежные детали эксплуатирующиеся в средах

вызывающих сероводородное коррозионное растрескивание должны соответствовать требованиям РД 26-02-63.

I.6.14. Технические требования к изготовлению, правила приемки и методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение шпилек и гаек должны соответствовать ГОСТ 23304 .

I.7. Требования к изготовлению сборочных единиц.

I.7.1. Все основные и сварочные материалы, детали, арматура, входящие в сборочные единицы, должны быть подвергнуты на предприятии-изготовителе сборочных единиц входному контролю по ГОСТ 24297 на соответствие их техническим требованиям перед запуском в производство.

Проверке подлежат

- паспорта на детали (партию деталей), подтверждающие соответствие деталей требованиям стандарта или конструкторской документации;
- наружные и внутренние поверхности на отсутствие повреждений, коррозии и дефектов металла - раковин, забоин, превышающих минусовые предельные отклонения, предусмотренные стандартом или техническими условиями. Наличие трещин не допускается ,
- качество обработки мест уплотнения в соответствии с ГОСТ 12816 и кромок под сварку;
- состояние резьбы на шпильках, болтах, гайках по ГОСТ 17769, ГОСТ 17592 и резьбовых фланцах по ГОСТ 12816 ,
- соответствие чертежам всех габаритных и присоединительных размеров.

I.7.2. Сборка элементов сборочных единиц должна производиться по проектной (конструкторской) документации и в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

1.7.3. К сборке допускаются изделия, прошедшие очистку от загрязнений и принятые ОТК предприятия-изготовителя.

Концы труб и деталей перед сборкой и сваркой должны быть зачищены до металлического блеска по кромкам и прилегающим к ним поверхностям на ширину не менее 20 мм.

1.7.4. Резку труб допускается производить любым промышленным способом.

Трубы из стали марок 15Х5М, 12ХН9 и аналогичные перед газовой и плазменной резкой в зоне реза (ширина зоны реза не менее 100 мм, симметрично разделке) должны подвергаться предварительному нагреву до температуры 250° - 350°C. После резки должна обеспечиваться естественная скорость охлаждения кромок труб покрытых теплоизоляционным материалом (толщина 10-12 мм). Зоны термического влияния должны быть удалены механической обработкой по указанию НТД разработанной в соответствии с рекомендациями головной материаловедческой организацией. На поверхности деталей не допускаются брызги металла в результате огневой резки. Детали из стали аустенитного класса должны быть защищены раствором (каолина, мела, асбеста и т.п.), предохраняющим поверхность на ширине не менее 100 мм.

1.7.5. На трубах, листах предназначенных для изготовления деталей, работающих в трубопроводах I - IV категорий (СН 527), а также транспортирующих среды, вызывающие коррозионное растрескивание или содержащие сероводород, следует сохранить маркировку.

Если в процессе изготовления сборочных единиц, трубы разрезаются на части, то на каждый вновь образованный конец заготовки переносится маркировка металла листа или трубы по инструкции предприятия-изготовителя, заверенное клеймом отдела технического контроля.

Примечание

Маркировка наносится в соответствии с требованиями :

- 1) при толщине стенки 4мм и более маркировка наносится клеймением или гравировкой, а с толщиной стенки менее 4 мм - гравировкой или яркой несмываемой краской ,
- 2) глубина маркировки клеймением или гравировкой должна быть в пределах 0,2 - 0,3 мм ,
- 3) качество и цвет маркировки должны соответствовать ГОСТ 26828;
- 4) шрифт маркировки должен соответствовать ГОСТ 26.020 для плоской печати и ГОСТ 26.008 для ударного способа.

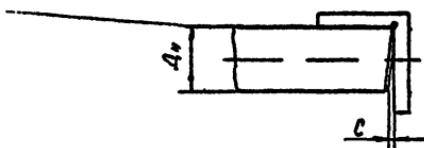
1.7.6. Обработку кромок труб и деталей сборочных единиц под сварку необходимо выполнять механическим способом по технологическому процессу или производственной инструкции предприятия-изготовителя.

1.7.7. При отсутствии специальных указаний в технической документации, форма и конструктивные элементы кромок свариваемых деталей, их размеры, зазоры, предельные отклонения по ним для различных способов сварки должны соответствовать ГОСТ 16037, ГОСТ 5264, ГОСТ 8713 .

1.7.8. Сборка элементов сборочных единиц должна осуществляться с применением сборочных стендов, центрирующих устройств и приспособлений, обеспечивающих установку и закрепление труб и деталей в заданном положении, а также позволяющих равномерно распределить по периметрустыка смещение кромок и зазоры, возникающие из-за погрешностей размеров и формы стыкуемых концов труб и деталей.

1.7.9. Отклонение от перпендикулярности подготовленных под сварку торцов к оси трубы (черт.4), измеренное наложением угольника на базовую поверхность длиной не менее 100 мм, не должно превышать

величин, указанных в табл.2 , черт.4.



Черт.4

Таблица 2

ММ

Условный проход трубопроводов <i>D_у</i>	Отклонение от перпендикулярности "С"
До 65	0,6
До 125	1,0
125 - 200	1,5
200 - 350	2,5
Свыше 350 - 630	3,0
Свыше 630	4,0

1.7.10. В собранных под сварку стыковых соединениях из труб и деталей одинаковой名义ной толщины, не подлежащих механической обработке после сварки в зоне шва, допускаемое смещение кромок (несовпадение поверхностей соединяемых деталей) устанавливается чертежами, техническими условиями на изделие и ПТД.

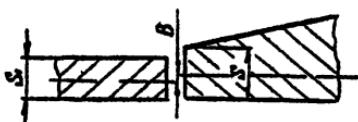
При отсутствии этих требований в перечисленной документации, указанное смещение должно быть не более соответствующих величин в табл.3 .

Таблица 3

Нормы допускаемых смещений кромок при сборке поперечныхстыковых соединений

ММ	
Номинальная толщина соединяемых деталей S	Максимальное допускаемое смещение кромок в стыковых соединениях
До 6	$0,1S + 0,3$
7 - 10	$0,15S$
Свыше 10 до 20	$0,05S + 1,0$
Свыше 20	$0,1S$ но не более 3 мм

1.7.II. Смещение кромок " В " листов (черт.5) измеряемое по нейтральной оси, встыковых продольных соединениях, определяющих прочность обечайки, не должно превышать $B = 0,1S$, но не более 3мм.



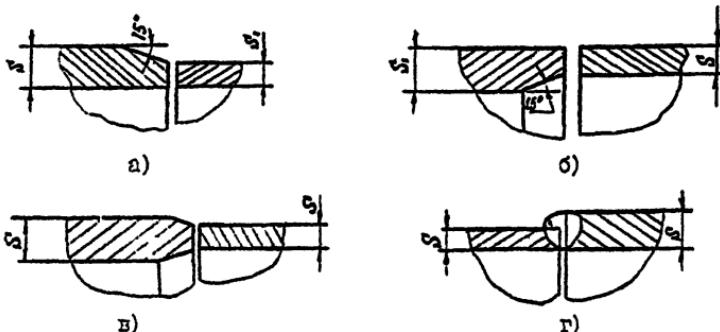
Черт. 5

1.7.I2. Смещение кромок в поперечных колышевых швах обечаек и деталей из обечаек в соответствии с требованиями ОСТ 26-291 .

1.7.I3. Проверка смещения свариваемых кромок относительно друг друга производится в соответствии с указаниями технологического процесса предприятия-изготовителя не менее чем в трёх местах равноотстоящих друг от друга по периметру (длине)стыка .

1.7.I4. При смещении кромок, превышающем допустимое значение согласно п.п. 1.7.I0 , 1.7.II , 1.7.I2 на трубе или детали оборочной единицы большей толщины должен быть обеспечен плавный переход под углом 15° к элементу меньшей толщины (черт.6).

Конкретные формы указанного перехода должны устанавливаться конструкторской (проектной) документацией исходя из требований расчета на прочность и необходимости обеспечения контроля сварных соединений всеми предусмотренными методами.



Черт. 6

1.7.15. При стыковке труб с изделиями поставки других предприятий (арматурой, фланцами) обработка кромок, которых на предприятии, выполняющем сварку, не допускается, сварка производится без осуществления скоса за счет наклонного расположения поверхности шва.

Указанная разница толщин кромок соединяемых элементов не должна быть расположена со стороны корня шва у односторонних сварных соединений.

При большей разнице толщин стенок должны применяться переходники, обеспечивающие плавный переход от одной детали к другой. Длина переходника должна быть не менее величин, указанных в п.1.7.21в .

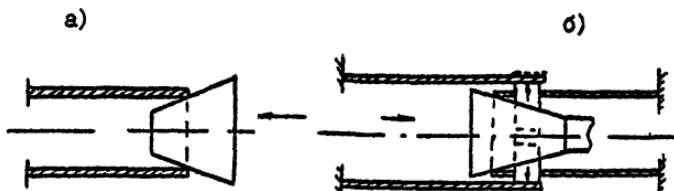
1.7.16. При стыковой сборке сварных труб и деталей продольные швы труб должны быть смешены по окружности относительно друг друга не менее, чем на 100 мм, для D_u более 100 мм , а для D_u менее 100 мм на $1/3$ длины окружности.

Допускается при сборке деталей с двумя продольными сварными шва-

ми смещать их относительно друг друга на $1/4$ длины окружности.

1.7.17. Для обеспечения сопряжения внутренних поверхностей при выполнении сварных соединений допускается раздача или обжатие под углом не более 15° концов труб с обеспечением плавного перехода.

При D_u до 150 мм требуемая точность концов труб по внутреннему диаметру может быть достигнута раздачей конусными или разжимными оправками (черт 7)



Черт. 7 Схемы устройства для калибровки концов труб и деталей сборочных единиц

- а) коническая оправка
- б) разжимная оправка .

При D_u 200 ~ 500 мм правку концов труб и деталей можно осуществлять механизированным способом с помощью специальных установок для калибровки или внутренних силовых центраторов.

1.7.18. Допускается производить холодную раздачу или обжим (калибровку) на трубах, для которых регламентированное стандартами или техническими условиями минимальное значение относительного удлинения металла при температуре 20°C составляет не менее 18 % (ВСТЗ, 10, 20, 10Г2, 15ГС, 12Х1МФ, 12Х18Н10Т, 10ХГ7Н13М2Т), без последующей термической обработки.

Величина холодной раздачи или обжима при калибровке не должна превышать 3 % (если нет других указаний в НТД) от номинального значения наружного диаметра по торцу детали.

Примечание. Если трубопроводы предназначены для работы в средах, способствующих коррозионному растрескиванию, то термическая обработка концов труб после калибровки обязательна.

1.7.19. Допускается выполнять подгонку кромок по торцам деталей из электросварных труб, обеих методом последовательной местной подгибки по инструкции предприятия - изготовителя, согласованной с головной материаловедческой организацией.

1.7.19.1 После калибровки концов труб и деталей должен производиться визуальный осмотр деформированной части элементов на отсутствие надрывов и трещин путем осмотра наружной и внутренней его поверхностей с помощью лупы 4-6 кратного увеличения, а в сомнительных случаях - цветным или люминесцентным методом по ГОСТ 18442.

1.7.19.2. Допустимость применения и условия горячей раздачи (обжатия) концов труб устанавливается ПТД (производственно-технологической документацией) предприятия-изготовителя. При горячей калибровке степень деформации должна быть не более 6 %.

1.7.20. Сборку стыков производят с применением равномерно распределенных по периметру прихваток после проведения операционного контроля правильности подготовки кромок в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Число и длина прихваток зависят от способа сварки и диаметра трубопровода и должны обеспечивать жесткость собранного изделия в процессе сварки.

Прихватку стыков следует выполнять теми же сварочными материалами, что и при сварке стыка в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя сборочных единиц.

К качеству прихваток и основного сварного шва предъявляются одинаковые требования. При обнаружении внешним осмотром в прихватке пор и трещин они должны быть полностью удалены механическим способом.

1.7.21. При сборке элементов сборочных единиц трубопроводов должны соблюдаться следующие требования

а) установка штуцеров, бобышек и других деталей в места расположения продольных и поперечных сварных швов, а также ^{на} гнутые участки трубопроводов I - III категорий (СН 527) не допускается.

В сборочных единицах трубопроводов II-IV категорий (СН 527) на гнутом участке допускается размещение не более одного штуцера, бобышки при соотношении диаметров врезки не более 0,2 и внутреннем диаметре не более 20 мм, а на сварном шве или зоне термического влияния отверстие диаметром не более 5 мм для приварки труб или штуцеров приборов контроля и управления ,

б) в случае применения двойников (отвод 180⁰), крутоизогнутых отводов, сварной шов приварки этих деталей должен располагаться в начале гиба.

Двойники, сваренные из 2-х отводов, допускаются только по согласованию с организацией разработчиком конструкторской документации. В этом случае сварной шов должен располагаться в вершине двойника. При этом сварные швы должны быть проверены в объеме 100% ультразвуковым или радиографическим методами контроля. Если двойники подвергаются термообработке, то указанный контроль должен производиться после термообработки ,

в) расстояние между поперечно- кольцевыми стыковыми сварными швами при вварке вставок должно быть не менее 100 мм для диаметров до 219 мм, 250 мм для диаметров до 559 мм, и 400 мм для трубопроводов диаметром выше 550 мм ;

В случае применения крутоизогнутых отводов, тройников, арматуры расстояние между кольцевыми стыковыми сварными швами определяется линейными размерами указанных деталей.

г) расстояние от поперечного сварного шва до начала гнутого

участка должно быть равно наружному диаметру трубы, но не менее 100 мм;

д) длина прямого участка между сварными швами двух соседнихгибов должно составлять не менее 100 мм при D_u менее 150 мм, и 200 мм при D_u от 150 мм и выше;

к) при угловых (тавровых) сварных соединениях труб (штуцеров) с элементами трубопроводов расстояние от наружной поверхности штуцеров до начала гиба или до оси поперечного стыкового сварного шва должно составлять :

– для труб (штуцеров) с наружным диаметром до 100 мм не менее наружного диаметра трубы, но не менее 50 мм,

– для труб (штуцеров) с наружным диаметром 100 мм и более не менее 100 мм;

з) наименьшее расстояние между краями ближайших угловых швов приварки штуцеров или труб к сборочной единице определяется проектной (конструкторской) организацией при условии выполнения расчета в полном объеме, требуемом "Нормами расчета на прочность".

1.7.22. Для поперечных стыковых сварных соединений, подлежащих местной термической обработке, длина свободного прямого участка трубы в каждую сторону от оси шва (до ближайших приварных деталей и элементов, начала гиба, соседнего поперечного шва) должна быть не менее величины (l), определяемой по формуле

$$l = 1,5 \sqrt{(D_h - S_h)} S_h \text{, но не менее } 100 \text{ мм,}$$

где :

D_h – номинальный наружный диаметр трубы в мм,

S_h – номинальная толщина стенки трубы, детали в мм.

1.7.23. Для поперечных стыковых сварных соединений, подлежащих ультразвуковому контролю, длина свободного прямого участка трубы (элемента) в каждую сторону от оси шва (до ближайших привар-

ных деталей, начала гиба, оси соседнего поперечного сварного шва) должно быть не менее величин, приведенных в табл.4

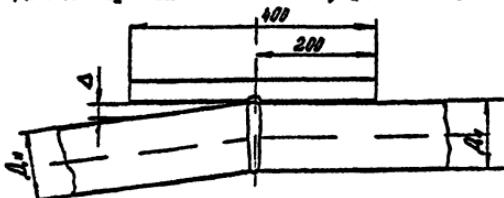
Таблица 4

ММ	
Номинальная толщина стенки свариваемых труб (элементов) S_H , мм	Минимальная длина l свободного прямого участка трубы (элемента) в каждую сторону от оси шва
До 15 (вкл.)	100
Свыше 15 до 30 (вкл.)	$5 S_H + 25$
Свыше 30 до 36 (вкл.)	175
Более 36	$4 S_H + 30$

1.7.24. Допуск перпендикулярности между образующими штуцера и трубы должен быть выдержан в пределах $\pm 1^{\circ}$.

1.7.25. Допускается отклонение линейных размеров сборочных единиц трубопроводов ± 3 мм на каждый метр, но не более ± 10 мм на всю длину сборочной единицы.

1.7.26. Отклонение от прямолинейности "A" оси трубы на расстоянии 200 мм от оси шва (черт.8) определяется шаблоном и шупом не должно превышать значений, указанных в табл. 5.



Черт. 8

Таблица 5

ММ

Поминальная толщина стенки трубы	Допускаемое отклонение от прямолинейности δ
Свыше 3 до 6	$0,1 S + 1,3$
Свыше 6 до 10	$0,15 S + 1,0$
Свыше 10 до 20	$0,05 S + 2,0$
Свыше 20	$0,1 S + 1,0$ но не более 4 mm

Примечание. Допуск на кривизну, предусмотренный техническими условиями на изготовление труб при этом не учитывается.

I.7.27 Сборочные единицы могут иметь припуск для компенсации отклонений при монтаже трубопроводов. Места расположения монтажного гриптуска должны быть указаны в конструкторской документации

I.7.28 При приварке к сборочной единице укрепляющих колец расстояние между краем приварки детали и осью соседнего поперечного сварного шва принимается в соответствии с п. I.7.21 .

Укрепляющие кольца допускается изготавливать из частей, но не более чем из четырех. В каждом укрепляющем кольце или его части должно быть не менее одного контрольного отверстия с резьбой M 10 по ГОСТ 8724 .

I.7.29 Сборочные единицы трубопроводов пара и горячей воды должны изготавливать в соответствии с требованиями ПНПВ .

I.7.30 При сборке фланцевых соединений сборочных единиц уплотнительные поверхности приварных фланцев, должны быть перпендикулярны к осям труб и деталей и соосны с ними .

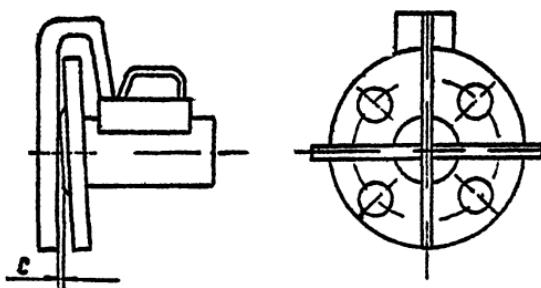
Допускаемые отклонения от параллельности уплотнительных по-

верхностей фланцев не должны превышать 10 % толщины прокладки.

Отклонение уплотнительной поверхности фланца по ГОСТ 12815 + ГОСТ 12822 от плоскости должно быть не более 1 мм на 100 мм наружного диаметра фланца. (черт.9)

1.7.31. При установке штуцеров и люков (угловое соединение) :

- отклонение диаметров отверстий под штуцеры и люки должны быть в пределах зазоров, допускаемых для сварных соединений по конструкторской документации ,
- отклонение по высоте (вылету) штуцеров не должно быть более ± 5 мм ;
- позиционное отклонение осей штуцеров не должно быть более ± 10 мм .



Черт.9

1.7.32. При сборке фланцевых соединений должно обеспечиваться симметричное расположение отверстий под болты и шпильки относительно вертикальной и горизонтальной оси фланцев и не совпадать с

ней. Несовпадение отверстий соединяемых фланцев не должно превышать половины разности номинальных диаметров отверстия и устанавливаемого болта (шпильки).

I.7.33. При сборке труб и деталей трубопроводов с плоскими фланцами расстояние от поверхности фланцев до торца трубы (детали) должно быть не менее высоты катета плюс 1 мм.

I.7.34. Требование к очистке, смазке, сборке осоности и защорам в разъемном соединении сборочной единицы должны устанавливаться в НТД предприятия-изготовителя.

I.7.35. При сборке фланцевых соединений должны быть выполнены следующие требования :

- гайки болтов должны быть расположены с одной стороны фланцевого соединения ,

- длина шпилек (болтов) должна обеспечивать превышение резьбовой части над гайкой не менее чем на 1,5 шага резьбы ;

- гайки соединений с мягкими прокладками затягивают равномерно по способу крестообразного обхода сначала затягивают одну пару противоположно расположенных болтов, затем вторую, находящуюся под углом 90° к первой, и после этого таким же способом затягивают все болты ;

- гайки соединений с металлическими прокладками затягивают по способу кругового обхода (при 3- или 4- кратном круговом обходе равномерно затягивают все гайки) ;

- крепежные детали во фланцевых соединениях должны быть одной партии. Порядок сборки фланцевых соединений, контроль усилия затяжки крепежных деталей должны быть приведены в НТД или производственных инструкциях предприятия-изготовителя с соблюдением требований ГОСТ 23304, ПУТ-69 ;

- болты и шпильки соединений трубопроводов, работающих при температуре выше 300°С, предварительно должны быть покрыты графи-

товой смазкой, предохраняющей их от заедания и пригорания. Мягкие прокладки, применяемые для сборки соединений натирают с обеих сторон сухим графитом. Не допускается смазывать прокладки маслами, красками и мастиками во избежании их пригорания к уплотнительным поверхностям фланцев.

I.7.36. Фланцы на замыкающих концах сборочных единиц привариваются только в случаях, когда расположение отверстий в них не ограничено. Фланцы, связанные с аппаратами, арматурой или фланцами на других узлах, после их уточнения положения по месту, привариваются на монтаже.

I.8 Требования к сварке.

I.8.1. При изготовлении сборочных единиц трубопроводов сварка может осуществляться способами, обеспечивающими качество сварных соединений в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ОСТ 26-291, ПУГ-69, РД 26-02-63 . Для сборочных единиц трубопроводов пара и горячей воды требования к сварке должны соответствовать требованиям ППГВ.

Сварка трубопроводов I, II категорий групп А,Б (СН 527) должна регистрироваться в журнале сварочных работ (приложение 2).

- I.8.2. Следует применять следующие способы сварки
- ручная дуговая покрытыми металлическими электродами ,
 - дуговая в защитном газе плавящимся электродом ;
 - дуговая в защитном газе неплавящимся электродом ,
 - дуговая под флюсом ,
 - комбинированная с проваром корня шва аргонодуговой сваркой и заполнением разделки ручной дуговой сваркой покрытыми электродами, дуговой сваркой под флюсом, дуговой сваркой в защитном газе плавящимся электродом.

I.8.3. К прихватке и сварке стыков сборочных единиц трубопроводов I - IV категорий (СН 527) допускаются сварщики при наличии у них документов в соответствии с "Правилами аттестации сварщиков", утвержденных надзорными организациями. При этом сварщики допускаются только к тем видам работ, которые указаны в удостоверении.

Сварщики (по любому виду сварки), впервые приступающие к сварке сборочных единиц или имеющие перерыв в своей работе более 2-х месяцев, а также все сварщики в случае применения новых сварочных материалов или оборудования, независимо от наличия у них документов об аттестации, должны заварить пробные стыки в условиях тождественных с теми, в которых производится сварка сборочных единиц.

I.8.4. Сварку сборочных единиц трубопроводов должны производить в помещении при температуре окружающего воздуха не ниже 0⁰С.

I.8.5. При сварке элементов сборочных единиц, должны применятьсястыковые сварные швы с полным проплавлением.

При приварке к деталим и элементам сборочных единиц трубопроводов штуцеров (труб, патрубков), а также фланцев и других плоских изделий допускается применение угловых и тавровых сварных соединений.

Угловые сварные соединения допускаются только с разделкой кромок (полным проплавлением) :

- в сборочных единицах I, II, III категорий групп А, Б, В (СН 527) ;
- в трубопроводах, предназначенных для транспортирования сред, вызывающих коррозионное растрескивание, а также содержащих сероводород.

I.8.6. Допускается применение угловых, тавровых сварных соединений с конструктивным непроваром для приварки плоских фланцев к патрубкам при эксплуатации с рабочим давлением не более 25 кгс/см² и температуре не более 250⁰С, фланцев с обечайками, работающих под давлением не более 16 кгс/см² и температуре не более 250⁰С в

трубопроводах IV – У категории группы В (СН 527).

I.8.7. Необходимость подогрева кромок свариваемых элементов способ, температура определяется в зависимости от материального исполнения элементов, руководствуясь требованиями ОСТ 26-291, ПУГ-69, отраслевыми стандартами, и устанавливается ПТД предприятия-изготовителя. Способы подогрева устанавливаемые ПТД предприятия-изготовителя должны обеспечивать заданные режимы и равномерность нагрева по всему периметру сварного соединения. Ширина зоны нагрева должна быть равна двум толщинам стенки, но не менее 100 мм, и располагаться по обе стороны относительно разделки кромок.

I.8.8. На детали из аустенитной стали при ручной дуговой сварке должно быть нанесено защитное покрытие с наружной поверхности на ширине не менее 100 мм в обе стороны от оси шва с целью предупреждения образования надрывов и трещин в основном металле в местах попадания брызг расплавленного металла. В качестве защитного покрытия можно использовать молотый каолин, разведенный водой, асбестовую ткань, и т.п.

I.8.9. Сварной шов должен иметь равномерное по всей длине усиление, переход наплавленного металла к основному металлу должен быть плавным. Форма и размеры швов должны соответствовать ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 16037 и требованиям чертежа .

I.8.10. При выполнении сварки сборочных единиц за несколько проходов, после каждого прохода необходимо производить зачистку металла от шлака и брызг .

I.8.11. Сварка труб и деталей сборочных единиц из отечественных сталей с импортными должна производиться импортными или отечественными сварочными материалами, обеспечивающими механические свойства и качество сварных соединений, удовлетворяющими требования настоящего стандарта (п. I.3.15 , п. I.3.16.).

I.8.12. По окончании сварки сварные соединения должны быть

зачищены от шлака, брызг, защитного покрытия и замаркированы с наружной стороны на расстоянии 20 - 50 мм от сварного шва клеймом сварщика, выполнившего сварку. Маркировочные знаки должны быть четкими, легко читаемыми. В случае клеймения ударным способом, глубина клеймения не должна выводить толщину стенки трубы за допустимые отклонения по стандарту на эту трубу. Клеймение продольных и кольцевых швов с толщиной стенки менее 4 мм допускается производить электрографом или несмыываемой краской .

I.8.13. Требования к сварке, сварным соединениям, контрольным сварным соединениям, контролю сварных соединений, качеству сварных соединений должны соответствовать настоящему стандарту, ПУТ-69, ОСТ 26-291, РД 26-02-63, а для трубопроводов пара и горячей воды ППГВ .

I.9. Требования к термической обработке .

I.9.1. Термической обработке следуют подвергать заготовки, детали, сборочные единицы, если ее проведение предусмотрено настоящим стандартом, НТД или ПТД предприятия-изготовителя .

Необходимость проведения термической обработки сборочных единиц и деталей в процессе изготовления должно указываться в конструкторской документации .

I.9.2. Вид термической обработки (отпуск, нормализация, аустенитизация и т.п.) и ее режимы (скорость нагрева, температура и время выдержки, условия охлаждения и т.п.) устанавливаются стандартами, ПТД или инструкциями предприятия-изготовителя, согласованными с головными материаловедческими организациями .

I.9.3. Сборочные единицы, детали изготовленные с применением сварки, штамповки или вальцовки подлежат обязательной термообработке, если

- I) толщина стенки в месте их сварного соединения более 36 мм для

углеродистых сталей и более 30 мм для низколегированных марганцовистых и кремнемарганцовистых сталей (16ГС, 09Г2С, 10Г2 и др.) ;

2) толщина стенки цилиндрических или конических элементов (патрубков), изготовленных из листовой стали вальцовкой превышает величину вычисленную по формуле :

$$S = 0,009 (\Delta d + 1200) ,$$

где Δd - минимальный внутренний диаметр трубы (патрубка) мм

3) предназначены для эксплуатации в средах, вызывающих коррозионное растрескивание независимо от толщины стенки, при указании об этом разработчиком проекта ;

4) изготовлены из стали 20Х и других сталей в соответствии с РД 26-02-63 и предназначены для эксплуатации в средах, содержащих сероводород, независимо от толщины стенок ,

5) днища, заглушки и детали независимо от толщины , изготовлены холодной штамповкой или холодным фланжированием ;

6) изготовлены из сталей марок 12МХ, 12ХМ, 12Х1МФ, 15ХМ, 15Х5М подвергнуты сварке, независимо от диаметра при толщине стенок свариваемых элементов выше 10 мм.

I 9.4. Сборочные единицы, детали из сталей марок 08Х18Н9Т и аналогичных сталей, стабилизированных титаном или ниобием, предназначенные для работы в средах, вызывающих коррозионное растрескивание, а также при температуре выше 350°C в средах, вызывающих межкристаллитную коррозию, должны подвергаться по требованию в проекте и согласованию с головной материаловедческой организацией, стабилизирующему отжигу или аустенитации .

I 9.5. Термическую обработку сборочных единиц, деталей из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей после горячей вальцовки, гибки, штамповки допускается не проводить, если в момент окончания операции деформирования температура металла не ниже 700°C, аустенитных, хромоникелевых сталей не ниже 850°C, если для указанных ма-

териалов нет других требований (п.И.9.3 , п.И.9.4.) .

И.9.6. Детали, штампаемые (вальцованные) в горячую, изготавливаемые из сталей марок 09Г2С, 10Г2С работающие при температуре от минус 41° до минус 70°С, должны подвергаться термической обработке - нормализации или закалке и высокому отпуску.

И.9.7. Объемная термическая обработка сборочных единиц, деталей производится в печах по РТМ 26-44. При этом должны быть проведены мероприятия, предохраняющие сборочную единицу, деталь от местных перегревов и деформаций в результате неправильной установки и действия собственного веса .

И.9.8. При отпуске и аустенитации изделий большей длины допускается термическая обработка изделий в печи по частям в соответствии с требованиями РТМ 26-44 по технологии, согласованной с головной материаловедческой организацией .

И.9.9. В случаях, указанных в конструкторской и (или) ПТД допускается местная термическая обработка кольцевых сварных соединений сборочных единиц, при проведении которой должен быть обеспечен равномерный нагрев металла шва и примыкающих к нему с обеих сторон участков основного металла по всему периметру и на всю толщину стенки . Общая ширина нагрева (со швом посередине) устанавливается ПТД предприятия-изготовителя в зависимости от номинальных диаметров и толщин свариваемых деталей и должна быть не менее :

70 мм - для стыков с толщиной стенки до 20 мм ;

150 мм - для стыков с толщиной стенки от 21 мм до 45 мм .

При наличии требований по стойкости против коррозионного растрескивания и межкристаллитной коррозии применение местной термической обработки должно согласовываться с головной материаловедческой организацией.

И.9.10. Для предотвращения воздушной тяги и охлаждения стыка свободные концы труб перед термообработкой должны быть заглушены.

I.9.II. К термической обработке допускаются сварные соединения признанные годными по результатам визуального контроля.

Неразрушающий контроль сварных соединений следует проводить после термообработки .

Если сварное соединение подлежит обязательному радиографическо^у и ультразвуковому контролю, допускается проведение радиографического контроля до термической обработки с обязательным проведением сплошного ультразвукового контроля после ее выполнения .

I.9.I2. В процессе проведения термической обработки должен быть обеспечен контроль за соблюдением заданных ПТД режимов нагрева, методов и порядка контроля температурных режимов с фиксацией их параметров.

I.9.I3. Перерывы при проведении термической обработки не допустимы.

При вынужденных перерывах (повреждение оборудования, отключение электроэнергии и т.п.) нагреватель со стыка снимать не разрешается, при этом должна быть обеспечена естественная скорость охлаждения стыка под слоем теплоизоляции (асбеста) толщиной от 10 мм до 20мм.

I.9.I4. Термическая обработка сварных соединений сборочных единиц трубопроводов I, II категорий групп А,Б (СН 527), а также трубопроводов транспортирующих среды содержащие сероводород, должна регистрироваться в журнале режимов термической обработки (приложение 3).

I.9.I5. Термическая обработка сварных соединений сборочных единиц трубопроводов пара и горячей воды должна выполняться в соответствии с требованиями ШПГ .

2. ПРАВИЛА ПРИЁМКИ

2.1. Приёмку сборочных единиц, деталей и комплектующих изделий контроль качества на всех этапах изготовления на соответствие требованиям НТД, конструкторской документации и настоящего стандарта должен осуществлять отдел технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя .

2.2. На предприятии-изготовителе сборочных единиц должен быть входной контроль основных и сварочных материалов, комплектующих изделий на соответствие требованиям стандартов, технических условий и чертежей.

2.3. Предприятие-изготовитель сборочных единиц должен производить операционный контроль изготовления сборочных единиц (проверку соблюдений требований ПТД при подготовке и сборке под сварку, контроль технологии, режима сварки и термической обработки)

2.4. Сборочные единицы трубопроводов должны подвергаться приёмо-сдаточным испытаниям на предприятии-изготовителе.

При приёмо-сдаточных испытаниях следует проверять :

- правильность установки и сборки деталей сборочных единиц в соответствии с чертежом ;
- габаритные и присоединительные размеры
- прочность и герметичность
- массу ;
- качество сварных швов
- наличие клейм сварщиков на сварных соединениях
- качество покрытия
- консервацию
- маркировку
- упаковку

- комплектность и наличие сопроводительной документации .

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ .

3.1. Общие требования .

3.1.1. Входной контроль материалов, полуфабрикатов, деталей должен производиться на предприятии-изготовителе сборочных единиц в соответствии с требованиями ГОСТ 24297 и подразделов I.3 , I.4 , I.5 , I.6 , I.7 .

3.1.2. Проверка габаритных и геометрических размеров сборочных единиц трубопроводов на соответствие требованиям чертежей и подразделов I.5 - I.7 настоящего стандарта производится измерениями с использованием мерительного инструмента или шаблонов, обеспечивающих заданную точность, на предприятии-изготовителе сборочных единиц .

Наружный диаметр проверяют измерением длины окружности с последующим пересчетом по формуле

$$Дн = \frac{P}{3,1416} - 2\Delta P - 0,2$$

где P - длина окружности , мм

ΔP - толщина рулетки , мм

$Дн$ - наружный диаметр, мм

3.1.3. Средства измерения должны обеспечивать погрешность измерения не более 30 % от установленного допуска на изготовление.

3.1.4. Контроль готовности сборочных единиц трубопроводов

производится визуальным осмотром изделия и сопоставлением с чертежом для определения комплектности и степени завершения сборочных, сварочных и других операций, а также правильности установки запорных и регулирующих устройств, надежности крепления разъемных соединений, установки прокладок, заглушек и других факторов определяющих готовность изделия.

3.1.5. Массы сборочных единиц определяют взвешиванием с помощью весоизмерительных устройств с погрешностью измерения не более $\pm 0,5\%$. Допускается контроль массы производить методом расчета по конструкторской документации.

3.1.6. Качество покрытия п.6.2 определяют визуальным контролем по ГОСТ 9.032 ГОСТ 9.407 .

3.1.7. Комплектность, маркировка, упаковка, консервация (разделы 5 и 6) проверяют визуальным контролем и сличением с документацией.

3.1.8. Прочность и герметичность сборочных единиц (п.3.12) контролируют гидравлическими испытаниями водой (если нет других указаний в ПТД).

Величина испытательного давления должна быть указана в ПТД предприятия-изготовителя и рассчитана в соответствии с п.3.12.5

3.1.9. Результаты гидравлического испытания оформляют актом и заносят в паспорт изделия .

Проведение гидравлических испытаний сборочных единиц и отдельных деталей допускается совмещать с гидравлическими испытаниями после завершения монтажа трубопровода в следующих случаях :

1) предприятие-изготовитель деталей и сборочных единиц трубопроводов I - II категорий (СН 527) из сталей перлитного класса осуществляет 100% ультразвуковой и радиографический контроль ос-

новного металла и сварных соединений, а из сталей аустенитного класса 100% радиографический контроль основного металла и сварных соединений при соблюдении всех других требований настоящего стандарта и конструкторской документации;

2) предприятие-изготовитель деталей и сборочных единиц трубопроводов III - IV категорий (СН 527) из сталей перлитного класса осуществляет 100% ультразвуковой контроль всех сварных соединений, а также радиографический контроль сварных соединений трубопроводов III категории (СН 527) в объеме 50%, IV категории (СН 527) - в объеме 25%, а из сталей аустенитного класса сплошной радиографический контроль всех сварных соединений, при этом должны соблюдаться все другие требования настоящего стандарта и конструкторской документации; кроме того, должен быть проведен дополнительный цветной или магнитопорошковый контроль механически обработанных поверхностей (расточек), а также гибов и переходов, и ультразвуковой или радиографический контроль металла в зонах концентрации напряжений и в зонах подвергавшихся деформации более указанного в п.3.7.18, п.3.7.19 при изготовлении (раздаваемых концов труб и т.д.) в объеме, установленном конструкторской документацией.

3.1.9.1. Нормы оценки качества при контроле по п.3.1.9 должны приниматься для основного металла по стандартам или техническим условиям на соответствующие материалы, а для сварных соединений по настоящему стандарту.

3.1.10. Контроль качества сварных соединений сборочных единиц трубопроводов I - V категорий (СН 527) следует производить следующими методами:

- систематическим пооперационным контролем (п.3.2);

- визуальным контролем и измерением (п.3.3.) ;
- механическими испытаниями (п.3.4.) ;
- испытанием на стойкость против межкристаллитной коррозии (п.3.5.) ;
- металлографическими исследованиями (п.3.6.) ;
- стилоокопированием (п.3.7.)
- измерением твёрдости металла шва (п.3.8.) ;
- физическими методами неразрушающего контроля (ультразвуковая дефектоскопия, радиографическим методом, цветной или магнитно-порошковой дефектоскопией п.3.9 , п.3.10) ;
- гидравлическими испытаниями (п.3.12.).

3.1.II.1. Последовательность контроля различными методами определяется указаниями ПТД , однако визуальный и измерительный контроль должны предшествовать контроля всеми другими методами.

3.1.II.2. Контроль сварных соединений методами указанными в п.3.I.II (за исключением стилоокопирования) должен производиться после термической обработки стыков, если она предусмотрена проектной документацией .

3.1.II.3. Выбор методов контроля , указанных в настоящем стандарте, и определение объёмов контроля сварных соединений осуществляется проектной (конструкторской) организацией, которая указывает их в конструкторской документации, согласовываемой с предприятием-изготовителем .

3.1.II.4. Контроль ^{кажды¹} методом следует проводить по государственным стандартам на соответствующие методы контроля или методическим отраслевым стандартам , конкретизирующими методики контроля сварных соединений. При отсутствии указанных стандартов допускается проведение контроля по методическим инструкциям, разработанными головной материаловедческой организацией. На применение упомянутых с

стандартов или инструкций должно быть получено разрешение надзорных организаций. Допускается применение "Унифицированных методик контроля сварных соединений оборудования АЭУ".

3 I.I2. Проверка качества сварных соединений сборочных единиц трубопроводов У категории (СЧ 527) ограничивается осуществлением операционного контроля, визуального контроля и измерением сварных швов (если в НТД конструкторской документации нет других указаний).

3 I.I3 Выбор методов и объёмов контроля сборочных единиц трубопроводов пара и горячей воды производится в соответствии с требованиями ПНПВ.

3.2. Систематический пооперационный контроль .

3 2.I. Операционный контроль осуществляется в соответствии с НТД в объеме 100% для сборочных единиц технологических трубопроводов и включает

- контроль подготовки и сборки деталей под сварку (наличие маркировки, чистоту, форму и размеры кромок, марку и сортамент сварочных материалов, правильность сборки и крепления деталей в сборочных приспособлениях, величину зазора в соединениях, величину смещения кромок, перелом осей; размеры собранного под сварку узла, наличие защитного покрытия) ,

- контроль процессов сварки (наличие у сварщика допуска к подлежащим выполнению работам, режимы сварки, последовательность выполнения),

- контроль термической обработки сварных соединений (методов и видов термической обработки, применяемого термического оборудования, последовательность и порядок выполнения термической обработки и отдельных ее этапов, режимов , методов и порядок контроля температурных режимов, условий, обеспечивающих свободное расширение сварных изделий)

3.3. Визуальный контроль и измерение сварных швов .

3.3.1. Визуальный контроль и измерение сварных швов сборочных единиц технологических трубопроводов следует выполнять по методическим отраслевым стандартам или инструкциям в соответствии с п.3.1.II.4.

3.3.2. Перед визуальным контролем и измерением сварных швов поверхность сварного шва и прилегающих к нему участков основного металла на ширине не менее 20 мм (в каждую сторону от шва) должна быть очищена от шлака брызг расплавленного металла, окалины и других загрязнений в соответствии с указаниями ПТД .

3.3.3. Визуальному контролю и измерению должны подвергаться все сварные соединения без исключения по всему периметру, а также околоводная зона шириной по 20 мм с каждой стороны, невооруженным глазом или с помощью лупы 4 – 6 кратного увеличения с обязательным применением переносного источника света в соответствии с ГОСТ 3242

3.3.4. Оценка качества сварных соединений проводится на основании результатов контроля сварных соединений в соответствии с требованиями подраздела I.8 . Сварное соединение сборочных единиц технологических трубопроводов бракуется, если при визуальном контроле и измерении обнаружены следующие поверхностные дефекты :

- трещины любых видов и размеров, выходящие на поверхность шва, по линии сплавления и в прилегающей зоне термического влияния ;
- наплызы, подрезы в местах перехода наплавленного металла к основному металлу ;
- овиши, прожоги, незаваренные кратеры ;
- смещение кромок в сварных соединениях выше норм установленных в п.І.7.ІО , п.І.7.ІІ , п.І.7.І2 ;
- излом оси в месте сварки, превышающий требования п.І.7.І7 ;

- непровары в корне шва угловых и тавровых соединений, выполненных без разделки кромок, между основным металлом и металлом шва;
- несоответствие геометрических размеров швов требованиям чертежа ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 16037 (табл.II);
- поры в виде сплошной сетки (табл.II).

3.3.5. Для сборочных единиц трубопроводов IV - У категорий (СН 527), на которые не распространяются требования надзорных организаций, работающих при температуре выше 0°C допускаются

- местные подрезы глубиной не более 5 % от толщины стенки трубы, но не более 0,5 мм и протяжённостью не более 10 % длины шва;
- непровары глубиной не более 10 % от толщины свариваемых элементов, но не более 2,0 мм и общей протяжённостью не более 20 % от внутреннего периметра соединения,
- одиночные шлаковые и газовые включения, а также цепочки пор и шлаковых включений глубиной не выше 10 % от толщины стенки, но не более 3 мм и общей длиной не более 0,2 мм. К цепочке пор и шлаковых включений относятся дефекты, которые расположены на одной линии в количестве не менее 3, с расстоянием между ними, равным или меньшим 3-х кратной величины дефекта,
- скопление газовых пор и шлаковых включений на отдельных участках шва не более 5 штук на 1 см² площади шва при максимальном линейном размере отдельного дефекта не более 1,5 мм, и общем линейном размере не более 3 мм. К скоплению указанных дефектов относятся кучно расположенные в количестве не менее 3 штук с расстоянием между ними, равными или менее трёхкратной величины дефекта.

3.3.6. При доступности сварных соединений для визуального контроля с двух сторон контроль следует проводить как с наружной, так и с внутренней стороны.

3.3.7. Обнаруженные при внешнем осмотре и измерении дефекты на сварном соединении отмечаются краской или мелом и подлежат исправ-

леным до проведения контроля другими методами .

К качеству исправленного участка сварного шва предъявляются такие же требования, как и к исходному соединению.

3.3.8. Визуальный контроль и измерение сварных швов сборочных единиц трубопроводов пара и горячей воды следует выполнять в соответствии с требованиями ППГВ .

3.4. Механические испытания .

3.4.1. Механические испытания контрольных стыков сварных соединений сборочных единиц проводят по ГОСТ 6996 с целью проверки соответствия механических свойств требованиям проекта или НТД, а для трубопроводов пара и горячей воды в соответствии с требованиями ППГВ .

3.4.2. Основными видами механических испытаний являются :

- испытание на растяжение ;
- определение относительного удлинения ,
- испытание на изгиб ;
- испытание на ударную вязкость .

Примечание. Определение относительного сужения, испытания на сплюшивание и т.п. проводят при наличии соответствующих указаний и установлении норм оценки качества в конструкторской документации на изделие

Число образцов должно быть не менее указанного в табл.7 (если нет других указаний в НТД).

Испытание на растяжение не является обязательным для сварных соединений трубопроводов пара и горячей воды, подвергаемых 100% контролю ультразвуком или просвечиванием.

3.4.3. Механические испытания образцов, взятых из контрольных стыков, должны проводиться в объеме, указанном в табл.7 .

Таблица 7

Вид испытаний	Категория трубопровода	Количество образцов от контрольного сварного соединения	Примечания
Растяжение при 20°C	I - IV	Два образца типа XII, XIII или XIV по ГОСТ 6996	Испытание на растяжение отдельных образцов из сварных стиков, можно заменить испытанием целых стиков со снятым усилием.
Изгиб (загиб) при 20°C	I - IV	Два образца типа XXII, XXIII по ГОСТ 6996	Испытание сварных образцов труб с внутренним диаметром до 100 мм может быть заменено испытанием на сплющивание по ГОСТ 6996 (образцы типа XXIX, XXX).
Ударная вязкость (при толщине металла 12 мм и более, при 20°C)	I - IV при давлении выше 50 кгс/ см^2 или при раб. температуре выше 450°C, или для изделий, склонных к термическому воздействию (12X1, 12XН, 15Х5М и др.)	Три образца типа УГ по ГОСТ 6996 с надрезом по оси шва	Испытание ударной вязкости околосшовной зоны производится при наличии требований в технических условиях на изделие или в чертеже.
Ударная вязкость (при толщине стек труб 12 мм и более при рабочей температуре ниже минус 20°C)	I - IV при рабочей температуре ниже минус 20°C	Три образца типа УГ по ГОСТ 6996 с надрезом по оси шва	Испытания при рабочей температуре. Испытания ударной вязкости околосшовной зоны производятся при наличии требований технических условий на изделие или чертежей.

3.4.4. Механические свойства сварных соединений должны быть не ниже указанных в табл. 8.

Таблица 8

Механические свойства	Для низкоуглеродистых сталей	Для низколегированных, марганцовисто-кремнистых сталей	Для хромистых, хромомолибденовых и хромованидных вольфрамовых сталей	Для аустенитно-ферритных сталей	Для аустенитных сталей
Временное сопротивление разрыву при температуре 20°C	На ниже нижнего значения временного сопротивления основного металла по стандарту или техническим условиям для данной марки стали.				
a) при температуре 20°C	5	5	5	4	7
б) при температуре ниже минус 20°C	3	3		3	-
Угол загиба, град. при толщине стенки до 20 мм	100	80	50	80	100
Твёрдость металла шва сварных соединений, НВ, не более	-	-	240	220	200

3.4.5. Показатели механических свойств сварных соединений по временному сопротивлению разрыву и углу изгиба определяются, как среднеарифметическое значение результатов испытаний отдельных образцов. При этом результаты испытаний считаются удовлетворительными, если среднеарифметическое значение не ниже норм приведенных в табл. 8.

3.4.6. Общий результат испытаний считается неудовлетворительным, если :

а) (для трубопроводов пара и горячей воды) - хотя бы один из образцов по любому виду испытаний показал результат, отличающийся от установленных норм в сторону снижения более, чем на 10% ;

б) (для прочих технологических трубопроводов) - хотя бы один из образцов показал значение ниже указанного в табл.8 по временному сопротивлению на разрыв более 7% угла изгиба более, чем на 10%.

3.4.7. При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо виду механических испытаний, производят повторное испытание по тому же виду, который дал неудовлетворительные результаты, на удвоенном количестве образцов, взятых из того же стыка. Если хотя бы один из образцов при повторных механических испытаниях будет забракован, сварку контрольных отыков бракуют.

3.5. Испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии .

3.5.1. Испытание сварного соединения на стойкость против межкристаллитной коррозии должно производиться для сборочных единиц при наличии требования в технической документации в соответствии с требованиями ГОСТ 6032, ГОСТ 26294, ГОСТ 9.905, ГОСТ 9.903, ГОСТ 9.907, ГОСТ 26388, ГОСТ 26389, а для трубопроводов пара и горячей воды в соответствии с указаниями ШПГВ.

3.5.2. Форма и размеры образцов должны соответствовать требованиям ГОСТ 6032. Количество образцов - два для методов, не требующих по ГОСТ 6032 изгиба образца, и четыре - при наличие этого требования. Метод испытаний должен быть указан в техническом проекте или чертеже .

3.5.3. Качество сварного соединения считается удовлетвори-

тельным, если результаты испытания по методам АМ или АМУ соответствуют требованиям ГОСТ 6032 по стойкости против межкристаллитной коррозии.

3.5.4. При получении неудовлетворительных результатов допускается провести повторные испытания на удвоенном количестве образцов, вырезанных из той же контрольной пластины или образцов, вырезанных из сварного соединения сборочной единицы.

При получении неудовлетворительных результатов даже на одном из повторно исследуемых образцов сварное соединение считается непригодным и подлежит исправлению в соответствии с п.3.13 .

3.6. Металлографические исследования .

3.6.1. Металлографические исследования сварных соединений проводят по ГОСТ 1778, ГОСТ 5939, ОСТ 26-1379 для контроля макро- и микроструктуры основного металла, а также металла сварного соединения.

3.6.2. Металлографические исследования сварных соединений сборочных единиц являются обязательными для

- а) трубопроводов I - III категорий , групп А, Б (СН-527)
- б) эксплуатирующихся в сероводородной среде независимо от категории в соответствии с требованиями РД 26-02-63 ;
- в) трубопроводов из легированной стали, воспринимающей закалку на воздухе или склонной к образованию горячих и холодных трещин при сварке, и из сталей аустенитного класса без ферритной фазы.

3.6.3. Для сборочных единиц, изготовленных из сталей 12Х18Н9Т и 08Х18Н9Т, работающих при температуре ниже минус 40°С толщиной не более 20 мм допускается не производить металлографические исследования.

3.6.4. Металлографические исследования для трубопроводов IV - У категорий (СН-527) проводят при наличии специальных указаний

ний в проекте.

для сборочных единиц трубопроводов пара и горячей воды металлографическое исследование не является обязательным для сварных соединений, выполненных электродуговой сваркой из стали перлитного класса при условии 100% контроля этих соединений ультразвуком или просвечиванием.

3.6.5. Образцы (шлифы) для металлографического исследования сварных соединений должны вырезаться поперёк шва и изготавливаться в соответствии с требованиями ОСТ 28-1379 в количестве не менее одного для сварных соединений из углеродистых и низколегированных сталей и не менее двух для сварных соединений из высоколегированной стали .

3.6.6. Качество сварных соединений считается неудовлетворительным, если при металлографическом исследовании макроструктуры хотя бы на одном поперечном шлифе, вырезанном из контрольного сварного соединения, будут выявлены дефекты, превышающие нормы оценки качества установленные в НТД на изделие .

3.6.7. В случае, если при металлографическом исследовании в контрольном сварном соединении, проверенном ультразвуком или радиографическим методами п.п.3.10.4 . 3.10.5 будут обнаружены недопустимые дефекты, не выявленные указанными методами Неразрушающего контроля, а также в случае обнаружения любых недопустимых внутренних дефектов при металлографическом исследовании контрольных сварных соединений, не подвергаемых проверке ультразвуком или радиографией, должно быть выполнено металлографическое исследование контрольных сварных соединений на удвоенном количестве, вырезанных из того же контрольного стыка.

В случае выявления при дополнительном контроле недопустимых дефектов должны быть проверены все сварные соединения, входящие в контролируемую серию Дефектные сварные соединения исправлены в

в соответствии с п.3.13 .

3.6.9. Металлографические исследования сварных соединений сборочных единиц трубопроводов пара и горячей воды проводят в соответствии с требованиями ППВ.

3.7. Стилоскопирование .

3.7.1. Стилоскопирование основного металла и металла сварного шва производится с целью установления соответствия марок основного и сварочного материалов указанным в конструкторской документации и технических условиях

При стилоскопировании следует руководствоваться ГОСТ 7122 , ГОСТ 18895, "Инструкцией по стилоскопированию основных и сварочных материалов и готовой продукции" (ВНИИХимнефтеаппаратуры, г.Волгоград, 1987 г.).

3.7.2. Стилоскопированию должны подвергаться основной металл сборочных единиц, предназначенных для работы при температуре выше 450°C, детали из кремнемарганцовистой, хромомолибденовой и хромомолибденонадиевой сталей, а также сварные швы их соединяющие .

Обязательному стилоскопированию должны подвергаться все трубы, детали и металлы сварных швов из сталей марок 12ХМ , 12ХН , 15ХБ , 15Х5Н1 . 12ХМФ 08ХГ3 , 12Х18Н10Т , 08ХГ7Н13М2Т в объеме указанном в табл. 9 .

Таблица 9

Категория трубопровода (СЧ 527)	Количество контролируемых соединений от общего количества швов, выполненных данным сварщиком , %
I , II	100
III	50 (стали типа ХМ, ХН)
IV	25 (высоколегированные)
V	15 (но не менее 3-х однотипных сварных соединений)

Примечание. Стилоскопирование Металла шва проводится также в случаях, если после термической обработки значение твердости основного металла в зоне термического влияния или металла шва не соответствует значению, указанному в НТД.

3.7.3. Стилоскопирование следует производить на защищенных до металлического блеска участках поверхности основного металла и металла шва.

3.7.4. Стилоскопирование деталей производится перед сборкой под сварку.

3.7.5. Стилоскопирование производится для каждой контролируемой детали или шва в 3-х точках и в местах прерывания сварки. В процессе стилоскопирования следует определять в металле шва наличие хрома, молибдена и меди.

3.7.6. Результаты стилоскопирования необходимо оформить протоколом, в котором указывают дату проведения контроля; тип применяемого стилоскопа ; НТД по которой выполнялся контроль марку стали основного металла (легирующие компоненты в металле шва), соответствие (нессоответствие) марки стали основного металла и металла шва требованиям чертежа или НТД , фамилия лица проводившего контроль , наименование контролируемой детали ; номер сборочной единицы , наименование сооружаемого объекта и предприятия-изготовителя, где производился контроль.

3.7.7. По результатам стилоскопирования качество сварных соединений считается неудовлетворительным, если химический состав сварного шва не соответствует требованиям НТД .

3.7.8. В случае получения неудовлетворительных результатов контроля должно производиться повторное стилоскопирование того же сварного соединения на удвоенном количестве точек.

При несоответствии (по результатам стилоскопирования химичес-

кого состава металла шва требуемому должен быть произведен спектральный или химический анализ, результаты которого считаются окончательными.

Дефектные сварные швы, выявленные при контроле должны быть удалены в соответствии с подразделом 3.13, "швы вновь заварены".

3.7.9. При выявлении несоответствия марки используемых присадочных материалов хотя бы на одном из сварных соединений контролируемых в неполном объеме, стилоскопирование металла шва должно быть произведено на всех однотипных сварных соединениях, выполненных данным сварщиком.

3.8. Измерение твердости металла сварного соединения.

3.8.1. Измерение твердости должно подвергаться металл шва сварных соединений сборочных единиц трубопроводов из сталей групп ХМ и ХФ, прошедших термическую обработку.

3.8.2. Измерение твердости должно производиться не менее чем в 3-х точках для каждого участка сварного соединения по периметру шва согласно требований РД 26-И-08. Измерение твердости на сварных соединениях штуцеров производится в одном из доступных мест. Допускается измерение твердости металла шва производить на контрольных сварных соединениях, если не возможно его осуществить на сборочной единице.

3.8.3. Методика испытаний на твердость должна регламентироваться соответствующими инструкциями, действующими на предприятии-изготовителе.

3.8.4. При контроле сварных соединений на твердость среднее значение твердости металла шва должно удовлетворять нормам приведенным в табл.8. Среднее значение твердости металла шва опреде-

ляется , как среднее арифметическое результатов измерений.

3.8.5. По результатам измерений твердости сварные соединения считаются качественными при выполнении следующих условий :

а) снижения твердости наплавленного металла не более чем на 25 НВ нижнего значения твёрдости основного металла ;

б) превышение твёрдости наплавленного металла не более чем на 20 НВ верхнего значения твёрдости основного металла ;

в) превышение разности в твердости основного металла и металла в зоне термического влияния не более чем на 60 НВ .

3.8.5. При разности в твёрдости, превышающей допустимую, соединения следует вновь подвергать термической обработке, и , если разность в твёрдости превышает допустимую после повторной термической обработки, следует произвести стилоскопирование металла шва и основного металла всех однотипных соединений, сваренных данным сварщиком за время после последней контрольной проверки . При несоответствии химического состава наплавленного металла заданномустыки бракуют. Исправление дефектных стыков производят в соответствии с п.3.13 .

3.8.7. Измерение твёрдости металла шва сварного соединенияaborочных единиц трубопроводов пара и горячей воды (если таковое предусмотрено техническими условиями на изготовление изделия) должно производиться в соответствии с ШПГВ.

3.9. Контроль неразрушающими методами.

3.9.1. Общие требования.

3.9.1.1 Неразрушающий контроль сварных соединений обзорных единиц трубопроводов следует проводить методами предусмотренными в п 3 I.10 , п.3 I II 3

3.9.1.2 Контрольные операции должны быть включены в производственную контрольную документацию (ПКД) (карты контроля и т.п) и обеспечены необходимыми средствами контроля.

ПКД - должна быть согласована с головной материаловедческой организацией. Допускается объединение ПКД с производственно- технологической документацией.

3.9.1.3 Визуальный и измерительный контроль сварных соединений (независимо от категорий) проводится в объеме 100%.

Объем контроля сварных соединений ультразвуковым и радиографическим методами должен быть не менее указанного в табл.10.

Таблица 10

Категория трубопровода по СН 527	Объем контроля , %	
	Радиографического	Ультразвукового *
I	100	100
II		
III	50	50
IV	25	25

Примечание ч) Контроль выполняется в соответствии с п.3.I II.4.

1) Объем контроля сварных соединений дан в % к общему числу стыков, сваренных данным сварщиком (но не менее одного стыка).

Контроль должен подвергаться весь периметрстыка.

3.9.I.3. При невозможности осуществления контроля отдельных сварных соединений радиографическим или ультразвуковым методом из-за недоступности (ввиду конструктивных особенностей, ограниченности технических возможностей этих методов) при контроле швов приварки штуцеров внутренним диаметром менее 100 мм), а также склонности к образованию трещин при сварке, контроль качества этих сварных соединений должен производиться цветной и магнито-опоршковой дефектоскопией в соответствии с требованиями п 3 I.II.4

Необходимость проведения цветного или магнито-опоршкового контроля сварных соединений недоступных ультразвуковому и радиографическому методам, склонных к образованию трещин, и объём контроля указывается в конструкторской документации. Марки сталей склонных к образованию горячих и холодных трещин при сварке, объём контроля определяется по РД 26-II-01.

3.9.I.4. Последовательность неразрушающего контроля различными методами определяется в соответствии с указаниями ПТД предприятия-изготовителя, однако визуальный контроль должен предшествовать контролю всеми другими методами.

3.9.I.5. Контроль сварных соединений неразрушающими методами следует производить после устранения дефектов, выявленных внешним осмотром и измерением.

3.9.I.6. В сборочных единицах трубопроводов III - IV категорий (по СН 527) неразрушающим методам контроля подлежат сварные соединения наихудшие по результатам внешнего осмотра или наиболее трудно выполнимые, устанавливаемые отделом технического контроля предприятия-изготовителя в объеме по табл. I.0.

3.9.1.7. вне зависимости от объема контроля участки пересечения и сопряжения сварных швов из расстояний не менее трех nominalных толщин сваренных деталей в каждую сторону от точки пересечения (сопряжения) осей швов должны быть проконтролированы всеми предусмотренными методами на каждом сварном соединении. При этом протяженность указанных участков не засчитывается в объем проводимого контроля.

3.9.1.8. Методы и объем неразрушающего контроля, нормы качества сварных соединений сборочных единиц трубопроводов пара и горячей воды должны соответствовать требованиям ПШВ

3.9.1.9. Методы и объем неразрушающего контроля, нормы качества сварных соединений единиц трубопроводов, транспортирующих среды, содержащие сероводород, должны быть в соответствии с требованиями РД 26-02-63

3.10. Нормы оценки качества сварных соединений неразрушающими методами контроля.

3.10.1. Оценка качества сварных соединений проводится на основании результатов контроля сварных соединений в соответствии с требованиями раздела 3.

3.10.1.1. Нормы оценки качества сварных соединений, подвергаемых неразрушающим методам контроля, устанавливаются техническими условиями или НТД на изделие и должны быть не ниже указанных в п п.3.10.2 , 3.10.3 , 3.10.4 , 3.10.5 .

3.10.1.2. Протяженность (длина) сварных соединений определяется по их наружной поверхности (для кольцевых, угловых и тавровых соединений по наружной поверхности привариваемой детали у края углового шва).

3.10.2. Визуальный и измерительный контроль .

3.10.2.1. При проведении визуального и измерительного конт-

роля следует руководствоваться методическими отраслевыми стандартами или инструкциями, в соответствии с п.3 I.II 4.

3.10.2.2. Нормы допустимых одиночных поверхностных включений и пор, нормы допустимости высоты (глубины) углубления между валиками и чешуйчатости их поверхности для сварных соединений, на которые распространяются требования надзорных организаций, приведены в табл. II

Таблица II

ММ			
Дефект	Номинальная толщина стенки встыковых или высота катета в угловых соединениях	Максимально допустимый линейный размер дефекта	Максимально допустимое количество дефектов на каждые 1000м длины сварного шва
Отступление от размеров и формы шва		Высота усиления	
		≤ 10	0,5 + 2
		10 + 20	0,5 + 3
		> 20	0,5 + 4
Встыковых соединениях автоматической сварки под флюсом допускается отсутствие усиления для стенки до 8 мм. По ширине усиления должно перекрывать наружные кромки фасок на 2-3 мм с каждой стороны.			
Объемные включения округлой или удлиненной формы	До 5	Не допускается	
	5,1 + 7,5	0,8	3
	7,6 + 10,0	1,0	4
	10,1 + 14,9	1,2	4
	15,0 + 39,5	1,5	5
Задаление(углубление между валиками и чешуйчатость поверхности (I категория СН 527)	До 8	0,5	Не ограничивается
	8,1 + 15	1,0	
	15	1,5	
Прочих трубопроводов	До 15	1,5,	Не ограничивается
	> 15	2,0	

3 10.2.3 Трещины, отслоения, проходы, свиши, наплывы, усадочные раковины, подрезы, брызги металла, непровары, скопления и неодиночные включения (более указанного в п.3 10.2.2), выявленные при визуальном контроле, не допускаются.

3 10.2.4 Формы и размеры конструкционных элементов выполненных швов (ширина и высота усиления, вогнутость, смещение кромок) и геометрическое положение осей сваренных деталей (смещение, излом или перпендикулярность) должны удовлетворять требованиям настоящего стандарта и конструкторской документации.

3.10.3. Радиографический контроль.

3 10.3 1. Контроль выполняется в соответствии с ГОСТ 7512 ОСТ 26-II-03 и методическими отраслевыми стандартами или инструкциями по п.3 I II 4

3 10.3 2. При радиографическом контроле должна быть обеспечена чувствительность

- для технологических трубопроводов

I и II категории (СН 527) - классу 2 ГОСТ 7512.

III и IV категории (СН 527) - классу 3 ГОСТ 7512;

- для трубопроводов пара и горячей воды согласно табл. I2

Таблица I2

Номинальная толщина сварных деталей	Эталоны чувствительности		
	Приводочные	Канавочные	Пластинчатые
	Номер диаметр приводочных, видимой на снимке	Номер глубина канавки, видимой на снимке	Номер толщина пластины, видимой на снимке
до 5 вкл.	I-2 / 0,2	I/0,2	2/0,2
Св.5 до 9 вкл.	2-3/0,32	I/0,3	3/0,3
Св.9 до 12 вкл.	2-3/0,4	I/0,4	4/0,4
Св 12 до 20 вкл.	3/0,5	I-2/0,5	5/0,5

Продолжение табл I2

мм

Номинальная толщина сварных деталей	Эталоны чувствительности		
	Проволочные	Карбоновые	Пластичные
	Номер диаметр про- воловки, види- мой на снимке	Номер глубина за- шивки, види- мой на снимке	Число толщины пласти- ны, видимой на снимке
Св.20 до 30	3/0,63	1-2/0,6	6/0,6
Св.30 до 40	3/0,8	2/0,75	7/0,75

3.10.3.3. Оценку качества сварных соединений сборочных единиц технологических трубопроводов радиографического контроля следует производить по бальной системе согласно табл I3 , табл. I4 , табл I5

Сварные соединения должны быть забракованы, если суммарный балл равен или более значений, указанных в табл I3

Таблица I3

Категория трубопровода (СН 527)	Суммарный балл оценки качества сварных соединений
I	3
II	3
III	5
IV	6

3.10.3.4. Сварные соединения, оцененные указанным или большим баллом подлежат исправлению, после чего дополнительному контролю подвергают удвоенное от первоначального объема контроля количество отыков, выполненных сварщиком, допустившим брак.

3.10.3.5. Сварные соединения сборочных единиц трубопроводов III-IV категории (СН 527), оцененные соответственно суммарным баллом 4 и 5, исправлению не подлежат, но дополнительному контролю подвергают удвоенное количество отыков, выполненных этим сварщиком.

3.10.3.6 Если при дополнительном контроле хотя бы один стык будет забракован (а для трубороводов III и IV категорий (СН 527) оценен соответственно суммарным баллом 4 и 5), контроль подвергают 100% стыков, выполненных данным сварщиком.

3.10.3.7 Суммарный балл качества сварного соединения определяется сложением наибольших баллов, полученных при раздельной оценке качества соединения в соответствии с табл I4 и табл I5

3.10.3.8. Оценка качества сварных соединений в баллах в зависимости от величины и протяженности непроваров по оси шва, вогнутости (выпуклости) в корне шва, а также наличия несплавления и трещин указана в табл I4

Таблица I4

Оценка в баллах	Непровары по оси шва, вогнутость (выпуклость) в корне шва, наличие несплавлений и трещин	Суммарная длина по периметру трубы
	Высота (глубина), % к номинальной толщине стенки	
0	Непровар отсутствует Вогнутость корня шва до 10%, но не более 1,5 мм Выпуклость корня шва до 10%, но не более 3 мм	- До L/8 периметра То же
I	Непровар по оси шва до 10%, но не более 2 мм или до 5%, но не более 1 мм	До L/4 периметра До L/2 периметра
2	Непровар по оси шва до 20%, но не более 3 мм, или до 10%, но не более 2 мм, или до 5%, но не более 1 мм	До L/4 периметра До L/2 периметра Не ограничивается
6	Трещины Несплавления между основным металлом и швом и между отдельными валиками шва. Непровары по оси шва более 20% и более 3 мм	Независимо от длины То же То же

Примечание. Величина вогнутости и выпуклости для сборочных единиц трубопроводов I – IV категорий (СН 527) не нормируются.

3.10.3.9. Допустимые размеры включений (пор), выявленных при радиографическом контроле, и их оценка в баллах указаны в табл. 15

Таблица 15

Оценка в баллах	Толщина стенки мм	Включения (поры)		Скопления длина, мм	Суммарная длина на любом участке шва дли- ной 100м
		Ширина (диаметр), м1	Длина, мм		
I	До 3	0,5	1,0	2,0	3,0
	Св.3 до 5	0,6	1,2	2,5	4,0
	Св.5 до 8	0,8	1,5	3,0	5,0
	Св.8 до 11	1,0	2,0	4,0	6,0
	Св.11 до 14	1,2	2,5	5,0	8,0
	Св.14 до 20	1,5	3,0	6,0	10,0
	Св.20 до 26	2,0	4,0	8,0	12,0
	Св.26 до 34	2,5	5,0	10,0	15,0
	Св.34	3,0	6,0	10,0	20,0
2	До 3	0,6	2,0	3,0	6,0
	Св.3 до 5	0,8	2,5	4,0	8,0
	Св.5 до 8	1,0	3,0	5,0	10,0
	Св.8 до 11	1,2	3,5	6,0	12,0
	Св.11 до 14	1,5	5,0	8,0	15,0
	Св.14 до 20	2,0	6,0	10,0	20,0
	Св.20 до 26	2,5	8,0	12,0	25,0
	Св.26 до 34	2,5	8,0	12,0	30,0
	Св.34 до 45	3,0	10,0	15,0	30,0
	Св.45	3,5	12,0	15,0	40,0

Продолжение табл I5

Оценка в баллах	Толщина стенки, мм	Включения (поры)		Скопления, длина, мм	Суммарная длина на ло- бом участке шва длиной 100 м, мм
		Ширина (диаметр), мм	Длина, мм		
3	До 3	0,8	3,0	5,0	8,0
	Св.3 до 5	1,0	4,0	6,0	10,0
	Св 5 до 8	1,2	5,0	7,0	12,0
	Св. 8 до 11	1,5	6,0	9,0	15,0
	Св 11 до 14	2,0	8,0	12,0	20,0
	Св 14 до 20	2,5	10,0	15,0	25,0
	Св 20 до 26	3,0	12,0	20,0	30,0
	Св.26 до 34	3,5	12,0	20,0	35,0
	Св 34 до 45	4,0	15,0	25,0	40,0
	Св 45	4,5	15,0	30,0	45,0
6	Независимо от толщины	Включения (поры), скопления, размер или суммарная протяженность которых превышают установленные для балла 3 настоящей табли- цы			

Приложения I. При классификации радиографических снимков не учитываются включения (поры) длиной 0,2 мм и менее, если они не образуют скопления и сетки дефектов.

2 Число отдельных включений (пор), длина которых меньше указанной в таблице, не должно превышать 10 шт. для балла I, 12 шт. для балла 2, 15 шт. для балла 3 на любом участке радиограммы длиной 100 м, при этом их суммарная длина не должна быть больше, чем указано в таблице.

3. Для сварных соединений протяженностью менее 100 м нормы, приведенные в таблице, по суммарной длине включений (пор), а также по числу отдельных включений (пор) должны быть пропорционально

уменьшены.

4. Оценка участков сварных соединений трубопроводов всех категорий, в которых обнаружены цепочки включений (пор), должна быть увеличена на один балл.

5. При различной толщине свариваемых элементов максимальный допустимый размер пор или включений выбирается по меньшей толщине.

3.10.3.10. При расшифровке снимков определяют вид дефектов по ГОСТ 19232 и их размеры по ГОСТ 23055 .

3.10.3.11. В журнале радиографического контроля следует указывать балл сварного соединения, определенный по табл. Т4, наибольший балл участка сварного соединения, определенный по табл. Т5 а также суммарный балл качества сварного соединения, например I/2-3 или 6/6 - I2 .

3.10.3.12. Сварные соединения сборочных единиц трубопроводов пара и горячей воды оцениваются удовлетворительно, если дефекты в них не превышают указанных в табл. Т6.

Таблица Т6

Номинальная толщина стенки, мм	Поры и включения (ширина/длина), мм				Непровары, вогнутость, выпуклость в корне шва, выполнено РЭД без подкладок при одностороннем доступе	Высота (глубина) номинальной толщины стенки	Суммарная длина на периметре трубы, %
	Отдельные	Скопления	Цепочки	Суммарная длина на любые 100 мм			
До 2	0.5/2	0.8/2	0.5/3	4	До 20	20%	
Св.2 до 3	0.6/2,5	1/2,5	0.6/4	6	но не более 2 мм	внутреннего периметра соединения	
Св.3 до 5	0.8/3,5	1,2/3,5	0,8/5	10			
Св.5 до 8	1,2/4	2/4	1,2/6	15			

Продолжение табл. I6

Номинальная толщина стенки, мм	Поры и включения (ширина/длина), мм				Непровары, вогнутость и выпуклость в корне шва, выполненные РЭД без подкладок при одностороннем доступе
	Отдельные	Скопления	Цепочки	Суммарная длина на любые 100 м, мм	
Св. 8 до II	1,5/5	2,5/5	1,5/8	20	До 20, но не более 2 мм
Св. II до I4	2/5	3/5	2/8	20	
Св. I4 до 20	2,5/6	4/6	2,5/9	25	
Св. 20 до 26	3/7	5/7	3/10	30	
Св. 26 до 34	3/8	5/8	3/12	40	

I. Определяют по имитатору или эталонным снимкам.

Сварные соединения трубопроводов пара и горячей воды оцениваются неудовлетворительно, если в них имеются:

- трещины всех видов и направлений в металле шва и околошовной зоне;
- дефекты, превышающие указанные в табл. I6;
- непровары в корне шва в стыках, сваренных с остатками или расплавленным подкладным кольцом;
- свищи незаваренные прожоги;
- непровары (неоплавления), расположенные у поверхности и по сечению сварного соединения (между основным металлом и швом, а также между отдельными валиками).

3.10.4. Ультразвуковой контроль

3.10.4.1 Ультразвуковой контроль должен выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 14782, ОП 4501 ЦД-75, ОСТ 26-2044 и методическими отраслевыми стандартами либо инструкциями по п.3.1.И.4.

3.10.4.2 При ультразвуковом контроле должна быть обеспечена чувствительность согласно табл. I⁷.

Таблица I⁷

Сварное соединение	Номинальная толщина свариваемой детали, мм	Контрольный отражатель	
		Тип	Размеры, мм
Стыковое, кольцевое на подкладном кольце (Сп.)	4,5 - 7,5	Зарубка	2 x I
	7,5 - 14,5		2,5 x 2
	15 - 19,5		3,5 x 2
	20 - 64,5	Отверстие	диаметр -6
Стыковое, без подкладного кольца, (С)	4 - 5,5	Зарубка	2 x 0,8
	6 - 7,5		2 x I
	8 - II,5		2,5 x I,5
	15 - 19,5		3,5 x 2
	20 - 64,5	Отверстие	диаметром 6
Угловое соединение, (У) трубных элементов с полным проплавлением	4,5 - 5,5	Зарубка	2 x 0,8
	6 - 7,8		2 x I,0
	8 - II,5		2 x I,5
	12 - 14,5		2 x 2,0
	15 - 19,5		2 x 2,5
	20 - 65	Отверстие	диаметром 6
Стыковое соединение штампосварочных элементов (контроль на продольные дефекты)	25 - 64,5	Отверстие	диаметром 6

3.10.4.3. Нормы допустимых дефектов в сварных соединениях сборочных единицах трубопроводов, выявленных при ультразвуковом контроле, устанавливаются отраслевыми стандартами и ПКД предприятия-изго-

товорителя и должны быть не более указанных в табл. I8.

3.10.4.4. Выявленные при контроле дефекты подразделяют на точечные и протяжённые.

Точечным считается дефект, условная протяженность которых не превышает значений указанных в табл. I9

Таблица I9

Глубина залегания дефекта, мм	Максимальная условная протяженность точечного дефекта, мм
До 5,5	5
5,5 - 19,9	10
20 - 64,5	15

Протяженным считают дефект, условная протяженность которого превышает значения, установленные для точечного дефекта.

3.10.4.5. По результатам ультразвукового контроля удовлетворительно оцениваются сварные соединения с дефектами, измеряемые характеристики которых не превышает установленных норм при отсутствии особых признаков недопустимых дефектов.

3.10.4.6. Неудовлетворительно оценивают сварные соединения с дефектами, измеряющие характеристики (амплитуда эхо-сигнала, условная высота, условная протяженность,) и количество которых превышают установленные нормы, или с дефектами, имеющими особые признаки недопустимых дефектов

3.10.4.7. Результаты ультразвукового контроля записывают в журнал и оформляют протоколом

Таблица 18

Сварное соединение	Номинальная толщина свариваемых элементов, мм	Условная высота экрана I	Условная протяженность, мм дефекта, расположенного на глубине заглаживания, ² мм			Коэффициент формы дефекта, КФ	Количество допустимых дефектов ³ на любое 100ч. изв. шт
			менее 20	20 - 64,5	65 и более		
Стыковое колышевое на подкладном колыце	4,5 - 5,0	Не измеряется	10	-	-	Не измеряется	7 (2)
	5,5 - 8,5		20	-	-		8 (3)
	9,0 - 29,5		20	30	-		8 (3)
	20,0 - 39,5	8 (6)	20	30	45		9 (3)
	40,0 - 64,5	8 (6)	20	30	45		10 (3)
Стыковое без подкладного колыца	4,0 - 5,0	Не измеряется	10	-	-	Не измеряется	7 (2)
	5,5 -		20	-	-		8 (3)
	6,0 - 7,5		20	-	-		8 (3)
	8,0 - 8,5		20	-	-		8 (3)
	9,0 - 11,5		20	30	-		8 (3)
	12,0 - 19,5		20	30	-		8 (3)
	20,0 - 39,5	8 (6)	20	30	45		9 (3)
Угловое соединение трубных элементов с полными проплавлениями	4,5 - 5	Не измеряется	10	-	-	I (0dB)	10 (3)
	5,5 - 8,5		20	-	-		8 (3)
	9,0 - 19,5		20	30	-		8 (3)
	20,0 - 39,5	8 (6)	20	30	45		9 (3)
	40,0 - 65	8 (6)	20	30	45		10 (3)

Продолжение табл. 18

Сварное соединение	Номинальная толщина свариваемых элементов, мм	Условная высота (им) экрана I	Условная протяжённость, им дефекта, расположенного на глубине заглушки, ² им			Коэффициент юрмы дефекта, Кф	Количество допустимых дефектов ³ на любые 100 мм шва, им
			менее 20	20 - 64,5	65 и более		
Стыковое соединение штампосваренных элементов (контроль продольных дефектов)	26 - 30	8 (6)	20	30	-		9 (3)
	31 - 39,5	8 (6)	20	30	45		9 (3)
	40 - 64,5	8 (6)	20	30	45		10 (3)

Примечания:

- 1) В скобках – максимально допустимое значение при работе развёртки II для дефектоскопа ДУК-65П и развёртки III – для дефектоскопа УДЧ-III
- 2) При контроле однажды отражённым лучом определяют как сумму толщины стенки и расстояния от внутренней поверхности соединения до дефекта.
- 3) В скобках – количество протяжённых дефектов (в соответствии с п.3.10.4.4.)

**3.10 5. Магнит опорошковый и цветной методы
контроля .**

3.10.5.1. Магнитопорошковый и цветной методы контроля сварных соединений должен выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 21105 и ГОСТ 18442 , по ОСТ 26-5-88 и методическим отраслевым стандартам или инструкциям по п 3 1.II 4.

3.10.5.2. Требуемый класс чувствительности по ГОСТ 18442 при цветной дефектоскопии устанавливается конструкторской организацией, но при этом он не должен быть ниже второго для сварных соединений I, II категорий (СН 527) и трубопроводов пара и горячей воды.

3.10 5 3. Уровень чувствительности по ГОСТ 21105 при магнитопорошковом контроле устанавливается конструкторской организацией, но при этом для сварных соединений I, II категорий (СН 527) и трубопроводов пара и горячей воды должен быть не ниже уровня Б.

3.10 5.4 Контроль цветной и магнит-опорошковой дефектоскопией следует подвергать сварные швы в соответствии с п.п.3.9.1.3 .
3.9.1.4 , 3 9.1.6 .

3.10 5.5. Нормы оценки качества сварных соединений при магнит опорошковом и цветном контроле аналогичны нормам установленным при визуальном контроле в п.3 10.2. При этом допускается оценивать выявленные несплошности, выходящие на поверхность, по их фактическим характеристикам

3.10.5.6 При выявлении недопустимых дефектов в сварных соединениях при магнит опорошковом контроле допускается проведение цветного контроля соответствующих участков, при положительных результатах которого производится зашлифовка металла на глубину до 1 мм (при условии обеспечения минимально допустимой толщины металла) и последующего повторного магнит опорошкового контроля, результаты которого являются окончательными.

3.II. Контрольные сварные соединения.

3.II.1. Контроль механических свойств, металлографические исследования, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии сварных соединений сборочных единиц трубопроводов должны производиться на образцах, вырезаемых из припусков к производственным сварным соединениям или из контрольных сварных соединений. *)

Виды, порядок выполнения и объём контроля контрольных сварных соединений сборочных единиц трубопроводов пара и грязевой воды должны быть в соответствии с требованиями ППРВ .

3.II.2 Необходимость выполнения контрольных сварных соединений должна оговариваться в конструкторской документации, в которой должны быть предусмотрены изготовления деталей с учётом требований п.3.4.3 , п.3.5.5 , п.3.II.2 или соответствующие длины заготовок производственных деталей, обеспечивающих возможность выполнения контрольного сварного соединения необходимых размеров .

3.II.3. Контрольные сварные соединения сборочных единиц технологических трубопроводов должны быть идентичными контролируемым производственным сварным соединениям по марке стали, размерам труб (при контроле однотипных *) сварных соединений – по одному из типоразмеров), конструкции и виду соединения, а также по форме разделки кромок и выполнены по технологическому процессу, применяемому при изготовлении трубопровода (тем же методом сварки с использованием тех же сварочных материалов, в том же положении, на тех же режимах, с тем же подогревом и т.д.), в тот же период времени, что и контролируемые производственные соединения . Термообработка контрольных сварных соединений должна производиться совместно с изделием (при общей термообработке в печи) или отдельно от него (при местной термообработке

*) Определения контрольных сварных соединений и однотипных сварных соединений даны в справочном приложении В

сварных соединений), но с применением тех же методов нагрева и охлаждения и при тех же температурных режимах.

3.II.4. Контрольные сварные соединения изготавливают для партии из 50 однотипных производственных сварных соединений трубопроводов Ду 50 + 500 мм, 25 - для трубопроводов Ду 600 + 1000 мм и 10 - для трубопроводов 1100 + 1600 мм в количестве не менее указанным в табл.20 .

В одну партию объединяют производственныестыки сваренные в срок не более 3 -х месяцев, вне зависимости от степени готовности работ по заказу (одной или группы линий трубопроводов).

Контрольные сварные соединения изготавливаются и испытываются для стыков , сваренных каждым сварщиком при язготовлении указанной партии производственных стыков.

3.II.5. Размеры контрольных сварных соединений должны быть выбраны так, чтобы из них можно было вырезать необходимое количество образцов для металлографических исследований, всех видов механических испытаний и испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии (п.3.4.3 , п.3.5.2 , п.3.6.5)при наличии указаний в конструторской документации, а из оставшейся части дополнительно вырезать удвоенное количество образцов для повторных испытаний и исследований по РИ 26-II-08 .

3.II.6. Из контрольных тавровых сварных соединений вырезаются только шлифы для металлографического исследования.

3.II.7. В случае невозможности вырезки всех предусмотренных в п.3.II.4 образцов из одного контрольного сварного соединения, образцы в требуемом количестве должны быть вырезаны из нескольких контрольных сварных соединений. При этом количество контрольных сварных

соединений должно быть увеличено.

3.II.8. Все контрольные сварные соединения должны быть проверены всеми методами неразрушающего контроля, предусмотренного для соответствующих производственных сварных соединений, в полном объеме и по всей длине, но как минимум внешним осмотром, просвечиванием или ультразвуковым контролем.

Оценка качества контрольных сварных соединений должна производиться по нормам для наиболее ответственного контрольного сварного соединения. В случае, если при указанной проверке будут обнаружены недопустимые дефекты, то все сварные соединения, представляющие контрольным сварным соединением должны быть проверены в объеме 100% тем же методом (рентгенпросвечиванием, ультразвуком и т.д.), которым выявлены дефекты (за исключением случаев, когда производится 100% контроль теми же методами производственных отысков). При этом контрольное сварное соединение бракуется и должно быть выполнено вновь тем же сварщиком.

3.II.9. Контрольные сварные соединения и вырезаемые образцы должны иметь одинаковое kleimentie со сварными швами контролируемого изделия.

3.II.10. Механические, металлографические исследования образцов и испытание на НК должны подтвердить их соответствие требованиям настоящего стандарта.

3.II.11. При совмещении входного контроля сварочных материалов со сваркой контрольных соединений, испытания контрольных соединений должны быть завершены до начала сварочных работ.

Таблица 20

Объём изготовления контрольных сварных соединений от общего количества однотипных сварных соединений сборочных единиц трубопроводов

Трубопроводы	Стали перлитного класса				Стали аустенитного класса			
	Ручная сварка		Автоматическая сварка		Ручная сварка		Автоматическая сварка	
	Объём контроля физическими методами				Объём контроля физическими методами			
	100%	Менее 100%	100%	Менее 100%	100%	Менее 100%	100%	Менее 100%
Трубопроводы пара и горячей воды	Не менее 1стыка на все однотипные стыки от каждого сварщика	Не менее 1стыка на однотипные стыки от каждого сварщика	Не менее 2% от общего числа производственных стыков на одной установке	Не менее 2% (но не менее 1стыка) от общего числа однотипных стыков от каждого сварщика	Не менее 2% (но не менее 2стыков) от общего числа однотипных стыков от каждого сварщика	Не менее 2% от общего числа производственных стыков на каждой установке	Не менее 3стыка на каждый вид испытаний от каждой установки ежесменной проверки наладки	
Технологические трубопроводы	1/100 стыков от каждого сварщика	1стык в 3 месяца от каждой установки	1/100 стыков от каждой сварочной установки	1стык в 3 месяца от каждого сварщика	1/100 стыков от каждого сварщика	1стык в 3 месяца на каждую сварочную установку	1/100 стыков от каждой сварочной установки	ОСТ 24.200.02-91 С 77

3.12. Гидравлические испытания .

3.12.1. Сварные соединения сборочных единиц технологических трубопроводов, на которые распространяется настоящий стандарт, должны подвергаться испытанию на прочность и герметичность в случаях, предусмотренных конструкторской (проектной) документацией

3.12.2. Вид, способ, параметры и требования к оценке результатов испытаний должны быть указаны в ПТД, составленной с учетом требований настоящего стандарта, а также в соответствии с методическими отраслевыми стандартами или инструкциями, а для трубопроводов пара и горячей воды в соответствии с требованиями ШПВ.

3.12.3. Испытание сборочных единиц может производиться лишь после окончания всех сварочных работ, термообработки, контроля качества сварных соединений неразрушающими методами и оформления документов, подтверждающих качество выполненных работ.

3.12.4. До проведения гидравлических испытаний необходимо проверить правильность .

- установки трубопроводной арматуры (зангики, вентили и клапаны должны соответствовать направлению потока, запорные и регулирующие органы должны быть открыты, уплотнения собраны) ,
- сборки фланцевых и муфтовых соединений .
- установки заглушек на штуцерах для подключения КИПиА
- закрытие дренажных устройств и открытия воздушников .

3.12.5. Величину испытательного давления сборочных единиц технологических трубопроводов должны указывать в конструкторской документации и приимать в соответствии с табл 21.

Величина испытательного давления сборочных единиц трубопроводов пара и горячей воды должна определяться в соответствии с требованиями ШПВ .

Таблица 21

Материал трубопровода	Давление, МПа (кгс/см ²)	
	Рабочее, Рр	Испытательное
Сталь	До 0,5 (5) вкл.	1,5 Рр, но не менее 0,2 (2)
	Свыше 0,5 (5)	1,25 Рр, но не менее 0,8 (8)

Испытательное давление для сборочных единиц трубопроводов с температурой стенки более 400°С следует принимать 1,5 Рр, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см²) .

Величина испытательного давления на герметичность должна соответствовать рабочему давлению.

3.12.6. Для испытания сборочных единиц должна применяться вода (если нет других указаний в ПТД) с температурой не ниже 5°С и не выше 40°С .

3.12.7. Испытание сборочных единиц должно производиться при положительной температуре окружающего воздуха.

Разница температуры металла и окружающего воздуха во время испытания не должна вызывать выпадения влаги на поверхности объекта испытания.

3.12.8. Давление при испытании должно контролироваться двумя независимыми, проверенными и опломбированными манометрами.

Оба манометра выбирают одного типа , предела измерения, одинаковых классов точности, цены деления .

Погрешность измерения давления при гидравлических испытаниях с учетом класса точности манометра не должна превышать ± 5 % nominalного значения давления испытаний .

Класс, точности манометра должен быть не менее 1,5 по ГОСТ 8825 . Изометр должен выбираться с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы.

3.12.9. Испытательное (пробное) давление необходимо выдерживать в течении 10 мин., после чего снизить его до рабочего давления, при котором провести наружный осмотр.

3.12.10. При отсутствии указаний в ПТД, время проведения испытания должно определяться продолжительностью осмотра сборочной единицы.

3.12.11. Гидравлическое испытание сборочных единиц должно проводиться до нанесения грунтовки на специальном оборудованном месте в соответствии с требованиями техники безопасности ГОСТ 24555.

3.12.12. Оценка качества сварных соединений проводится на основании результатов гидравлических испытаний конкретных сборочных единиц.

Сварочные соединения сборочных единиц считаются выдержавшими гидравлическое испытание, если в процессе испытаний и при осмотре не обнаружено течей, потеков и разрывов металла в процессе выдержки не происходило падения давления, а после испытания не выявлено видимых остаточных деформаций.

3.12.13. При гидравлическом испытании сборочных единиц трубопроводов течи через технологические уплотнения, предназначенные для проведения испытаний, не являются браковочным признаком.

3.13. Исправление и контроль дефектов

3.13.1. Все выявленные в процессе изготовления и контроля дефекты подлежат исправлению путем местной выборки и последующей подварки (без повторной сварки всего соединения).

В стыках забракованных по результатам радиографического контроля, исправленно подлежат участки шва оцененные наибольшим баллом, определяемым согласно п.3.10.3,2. В случае, если стык забракован

по сумме одинаковых баллов, исправлению подлежат участки с непроваром.

Одно и то же местостыка допускается исправлять не более трех раз (из austenитных сталей в соответствии с п. 3.13.7)

Размеры выборки после удаления дефектного участка сварного шва не должны превышать значений указанных в табл. 22.

Таблица 22

Для трубопроводов I - У категорий	
Глубина выборки, % к nominalной толщине стенки труб или расчетному сечению шва	Суммарная протяженность % к nominalному наружному периметру сварного соединения
До 25	Не ограничивается
Свыше 25 до 50	Не более 50
Свыше 50	До 25

Границы дефектных участков сварных соединений должны быть отмечены краской или мелом.

3.13.2. Дефектные участки следует исправлять по ПТД предприятия-изготовителя на исправление типовых дефектов, разработанной в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

3.13.3. Поверхностные дефекты следует удалять механическим способом с обеспечением плавных переходов в местах выборок.

Толщина шва и основного металла в месте максимальной глубины выборки должна быть не менее рабочей толщины детали, а для труб не менее минусового допуска установленного стандартами на данную трубу.

3.13.4. Удалять внутренние дефекты (дефектные участки) следует механическим способом в соответствии с п.3.13.2.

Допускается исправлять дефекты воздушно-дуговой или плазменно-дуговой строжкой с последующей обработкой поверхности выборки механическим способом:

- до полного удаления следов строжки на поверхности выборок в сварных соединениях деталей из углеродистых или кремнемарганцовистых

стали ;

- с удалением слоя металла толщиной не менее 1 мм в сварных соединениях деталей из углеродистых сталей ;
- и не менее 2 гм из высококромистых сталей .

3.I3.5. Форма и размеры подготовленных выборок должны обеспечивать возможность их заварки по всему объему .

3.I3.6. Сварку и наплавку дефектных участков следует выполнять тем же способом, с применением соответствующих сварочных материалов, которые были приняты для сварки сборочных единиц.

3.I3.7. Вопрос о возможности исправления дефектов на одном участке более одного раза на аустенитных сталях, к сварным соединениям которых предъявляются требования по стойкости к межкристаллитной коррозии должен решаться главным сварщиком предприятия-изготовителя по согласованию с головной материаловедческой организацией и местной надзорной организацией.

Исправление дефектов сборочных единиц предназначенных для работы в средах содержащих сероводород должны производить в соответствии с требованиями РД 26-02-63, а для трубопроводов пара и горячей воды в соответствии с ШПВ.

3.I3.8. Исправление дефектов подчеканкой запрещается.

3.I3.9. При исправлении дефектов сварных соединений следует контролировать соблюдение требований настоящего стандарта и НТД предприятия-изготовителя в части :

- методов и полноты удаления дефектов ;
- плавности переходов в местах выборки ,
- толщины стенки в месте максимальной глубины выборки (при исправлении дефектов без применения сварки) ,
- проведение отпуска сварных соединений до начала исправления дефектов (при необходимости) ;
- формы, размеры и качество поверхности подготовленных под

сварку выборок ;

при меняемых при заварке выборок способов сварки и сварочных материалов ;

режимах сварки, а также необходимости и температуры подогрева при заварке выборок .

3.13.10. Все исправленные с помощью сварки и механическими способами участки после термической обработки (если после исправления дефектов она требуется) сварных соединений подлежат контролю методами предусмотренными настоящим стандартом и ПТД предприятия-изготовителя.

3.13.11. Контроль должен быть проведен по всему заваренному объему выборки, а также в пределах примыкающих к ней участков сварного шва по всей их ширине протяженностью в каждую сторону не менее 20мм, а также участков основного металла шириной не менее 20мм, примыкающих к контролируемому участку сварного шва и к краям заваренной выборки.

3.13.12. Нормы оценки качества принимаются по толщине исправляемого сварного соединения.

3.13.13. Сведения об исправлениях и повторном контроле сварных соединений должны быть внесены в производственную документацию предприятия-изготовителя.

3.13.14. Сварное соединение в котором для исправления дефектного участка требуется произвести выборку размером более допустимого по табл 22 должно быть полностью удалено, а на его месте вварена вставка длиной не менее 100мм для Ди до 219мм, и 250мм при Ди выше 219мм до 530мм . В сборочных единицах трубопроводов диаметром выше 530мм допускаются вставки шириной не менее 400мм для трубопроводов I , II , III , IV категорий (СН 527) и не менее 250 мм - для трубопроводов У категории (СН 527).

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .

4.1. Требования безопасности и производственной санитарии при выполнении всех видов работ, связанных со сваркой, сборкой, подогревом и термической обработкой должны обеспечивать соблюдение требований ГОСТ 12.3.000 и инструкций организаций, выполняющих данные работы.

4.2. На предприятиях, изготавливающих сборочные единицы должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке инструкции, отражающие конкретные требования безопасности по всем видам работ .

5. КОМПЛЕКТНОСТЬ .

5.1. Комплект поставки сборочных единиц трубопроводов для каждой технологической линии должен соответствовать "Перечню трубопроводов" составленному предприятием-изготовителем по форме приложения 4.

5.2. При отгрузке сборочных единиц предприятие-изготовитель направляет заказчику следующую техническую документацию .

- перечень трубопроводов (приложение 4) ,
- чертежи трубопроводов, нестандартных опор, подвесок (количество комплектов чертежей определяется по договоренности между предприятием-изготовителем и заказчиком) ,
- ведомость комплектации (приложение 5) ,
- свидетельство на изготовление сборочных единиц (приложение 6)
- выписка о проведении термической обработки сварных соединений (режим) .

6. МАРКИРОВКА, КОНСЕРВАЦИЯ И ГРУНТОВКА, УПАКОВКА
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

6.1. Маркировка.

6.1.1. Сборочные единицы, а также трубы, арматура, детали трубопроводов, опоры и другие изделия, поставляемые россыпью в составе комплектной технологической линии должны иметь следующую маркировку

Место № I2/66

КП - X - I58 - 75
3 - ЛЗ10

где : КП - комплектная поставка ;

Х - для химической промышленности ;

I58 - номер данной технологической линии ;

75 - год поставки ;

3 - номер блока ;

ЛЗ10 - номер трубопроводной линии .

6.1.2. Арматура должна иметь маркировку, соответствующую её назначению и материалу .

6.1.3. При невозможности нанесения маркировочного знака на поверхность изделия, допускается наносить маркировочный знак на бирках, прикрепляемых к изделию проволокой.

6.1.4. Маркировка (п.6.1.1.) наносится на наружную поверхность в удобном для чтения месте яркой несмываемой краской на расстоянии не менее 50 мм от конца трубопровода. Знаки маркировки должны быть чёткими, легко читаемыми, высотой не менее 20 мм.

6.2. Требования к антикоррозионной защите.

6.2.1. Консервации и грунтовке подлежат сборочные единицы трубопроводов, принятые отделом технического контроля предприятия-изготовителя, после гидравлического испытания (если оно проводится).

6.2.2. Поверхности, подлежащие консервации должны быть очищены от окалины и загрязнений.

6.2.3. Консервация должна производиться по технологии предприятия-изготовителя в соответствии с ГОСТ 9 ОИ4, ОСТ 26-О1-690, а трубопроводов пара и горячей воды в соответствии с ППВ .

6.2.3.1. Марки консервационных материалов выбирают в зависимости от условий транспортирования и хранения сборочных единиц.

6.2.3.2. Кромки сборочных единиц, подлежащие сварке на монтаже и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 60 мм, не грунтуются, а покрываются конопостентными смазками

Допускается консервация ингибиторными полимерными покрытиями.

6.2.3.3. Уплотнительные поверхности и резьбовые отверстия фланцев и арматуры должны быть защищены смазкой ПБК или солидолом ГОСТ 19537

6.2.3.4. Консервация должна обеспечивать защиту от коррозии при транспортировании и хранении в течении не менее 12 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

6.2.4. Очистка сборочных единиц под грунтовку должна соответствовать не ниже третьей степени очистки ГОСТ 9.402 которая определяет, что не более 5 % поверхности могут иметь пятна и полосы прочно сцепленной окалины и точки ржавчины видимые невооруженным глазом.

6.2.5. Для подготовки наружных поверхностей сборочных единиц под грунтовку должны применяться механические способы очистки

(дробеструйный, иглофрезный, металлическими щетками и т.д.).

6.2.6. При отсутствии указаний в конструкторской документации, вид покрытия выбирается предприятием-изготовителем.

Выбор метода покрытия и грунтовочных материалов для защиты сборочных единиц трубопроводов производится в зависимости от условий эксплуатации, категории размещения, транспортирования и других условий в соответствии с требованиями ГОСТ 9.104, ГОСТ 9.074, ГОСТ 9.404 и ГОСТ 9.109, а также ПДТ предприятия-изготовителя.

6.2.7. Порядок подготовки под грунтовку и технология грунтовки устанавливаются НТД предприятия-изготовителя.

6.2.8. Сборочные единицы трубопроводов, изготовленные из коррозионностойких сталей марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10ХГ17Н13М2Т, и другие с содержанием хрома не менее 13 % не подлежат грунтовке с целью защиты от атмосферной коррозии.

Необходимость консервации механически обработанных поверхностей сборочных единиц трубопроводов из выше перечисленных сталей определяется НТД предприятия-изготовителя.

6.2.9. После грунтовки и консервации, должна быть произведена приемка сборочных единиц трубопроводов ОТК (отделом технического контроля) предприятия-изготовителя.

6.3. Упаковка .

6.3.1. Упаковка сборочных единиц должна производиться по техническим условиям на конкретные сборочные единицы трубопроводов комплектных технологических линий.

6.3.2. Упаковка сборочных единиц должна обеспечивать :

- сохранность сборочных единиц и их элементов от возможных повреждений (нарушений герметичности соединений, деформации эле-

ментов, полочки и т.п.) ,

- удобство при погрузке, разгрузке и транспортировании ,
- устойчивое положение и возможность крепления груза на транспортном средстве .

6.3.3. Перед упаковкой сборочные единицы и детали трубопроводов подлежат консервации в соответствии с п.6.2 настоящего стандарта.

6.3.4. Вид упаковки сборочных единиц трубопроводов определяется предприятием-изготовителем(если нет других указаний в проекте) Сборочные единицы диаметром до 426 мм должны быть заглушены Торцы деталей, сборочных единиц, труб наружным диаметром более 426 мм допускается не глушить, в этом случае при повреждении кромок под сварку монтажная организация должна произвести обработку кромок до требований чертежа и настоящего стандарта.

Трубы отгружаемые метражом допускается отгружать в упаковке поставщика трубопроката.

6.3.5. Все отверстия, штуцера, муфты, торцевые и уплотнительные поверхности должны быть закрыты, для защиты от загрязнений и повреждений

- фланцы, штуцера, установленные на сборочных единицах , имеющие ответные фланцы, должны быть заглушены в соответствии с ОСТ 26-І001 .

- фланцы, штуцера, установленные на сборочных единицах и не имеющие ответных фланцев, должны быть закрыты заглушками в соответствии с ОСТ 26-І002 ,

- торцы сборочных единиц, должны быть закрыты пластмассовыми заглушками, пробками по ОСТ 26-І003, ОСТ 26-2004, деревянными щитками с прокладкой толя .

6.3.7. При упаковке в связки и пакеты должно быть обеспечено компактность пакетов и связок и прочность их связки во избежании выпадения и утери .

6.3.8. Пакеты должны быть собраны с прокладками, предохраняющими грунтованную поверхность сборочных единиц от повреждения тросами при погрузке и перевозке.

6.3.9. При строповке сборочных единиц и труб из высоколегированной стали в местах соприкосновения их поверхностей с тросами необходимо применять неметаллические прокладки .

6.3.10 Неустановленная арматура, опоры, подвески, ответные фланцы, запасные прокладки, крепеж и другие детали должны быть упакованы в водонепроницаемую бумагу и уложены в ящики.

Допускается арматуру, опоры и подвески Ду более 400 мм отгружать без упаковки .

6.3.11. Упаковка электродов, отправляемых на место монтажа должна производится по ГОСТ 9466 .

6.3.12. Детали и изделия, уложенные в ящики должны быть уплотнены упаковочным материалом и плотно закрыты крышкой.

6.3.13. Количество и вид изделий, упаковываемых в ящики определяется предприятием-изготовителем.

Тара - деревянные плотные ящики по ГОСТ 2991, при поставке в районы Крайнего Севера - ГОСТ 15846 .

Максимальная масса грузового места не должна превышать требований, установленных соответствующей документацией .

6.3.14. Наименование и количество отгружаемых изделий отражается в упаковочном листе, составленным по форме приложения 7 и вкладываемом в тару.

6.3.15. К ярлыку грузов, отправляемых связками должен крепиться футляр для упаковочного листа, выполненный в соответствии с ОСТ 26-1006 .

Второй экземпляр упаковочного листа и техническую документацию отправить почтой при согласовании с заказчиком.

6.4. Транспортирование .

6.4.1. Транспортирование сборочных единиц, труб , деталей и других изделий, в зависимости от их размера и количества, может осуществляться автомобильным транспортом общего или специального назначения, а также железнодорожным или водным транспортом в соответствии с действующими на этих видах транспорта правилами перевозок.

6.4.2. Во избежании продольного перемещения, перекатывания или падения, сборочные единицы должны быть надежно закреплены.

6.4.3. Транспортирование сборочных единиц и труб , превышающих размер кузова автомобиля более чем на 1/3 его длины, должно производиться на автомобиле с прицепом-роспуском. С задней стороны кабины автомобиля должен быть закреплен стальной щит толщиной 8-10 мм для защиты кабины от надвишки труб при резком торможении или движении под уклон.

6.5. Хранение .

6.5.1. Арматура, входящая в комплект поставки . должна храниться только в закрытом помещении. Условия хранения арматуры, материалов должны исключить возможность их повреждения и загрязнения.

6.5.2. Сварочные материалы должны храниться в соответствии с требованиями документации предприятия-изготовителя, а также ведомственных инструкций по их хранению

6.5.3. Изделия мелких типоразмеров должны храниться в ящиках или контейнерах .

6.5.4. Сборочные единицы из углеродистой и высоколегированной стали должны складировать и транспортировать раздельно, при этом сборочные единицы из высоколегированной стали необходимо пре-

дохранять от соприкосновения с изделиями из углеродистой стали .

6.5.5. При хранении сборочных единиц их следует укладывать на деревянные подкладки высотой не менее 200 мм с целью облегчения строповки при подаче на монтаж .

6.5.6. В случае, когда сроки хранения превышают гарантийные сроки консервации, все законсервированные сборочные единицы подвергаются периодическому осмотру и переконсервации заказчиком.

6.5.7. Расконсервация сборочных единиц должна производиться перед началом монтажа в соответствии с требованиями ОСТ 26-01-890.

6.5.8. Предприятие-изготовитель имеет право производить контроль правильности хранения поставляемых сборочных единиц с оформлением соответствующих документов.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие сборочных единиц трубопроводов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных стандартом.

7.2. Гарантийный срок устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяца после отгрузки с предприятия-изготовителя .

7.3. Гарантии не распространяются на :

- комплектующие изделия, истекшие свой срок гарантии ;
- смолные детали арматуры, требующие периодической замены или притирки, срок службы которых зависит от условий эксплуатации .

ПРИЛОЖЕНИЕ I

**ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ
ИЗГОТОВЛЕНИИ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ТРУБОПРОВОДОВ**

Таблица I

Марка	Стандарт на сталь	Технические требования к изготовлению труб	Структурный класс
Вс-3сп4 Вс-3пс4 Вс-3сп5 Вс-3пс5	ГОСТ 380	ГОСТ 10706	Ферритно-перлитный
Ст.10	ГОСТ 1050 ТУ 14-3-624	ГОСТ 550 ГОСТ 8731 ГОСТ 8733 ТУ 14-3-624	
Ст.20	ГОСТ 1050	ГОСТ 550 гр.А ГОСТ 8731 гр.В ГОСТ 8733 ТУ 14-3-251 ТУ 14-3-430	
20M4	ТУ 14-3-1600 ТУ 14-3-1652	ТУ 14-3-1073 ТУ 14-3-1074	
09Г2С	ГОСТ 19282 ТУ 14-3-II28	ТУ 14-3-501 ТУ 14-3-II28	
10Г2	ГОСТ 4543	ГОСТ 550 гр.А, Б ГОСТ 8731 ГОСТ 8733 ГОСТ 21729	

Продолжение табл. I

Марка	Стандарт на сталь	Технические требования к изготовлению труб	Структурный класс
I7TC I6TC	ГОСТ 19282 ГОСТ 19282	- -	
I5XM	ГОСТ 4543 ТУ I4-3-460	ГОСТ 8731 ГОСТ 8733 ТУ I4-3-460	
I2X1MФ I5X1MФ	ГОСТ 20072 -	ТУ I4-3-460	
I5.5 I5X5M I5A5BФ	ГОСТ 20072	ГОСТ 550	Мартенсит-ный
I2X18H10T	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949 ГОСТ 6032	ГОСТ 9940 ГОСТ I4I62 ГОСТ 994I ГОСТ II038 ТУ I4-373I	Аустенит-ный
08X22НВТ		ГОСТ 9940 ГОСТ II038 ГОСТ 994I	Аустенитно-ферритный
I2V18H12T		ГОСТ 9940 ГОСТ 994I ТУ I4-3-439 ГОСТ I4I62 ГОСТ II038	
08X18H12B		ГОСТ 9940 ГОСТ 994I	Аустенитный
10Х17Н13М2Т 10Х17Н15М2Т	ГОСТ 5632 ГОСТ 6949	ГОСТ 9940 ГОСТ II038 ГОСТ 994I	

Продолжение табл. I

Марка	Стандарт на сталь	Технические требования к изготовлению труб	Структурный класс
08Х28МЛТ	ГОСТ 5632 ГОСТ 6032	ТУ 14-3-763 ТУ 14-3-822 ГОСТ 11069 ТУ 14-3-318 ТУ 14-3-372	Сплавы на хромо-никелевой основе
08Х20НГ4С2	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	ГОСТ 9940 ГОСТ 5949	Аустенитноферритный

Примечание. Стали сгруппированы по свариваемости.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ЖУРНАЛ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Наименование предприятия (завода) _____

Цех (объект) _____

Таблица I

Дата	Номер линии	Номер сбо-рочной ед-ци	Катего-рия трубо-проводов	Диаметр трубы и толщина стенки мм	Марка стали	Подгото-ка стыка под свар-ку (спо-соб под-головки)	Вид свар-ки	Марка сварочных материалов			Подо-грев	Ф.И.О. свар-щика	№ член-ма свар-щика	Ф.И.О. под-пимся лица, ответ-ствен-за сварку
								элек-тро-дов	при-са-доочн.	флю-са				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	12	13	14	15

С П И С О К

сварщиков и контролеров ОТК, принимавших
участие в изготовлении сборочных единиц

Таблица 2

Фамилия, Имя, Отчество	Номер удостоверения	Дата аттестации	К каким видам работ допущен

Гл.сварщик _____

подпись

Нач.ОТК _____

подпись

ЖУРНАЛ КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Наименование предприятия (завода) _____

Цех (объект) _____

Таблица 3

Номер сборочной единицы	Метод контроля	Объем контроля	Выявленные дефекты	Оценка	Номер и дата протоко- ла испытаний	Ф.И.О. и подпись лица,ответствен- ного за контроль
1	2	3	4	5	6	7

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ЖУРНАЛ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СВАРНЫХ ШВОВ

Наименование предприятия (завода) _____

Цех (объект) _____

Монтажная организация _____

Дата термо- обработки	Наименование трубопровода и номер линии	Марка стали	Диаметр трубопро- вода, мм	Номер стыка	Способ термооб- работки	Периодич- ность из- мерения, мин.	Показа- ния темпе- ратуры, °C	Ф.И.О. термиста	Примечание
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Подпись руководителя, ответственного
за термообработку.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПЕРЕЧЕНЬ ТРУБОПРОВОДОВ

Номер трубопровода по монтажным чертежам	Обозначение сборочного чертежа линии	Размеры, мм		Материал		Транспортируемая среда	Рабочие параметры среды		Классификация по СН и П 3.05.05-84	Примечание
		Наружный диаметр D_n	Толщина стенки S	Марка	ГОСТ или ТУ		Давление, $\text{кгс}/\text{см}^2$	Температура, $^{\circ}\text{C}$		

Подписи:

Примечание: Перечень грубопроводов составляется на основании разнорядки Техмашкомплекса

ДСТ 24-200.02-91

С 49

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ВЕДОМОСТЬ КОМПЛЕКТАЦИИ

на трубопровод №

(номер линии по монтажной спецификации)

чертеж

для комплексной технологи-

(обозначение сборочного чертежа)

ческой линии (установки, агрегата)

(наименование технологической линии)

Наименование и обозначение	В какой узел входит	Количество	Маркировка

Разработал

(подпись, дата)

Проверил

(подпись, дата)

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

РАЗРЕШЕНИЕ на изготовление трубопровода № _____

от _____ 19 ____ г. выдано _____

(наименование Госгортехнадзора, выдавшего разрешение)

(наименование завода-изготовителя)

С В И Д Е Т Е Л Ь С Т В О №

об изготовлении сборочных единиц _____

изготовленных на заводе _____

Заказчик _____

Заказ № _____ Год изготовления _____

Рабочая среда _____ Рабочее давление _____

Рабочая температура _____

I. Сведения о трубах, фасонных деталях и листовом материале, из которых изготовлены сборочные единицы.

№ п/п	Наименование элементов	К-во	Наружный диаметр, толщина стенки трубы или толщина листа, мм	Марка стали	Номер ГОСТ или ТУ
I	2	3	4	5	6

2. Сведения об арматуре трубопровода

№ п.п.	Наименование	Место установки	Уоловый проход, мм	Условное давление МПА	Марка материала корпуса	№ ГОСТ или ТУ	Номер паспорта
I	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение приложения 6

3. Сведения о фланцах и крепежных деталях

№ п.п.	Наименование	ГОСТ, ТУ на фланец	К-во условный проход, мм	Условное давление, МПа	№ сертификата	Материал			
						Фланцевая марка	Крепежная марка		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4. Сведения о сварке

Вид сварки, применяемой при изготовлении элементов _____

Данные о присадочном материале _____

(тип, марка, ГОСТ, ТУ)

Сварка произведена в соответствии с требованиями ТУ сварщиками, прошедшиими испытания в соответствии с Правилами испытания электросварщиков и газосварщиков Госгортехнадзора ССР.

5. Сведения о термообработке сборочных единиц(швов и сварных соединений) _____

Вид и режим _____

6. Сведения о контроле сварных соединений _____

7. Сведения о стилоскопировании _____

8. Результаты гидравлического испытания сборочных единиц :

Трубопровод испытан пробным давлением _____

при давлении _____ трубопровод был осмотрен, при этом обнаружено _____

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ :

Сборочные единицы _____

Изготовлены и испытаны в полном соответствии с проектом и техническими условиями на их изготовление и признаны годными к работе.

Опись прилагаемых документов

" ____ " 19 ____ г.

М.П.

Главный инженер завода

Начальник, ОТК

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

РАЗРЕШЕНИЕ на изготовление трубопровода № _____
от _____ 19 ____ г. выдано _____

(наименование органа Госгортехнадзора СССР, выдавшего разрешение)

(наименование завода-изготовителя)

СВИДЕТЕЛЬСТВО №
об изготовлении элементов трубопровода

(наименование трубопровода по назначению)

наименование завода-изготовителя и его адрес)

изготовленных на заводе _____

Заказчик _____

Заказ № _____ Год изготовления _____

Рабочая среда _____ Рабочее давление _____

Рабочая температура _____

I. Сведения о трубах, фасонных деталях и листовом материале, из которых изготовлены сборочные единицы.

№ п/п	Наименование элементов	Кол-во	Наружный диаметр, толщина стенки, мм	Марка стали	Номер ГОСТ или ТУ
I	2	3	4	5	6

2. Сведения об основной арматуре и фасонных частях (литых, сварных или кованых) трубопровода .

№ п/п	Наименование	Место ус- тановки	Условный проход , мм	Условное давление, кгс/см ²	Марка ма- териала корпуса	Номер ГОСТ или ТУ
I	2	3	4	5	6	7

3. Сведения о фланцах и крепёжных деталях.

# п/п	Наименование элемента	Кол-во	# ГОСТ на фланец	Условный проход, мм	Условное давление, кгс/см ²	Материал фланцев		Материал шпилек, гаек, болтов	
						Марка	ГОСТ	Марка	ГОСТ
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4. Сведения о сварке

Вид сварки, применяемойся при изготовлении элементов _____

Данные о присадочном материале _____

Сварка произведена в соответствии с требованиями Правил Госгортехнадзора СССР и технических условий (название ТУ) сварщиками, прошедшими испытания в соответствии с "Правилами испытаний электросварщиков и газосварщиков," утвержденными Госгортехнадзором СССР.

5. Сведения о термообработке труб, швов и сварных соединений (вид и режим) _____

6. Сведения о контроле сварных соединений _____

7. Сведения о стилоскопировании _____

8. Сведения о гидравлическом испытании _____

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Элементы трубопровода _____

(перечислить элементы)

Изготовлены и испытаны в полном соответствии с "Правилами устройства безопасности эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды", техническими условиями на изготовление, признаны годными к работе при расчетных параметрах.

Опись прилагаемых документов _____

" ____ " 19 ____ г.

М.П.

Главный инженер завода

Начальник ОТК

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

УПАКОВОЧНЫЙ ЛИСТ

Линия _____ Заказ № _____

(номер линии по монтажной спецификации)

Место _____ Масса места брутто _____

Масса места нетто _____

Наименование упакованных предметов	Единица измерения	Количество	Примечание

Упаковку произвел _____
(должность)_____
(дата подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Справочное

Термины	Определения
1. Комплектная технологическая линия	Комплекс изделий машиностроения, состоящий из технологических блоков, агрегатов, отдельных видов основного и вспомогательного оборудования, оснащенных технологическими трубопроводами и системами управления, предназначенный для получения одного или нескольких целевых продуктов.
2. Контрольное сварное соединение	Контрольным сварным соединением – называется специально свариваемое соединение из пластин, или труо (однотипное о производственным контролируемым соединением), воспроизводящее одно из стыковых, угловых (тавровых) сварных соединений сборочной единицы, определяющих его прочность и выполняющихся одновременно с контролируемой сборочной единицей с применением одинаковых исходных материалов, формы разделки кромок, сборочных размеров, методов и режимов сварки, с максимальным приближением к положению шва при сварке с целью проверки обеспечения аттестуемой технологии сварки требуемых характеристик.
3. Однотипные сварные соединения	(Определение контрольных сварных соединений трубопроводов пара и горячей воды в соответствии с ППРВ) К однотипным сварным соединениям следует относить поперечные стыковые сварные соединения труб (патрубков), угловые (тавровые) сварные соединения труб со штуцерами, а также с плас-

Продолжение

Термины	Определения
4. Сборочные единицы технологического трубопровода	<p>кими деталями (фланцами, заглушками и др.) из стали одной марки с отношением максимальных и минимальных наружных диаметров и толщин стенок привариваемых штуцеров (труб) не более 1,65 (в пределах одного типа) при условии, что все сварные соединения имеют одинаковую конструкцию и форму разделки кромок и выполнены по единому технологическому процессу. При этом для элементов труб, фланцев и других с наружным диаметром выше 450мм соотношение диаметров может не учитываться, а соотношение толщин элементов, в которые ввариваются штуцера (трубы) может доходить до двух.</p> <p>Сборочными единицами называется часть линий трубопроводов, ограниченные транспортными габаритами, состоящие из деталей трубопроводов (отрезков труб, отводов, тройников, фланцев, заглушек и т.п. изделий), подлежащие соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (сваркой, свинчиванием и т.п.).</p> <p>Гнутые трубы с прямыми ⁴ участками, соединенные с деталями трубопроводов (или без них) также относятся к сборочным единицам.</p>

Продолжение

Термины	Определения
5. Трубопровод	Система труб и других средств транспортирования, сборочных единиц и запорно-регулирующей арматуры, средств контроля и управления, вспомогательных устройств (подвески, опоры и т.д.) соединяющая оборудование между собой и которой в проектной документации присвоен отдельный индекс.
6. Технологический трубопровод	К технологическим трубопроводам относятся трубопроводы, предназначенные для транспортирования в пределах промышленного предприятия или группы предприятий различных веществ (сырья, полуфабрикатов, реагентов, а также промежуточных и конечных продуктов), полученных или используемых в технологическом процессе и др. необходимых для ведения технологического процесса или эксплуатации оборудования.
7. Конструкторская организация	Организация, выполняющая проект отдельных сборочных единиц и деталей трубопроводов.
8. Проектная организация	Организация, выполняющая проект комплектации оборудования и трубопроводов в пределах промышленного предприятия.
9. Монтажная организация	Организация, осуществляющая монтаж оборудования и трубопроводов и (или) разрабатывающая технологию монтажа.

Продолжение

Термины	Определения
IО. Головная материало- ведческая органи- зация	Организация, осуществляющая руководство по выбору материалов, сварке и обеспечению качества изготовления оборудования, трубо- проводов.
II. Предприятие-изго- витель	Предприятие, изготавливающее оборудование и трубопроводы, их сборочные единицы и детали
Сокращения	
ПТД	Производственно-техническая документация : технологические инструкции и карты техноло- гического процесса, составленные предприятием- изготовителем.
НТД	Нормативно-техническая документация : технические условия, отраслевые и государст- венные стандарты

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

I. УТВЕРЖДЕН концерном "ХИМНЕЙТЕМАШ"
ИСПОЛНИТЕЛИ

И.К.Глушко , Л.В.Кондратенко, А.Ю.Пролесковский, В.И.Адов-
ев (руководитель темы), И.В.Казакова, Л.С.Кузнецова

2. ЗАРЕГИСТРИРОВАН

за № от

3. Сведения о сроках и периодичности проверки документа

Срок первой проверки 1996 г.

периодичность проверки 5 лет.

4. ВЗАМЕН ОСТ 26-2071-79

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД на которые дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 9.014-78	п.6.2.3.
ГОСТ 9.032-74	п.3.1.3 , п.3.1.6.
ГОСТ 9.074-77	п.6.2.6.
ГОСТ 9.104-79	п.6.2.6.
ГОСТ 9.109-76	п.3.2.6,
ГОСТ 9.402-80	п.6.2.4,
ГОСТ 9.404-81	п.6.2.6.
ГОСТ 9.407-80	п.3.1.6.
ГОСТ 9.903-81	п.3.5.1
ГОСТ 9.905-82	п.3.5.1.
ГОСТ 9.907-83	п.3.5.1,
ГОСТ И2.1.005-88	п.1.4.4.
ГОСТ И2.1.007-78	п.1.4.4.
ГОСТ И2.1.044-89	п.1.4.4.
ГОСТ 23.008-85	п.1.7.5,
ГОСТ 23.020-80	п.1.7.5,
ГОСТ 380-88	Приложение I
ГОСТ 550-76	Приложение I

Обозначение НД. из которых дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 1050-88	Приложение I
ГОСТ 1778-70	п 3.6.1.
ГОСТ 2246-70	п.1.3.12.
ГОСТ 2991-85	п.6.3.13.
ГОСТ 3242-79	п.3.3.3.
ГОСТ 4543-71	Приложение I
ГОСТ 5254-80	п I.7.1, п.I.8.9.
ГОСТ 5264-80	п.I.7.7, п.3.3.5.
ГОСТ 5639-82	п 3.6.1.
ГОСТ 5632-68	Приложение I
ГОСТ 5915-70	п.I.6.9.
ГОСТ 5949-75	п I.4.7, приложение I
ГОСТ 6032-84	п.3.5.1, п.3.5.2,п.I.3.8.
ГОСТ 6992-68	Приложение I
ГОСТ 6996-66	п 3.4.1.
ГОСТ 7122-81	п 3.7.1
ГОСТ 7512-82	п.3.9.1.2
ГОСТ 7798-70	п.I.6.8.
ГОСТ 8625-77Е	п 3.12.8.
ГОСТ 8713-79	п.I.7.1, п.I.8.9
ГОСТ 8724-81	п.I.7.28.
ГОСТ 8731-87	Приложение I
ГОСТ 8733-74	Приложение I
ГОСТ 8696-74	п.I.4.6.
ГОСТ 9064-75	п.I.6.9.

Обозначение НТД на которые дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечис- ления, приложения
ГОСТ 9066-75	п. I.6.8.
ГОСТ 9087	п. I.3.12.
ГОСТ 9466-75	п. I.3.12, п. 6.3. II.
ГОСТ 9940-81	п. I.4.7, приложение I
ГОСТ 9941-81	п. I.4.7, приложение I
ГОСТ И0052-79	п. I.3.12.
ГОСТ И0704-76	п. I.4.2.
ГОСТ И0705 -80	п. I.4.2.
ГОСТ И0706-76	п. I.4.2, приложение I
ГОСТ И0543-82	п. I.3.12.
ГОСТ И0703-76	Приложение I
ГОСТ И1068-81	Приложение I
ГОСТ И2815-80	п. I.6.1, п. I.7.30.
ГОСТ И2816-80	п. I.6.1, п. I.7.1, п. I.7.30.
ГОСТ И2820-80	п. I.6.1.
ГОСТ И2821-80	п. I.6.1.
ГОСТ И4162-81	Приложение I
ГОСТ И4782-86	п. 3, 10.4.1.
ГОСТ И5150-69	Введение
ГОСТ И5843-79	п. 6.3.13.
ГОСТ И6037-80	п. I.7.1, п. I.7.7, п. 3.3.4,
ГОСТ И7380-83	п. I.5.2.
ГОСТ И7374-83	
ГОСТ И7379-83	п. I.5.2.
ГОСТ И7769-83	п. I.7.1.
ГОСТ И8442-80	п. 3.10.5.1
ГОСТ И9282-73	Приложение I
ГОСТ И9903-74	п. I.4.1, п. I.5.5.

Обозначение НТД на которые дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложений
ГОСТ 20072-74	Приложение I
ГОСТ 21105-87	п.3.10.5.1.
ГОСТ 21729-76	Приложение I
ГОСТ 22042-76	п.1.6.8.
ГОСТ 23304-78	п.1.7.35.
ГОСТ 24297-87	п.1.7.1.
ГОСТ 24555-81	п.3.12.1
ГОСТ 26294-84	п.3.5.1.
ГОСТ 26388-84	п.3.5.1.
ГОСТ 26389-84	п.3.5.1.
ГОСТ 28759.1-28759.8	п.1.6.1
ОСТ 26-01-890-75	п.6.2.3, п.6.5.7
ОСТ 26-5-88	п.3.10.5.1.
ОСТ 26-291-87	п.1.3.2 , п.1.3.4, п.3.1.8.
ОСТ 26-1001-74	п.6.3.5.
ОСТ 26-1002-74	п 6.3.5.
ОСТ 26-1003-74	
ОСТ 26-1004-74	п. 6.3.5.
ОСТ 26-1006-74	п.6.3.15.
ОСТ 26-1379-75	п.3.6.1.
ОСТ 26-2043-77	п.1.6.8.
ОСТ 108.030 29-79	п 1.5.4.
ТУ 14-3-251-74	Приложение I
ТУ 14-3-318-75	Приложение I
ТУ 14-3-430-75	Приложение I
ТУ 14-3-500-76	Приложение I
ТУ 14-3-731-78	Приложение I
ТУ 14-3-743-78	Приложение I
ТУ 14-3-1073-82	Приложение I

Обозначение НТД на которые дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ТУ I4-3-I074-82	Приложение I
ТУ I4-3-I600-89	Приложение I
ТУ I4-3-II28-82	Приложение I
ТУ I4-3-I391-85	п. I.4.7.
ТУ 26-18-32-89	п. I.5.1.
РД 26-02-62-83	п. I.2.2.
РД 26-02-63-87	п. I.1.3.1, п. I.2.1, п. 3.6.2.
РД 26-II-08-88	п. 3.8.2, п. 3.II.5
РМ 26-44-82	п. I.8.8, п. I.9.9, п. I.7.24.
СН 527-80	п. I.2.1, п. I.2.7, п. I.5.10
СНИП 3.05.05-84 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы."	п. I.2.1.
ПУТ-69 "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и опасенных газов."	п. I.2.1, п. I.3.2.
"Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ППГВ)."	п. I.2.1.
СП 501 ЦД-75 "Основные положения по ультразвуковой дефектоскопии сварных соединений котлоагрегатов и трубопроводов тепловых электростанций."	п. 3.II.4.1.

СОДЕРЖАНИЕ

I.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	3
I.I.	Общие технические требования	3
I.2.	Требования к проектированию	4
I.3.	Требования к материалам	6
I.4.	Требования к трубам	10
I.5.	Соединительные детали	12
I.6.	Требования к фланцам и крепежным деталям трубопроводов	17
I.7.	Требования к изготовлению сборочных единиц	19
I.8.	Требования к сварке	33
I.9.	Требования к термической обработке	36
2.	ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	40
3.	МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	41
3.I.	Общие требования	41
3.2.	Систематический пооперационный контроль	45
3.3.	Визуальный контроль и измерение сварных швов	46
3.4.	Механические испытания	48
3.5.	Испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	51
3.6.	Металлографические исследования	52
3.7.	Стилоскопирование	54
3.8.	Измерение твердости металла сварного соединения....	56
3.9.	Контроль неразрушающими методами	58
3.9.I.	Общие требования	58
3.I0.	Нормы оценки качества сварных соединений неразрушающими методами	60
3.I0.2.	Визуальный и измерительный контроль	60
3.I0.3.	Радиографический контроль	62

3.I0.4. Ультразвуковой контроль	69
3.I0.5. Цветной и магнитнопорошковый контроль	73
3.II. Контрольные сварные соединения	74
3.I2. Гидравлические испытания	78
3.I3. Исправление и контроль дефектов	80
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	84
5. КОМПЛЕКТНОСТЬ	84
6. МАРКИРОВКА, КОНСЕРВАЦИЯ И ГРУНТОВКА, УПАКОВКА, TRANSPORTIROVANIE И ХРАНЕНИЕ	85
6.1. Маркировка	85
6.2. Требования к антикоррозионной защите	83
6.3. Упаковка	87
6.4. Транспортирование	90
6.5. Хранение	90
7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	91
 ПРИЛОЖЕНИЯ : I, Характеристика сталей, применяемых при изготовлении сборочных единиц трубопро- водов	
I, Табл.1.Журнал сварочных работ	92
2, Табл.2.Список сварщиков и контролёров, принимавших участие в изготовлении об- орочных единиц	95
3, Табл.3.Журнал контроля сварных соеди- нений	97
4, Журнал термической обработки	98
5, Перечень трубопроводов	99
6, Ведомость комплектации	100
7, Разрешение на изготовление сборочных единиц	101
8, Упаковочный лист	105
(справочное) 8, Термины, определения	103
 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ	
СОДЕРЖАНИЕ	110
	115