

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель Председателя
Правления ПАО «Газпром»


_____ В.А. Маркелов

« 3 » _____ 2016 г.

**Технические требования
к сварке и неразрушающему контролю качества сварных соединений при
строительстве МГ «Сила Сибири», в том числе при пересечении зон
активных тектонических разломов**

Изменение № 1

СОГЛАСОВАНО:

Член Правления,
Начальник Департамента


_____ В.А. Михаленко

31.10.16.

СОГЛАСОВАНО:

Член Правления,
Начальник Департамента


_____ С.Ф. Прозоров

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Департамента


_____ А.А. Филатов

Москва 2016

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

Технические требования
к сварке и неразрушающему контролю качества сварных соединений при
строительстве МГ «Сила Сибири», в том числе при пересечении зон
активных тектонических разломов

Изменение № 1

СОГЛАСОВАНО:
Начальник Департамента


А.Б. Скрепнюк

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель начальника
Департамента-начальник Управления


В.В. Настека

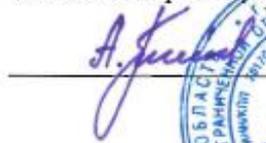
СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «Газпром проектирование»


О.П. Андреев

СОГЛАСОВАНО:
Первый заместитель начальника
Департамента


С.В. Алимов

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «Газпром трансгаз Томск»


А.И. Тирон


СОГЛАСОВАНО:
Первый заместитель начальника
Департамента


И.В. Колчанов

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «Газпром газнадзор»


М.И. Лукьянчиков


РАЗРАБОТАНО:
Исполняющий обязанности
Генерального директора
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»


А.Е. Рыжов


Утверждено и введено в действие _____ от _____ г. № _____
Дата введения _____

1) Пункт 1.1 изложить в следующей редакции:

«1.1 Настоящие технические требования распространяются на сварку и контроль качества сварных соединений при строительстве участков* магистрального газопровода «Сила Сибири» с рабочим давлением до 11,8 МПа включительно диаметром до 1420 мм включительно с толщиной стенки до 38,0 мм включительно класса прочности до K65 (категории прочности до X80) включительно, в том числе участков пересечения активных тектонических разломов, а также участков прокладки в многолетнемерзлых грунтах в районах с сейсмичностью до 9 баллов включительно по шкале MSK-64, а также сварных соединений труб защитных кожухов наружным диаметром до 1720 мм с толщиной стенки до 25,0 мм класса прочности до K60 включительно. Технические требования устанавливают:

- требования к разделке кромок труб, соединительных деталей трубопроводов, трубопроводной арматуры и узлов трубопроводов;
- требования к сварным соединениям;
- требования к квалификационным и аттестационным испытаниям;
- требования к технологиям автоматической, механизированной, ручной сварки;
- требования к неразрушающему контролю качества сварных соединений;
- требования к ремонту сварных соединений;
- требования к термической обработке сварных соединений.».

2) Пункт 4.1.1 изложить в следующей редакции:

«4.1.1 Для проектирования и строительства МГ «Сила Сибири» следует применять:

- трубы и соединительные детали, изготовленные по техническим условиям, согласованным ПАО «Газпром» и соответствующие:

* Сварка при строительстве технологических трубопроводов основного и вспомогательного назначения (маслопроводы системы смазки, воздухопроводы горячего тракта турбин и др.) выполняется согласно СТО Газпром 2-2.2-649-2012

а) СТО Газпром 2-4.1-713;

б) «Техническим требованиям к трубам с высокой деформационной способностью для участков с активными тектоническими разломами» для участков пересечения активных тектонических разломов, а также на участках прокладки в многолетнемерзлых грунтах в районах с сейсмичностью свыше 8 баллов по шкале MSK-64;

в) «Специальным техническим условиям на проектирование, строительство и эксплуатацию объекта «Магистральный газопровод «Сила Сибири». Этап 4.1. Участок «Белогорск – Благовещенск». Этап 4.2. Компрессорная станция КС-7а «Зейская». Этап 4.3. Участок «Благовещенск – Граница КНР» в части обеспечения надежности и безопасности» для участков газопровода из электросварных прямошовных труб номинальным наружным диаметром 1420 мм класса прочности K65;

– ТПА, изготовленную по техническим условиям, согласованным ПАО «Газпром» в установленном порядке.».

3) Пункт 5.1.5 изложить в следующей редакции:

«5.1.5 Сварочные материалы (проволоки сплошного сечения и прутки, порошковые проволоки, флюсы и электроды) должны обеспечивать следующие дополнительные требования к свойствам наплавленного металла:

– среднее значение ударной вязкости на трех образцах Шарпи (KCV) при температуре испытаний минус 40 °С согласно ГОСТ 6996:

а) для трубных сталей классов прочности свыше K54 до K65 включительно и категорий прочности свыше X65 до X80 включительно – не менее 55 Дж/см² (не менее 45 Дж/см² для одного образца);

б) трубных сталей классов прочности до K54 включительно и категорий прочности до X60 включительно – не менее 50 Дж/см² (не менее 40 Дж/см² для одного образца);

– относительное удлинение (δ_5) - не менее 22 %;

– временное сопротивление разрыву при испытаниях согласно ГОСТ 6996 на статическое растяжение образцов типа II или III должно быть не ниже нормативного значения временного сопротивления основного металла труб в продольном направлении, установленного по ТУ;

– предел текучести для сварки участков МГ «Сила Сибири» при пересечении активных тектонических разломов, а также участков прокладки в многолетнемерзлых грунтах с сейсмичностью свыше 8 баллов по шкале MSK-64 при испытаниях согласно ГОСТ 6996 на статическое растяжение цилиндрических образцов типа III:

а) для трубных сталей классов прочности свыше K54 до K65 включительно и категорий прочности свыше X65 до X80 включительно – не менее 534 МПа;

б) трубных сталей классов прочности до K54 включительно и категорий прочности до X60 включительно – не менее 457 МПа.».

4) Пункт 5.1.7 изложить в следующей редакции:

«5.1.7 При сварке соединений труб (в том числе труб защитных кожухов), СДТ, ТПА из сталей различных классов прочности сварочные материалы назначаются:

– по меньшему классу прочности, если свариваемые соединения имеют равную толщину стенки и разные классы прочности;

– по меньшему классу прочности, если в свариваемых соединениях тонкостенный элемент имеет меньшую прочность;

– по большему классу прочности, если в свариваемых соединениях тонкостенный элемент имеет большую прочность.».

5) Пункт 6.1.1 изложить в следующей редакции:

«6.1.1 До начала сварочных работ должны быть выполнены квалификационные испытания и производственная аттестация технологий сварки, предусмотренных требованиями нормативных документов ПАО «Газпром», НАКС и настоящих ТТ, на трубах, соответствующих разделу 4.

Не требуется выполнение квалификационных испытаний технологий сварки соединений труб защитных кожухов и выводов ЭХЗ.».

6) Пункт 6.1.6 изложить в следующей редакции:

«6.1.6 Квалификационные испытания и производственная аттестация

технологий сварки должны выполняться с учетом следующих критериев:

- типоразмеров труб, классов прочности основного металла труб;
- механических свойств сварных соединений (определяются условиями прокладки трубопровода);
- способов сварки или комбинаций способов сварки;
- марок и диаметров сварочных материалов;
- марок сварочного оборудования для механизированной и автоматической сварки;
- минимального количества слоев сварного шва для дуговых способов сварки;
- необходимости проведения термической обработки.

Квалификационные испытания технологий сварки проводятся только для стыковых сварных соединений. При этом не проводятся квалификационные испытания технологий сварки соединений труб наружным диаметром до 377 мм включительно (для участков, находящихся вне зон пересечения активных тектонических разломов, а также вне зон прокладки в многолетнемерзлых грунтах в районах с сейсмичностью свыше 8 баллов по шкале MSK-64).

7) Пункт 6.1.8 изложить в следующей редакции:

«6.1.8 Количество КСС при совмещенных испытаниях технологий сварки должно быть достаточным для выполнения полного объема механических испытаний (в том числе механических испытаний дополнительных образцов согласно 6.1.20), при этом количество каждого однотипных КСС, выполненных автоматическими и/или механизированными способами сварки, должно составлять не менее трех (кроме комбинации МП+РД).».

8) Пункт 6.1.16 изложить в следующей редакции:

«6.1.16 Совмещенные испытания технологий сварки следует выполнять с учетом критериев, приведенных в 6.1.6, при этом результаты квалификационных испытаний и производственной аттестации распространяются:

- на сварку труб классов прочности в пределах до К54, св. К54 до К60

включительно (в том числе категории прочности X65, X70), K65 (в том числе категории прочности X80) в зависимости от КСС, выполненного при совмещенных испытаниях, с учетом требований «Положения...» [26];

- на сварку труб того же завода производителя, что и при квалификационных испытаниях, для участков пересечения активных тектонических разломов, а также участков прокладки в многолетнемерзлых грунтах в районах с сейсмичностью свыше 8 баллов по шкале MSK-64;

- на сварку газопроводов вне зон пересечения активных тектонических разломов, а также вне зон прокладки в многолетнемерзлых грунтах с сейсмичностью свыше 8 баллов по шкале MSK-64 при проведении совмещенных испытаний с определением механических свойств сварных соединений газопроводов в соответствии с разделом 7.2;

- на сварку газопроводов на участках пересечения активных тектонических разломов и участках прокладки в многолетнемерзлых грунтах в районах с сейсмичностью свыше 8 баллов по шкале MSK-64 при проведении совмещенных испытаний с определением механических свойств сварных соединений газопроводов в соответствии с разделом 7.3;

- на сварку труб диаметром от $0,5D$ до $1,5D$, но менее 1420 мм, где D – диаметр труб для сварки КСС при совмещенных испытаниях, при этом верхняя граница области распространения по диаметрам должна быть ограничена с учетом группы диаметров, приведенных в таблице 6.1. Для труб диаметром 1420 мм КСС выполняется отдельно;

- на сварку труб с толщиной стенки от $0,5S$ до $1,25S$, но менее 32,0 мм, где S – номинальная толщина стенки труб для сварки КСС при совмещенных испытаниях. При этом для труб с толщиной стенки 32,0 мм и более область распространения устанавливается от $S - 2,0$ мм до $S + 2,0$ мм;

- на технологию сварки, которой выполнено КСС;

- на конкретные марки и диаметры сварочных материалов, которыми выполнено КСС, для всех технологий сварки;

- на сварочное оборудование для механизированной и автоматической сварки, которым выполнено КСС;

- на сварные соединения с термической обработкой и без термической обработки в зависимости от КСС, выполненного при квалификационных

испытаниях.».

9) Раздел 6 дополнить пунктом 6.1.19 в следующей редакции:

«6.1.19 Свидетельства НАКС о готовности организации-заявителя к использованию аттестованной технологии сварки с областью распространения на сварку труб диаметром 1420 мм, действительны для сварки соединений труб защитных кожухов диаметром до 1720 мм включительно независимо от класса прочности и переоформления не требуют.».

10) Раздел 6 дополнить пунктом 6.1.20 в следующей редакции:

«6.1.20 При неудовлетворительных результатах механических испытаний КСС выполняются механические испытания дополнительных образцов, вырезаемых из КСС, количество которых должно соответствовать требованиям таблицы 6.2.».

11) Раздел 6 дополнить таблицей 6.2 в следующей редакции:

Т а б л и ц а 6.2 – Количество дополнительных образцов для проведения механических испытаний КСС

Вид испытания	Причина неудовлетворительного результата	Количество образцов, шт.
Статическое растяжение	Разрыв одного образца по сварному шву или ЗТВ со значением предела прочности ниже установленного нормативного значения	2 *
Статический изгиб	Угол изгиба одного образца ниже минимально допустимого значения при испытаниях согласно ГОСТ 6996, либо обнаружены недопустимые дефекты при испытаниях по API 1104	2 *
Сплющивание	Величина просвета на одном из образцов выше установленного минимально допустимого значения	2 **
Ударный изгиб	Ударная вязкость для одного образца ниже установленного минимально допустимого значения	3 *
Измерение твердости	В одной точке значение твердости превышает максимально допустимое значение	***
Оценка геометрических параметров и качества шва по макрошлифам	На одном макрошлифе перекрытие внутреннего и первого наружного слоев шва, а также их смещение от условной оси симметрии шва не соответствуют установленным требованиям	3 макрошлифа ****
* Образцы должны быть вырезаны из участка сварного соединения, максимально приближенного к месту вырезки образца, который не выдержал механических испытаний. ** Испытаниям подвергаются повторно сваренные КСС. *** Три дополнительных замера в непосредственной близости от точки, в которой превышено значение твердости, на образце, вырезанном из выполненного КСС. **** Места вырезки макрошлифов должны располагаться равномерно по периметру КСС (ориентировочно под углом 120 °), но не ближе 200 мм от места вырезки макрошлифа, не прошедшего испытания.		

12) Пункт 6.2.4 изложить в следующей редакции:

«К сварке МГ «Сила Сибири» допускаются сварщики (операторы) и специалисты сварочного производства, аттестованные на п. 3 НГДО с учетом требований СТО Газпром 2-2.2-115 и/или СТО Газпром 2-2.2-136 и на п. 7 НГДО с учетом требований настоящих ТТ, при этом:

– для выполнения сварочных работ вне участков пересечения активных тектонических разломов, а также вне участков прокладки в многолетнемерзлых грунтах с сейсмичностью свыше 8 баллов по шкале MSK-64 сварщики (операторы) проходят дополнительную аттестацию на п. 7 НГДО с проведением специального экзамена, включающего дополнительные вопросы на знание требований настоящих ТТ. Проведение практического экзамена сварщиков при совпадении заявленной области аттестации и области распространения, указанной в аттестационном удостоверении, не требуется, при этом область распространения аттестации по характеристикам сварных соединений в протоколе аттестации и вкладыше к аттестационному удостоверению не указывается. При несоответствии области аттестации характеристикам производственных сварных соединений, необходимо проведение практического экзамена, при этом КСС должны контролироваться ВИК и физическими методами НК в соответствии с требованиями раздела 11, для автоматических и механизированных способов сварки в защитных газах пройти механические испытания на статический изгиб (сплющивание) на соответствие требований разделов 7.2 настоящих ТТ;

– для выполнения сварочных работ на участках пересечения активных тектонических разломов, а также на участках прокладки в многолетнемерзлых грунтах с сейсмичностью свыше 8 баллов по шкале MSK-64 сварщики проходят дополнительную аттестацию на п. 7 НГДО с проведением специального экзамена, включающего дополнительные вопросы на знание требований настоящих ТТ. Проведение практического экзамена сварщиков обязательно, при этом КСС должны контролироваться ВИК и физическими методами НК в соответствии с требованиями раздела 11, для автоматических и механизированных способов сварки в защитных газах пройти механические испытания на статический изгиб (сплющивание) на соответствие требований

разделов 7.3 настоящих ТТ. Область распространения устанавливается, в том числе, и для выполнения сварочных работ вне участков пересечения активных тектонических разломов, а также вне участков прокладки в многолетнемерзлых грунтах с сейсмичностью свыше 8 баллов по шкале MSK-64.

Отдельной аттестации сварщиков (операторов) для сварки кольцевых сварных соединений защитных кожухов не требуется.».

13) Пункт 6.4.1 изложить в следующей редакции:

«6.4.1 Условия, при которых требуется проведение процедуры допуска технологий сварки (проверки соответствия технологий сварки требованиям ОТК далее – Проверка), применяемых подрядными организациями:

- перед началом сварочно-монтажных работ на новом объекте;
- если перерыв в использовании аттестованной технологии сварки на объекте составляет более шести месяцев;
- одного из следующих изменений при выполнении сварочно-монтажных работ на объекте: марки сварочных материалов, марки сварочного оборудования для автоматической и механизированной сварки;
- если показатель качества (уровень брака) превышает 2,0%.

Допускные испытания технологий сварки не требуется в следующих случаях:

- замены бригады сварщиков (операторов), выполняющих автоматизированную и механизированную сварку всех слоев шва, ранее прошедших допускные испытания сварщиков путем сварки контрольных сварных соединений;
- замены бригады сварщиков ручной дуговой и аргодуговой сварки, прошедших допускные испытания сварщиков путем сварки контрольных сварных соединений всех слоев шва;
- замены типа и марки сварочного оборудования и материала при ручной дуговой сварке и ручной аргодуговой сварке.».

14) Пункт 7.2.1 изложить в следующей редакции:

«7.2.1 Механические свойства сварных соединений должны отвечать

требованиям:

а) временное сопротивление разрыву при испытаниях согласно ГОСТ 6996 сварного соединения на статическое растяжение плоских образцов типа XII или XIII должно быть не ниже нормативного значения временного сопротивления основного металла труб в продольном направлении, установленного по ТУ;

б) угол изгиба при испытаниях на статический изгиб образцов со снятым усилением сварного шва:

– сварных соединений трубных сталей класса прочности K65 (в том числе категории прочности X80) при испытаниях согласно API 1104 – угол изгиба должен быть 180° , при этом не допускаются дефекты (трещины, надрывы и др.), размеры которых в любом направлении превышают 3,2 мм, при отсутствии других дефектов, допускаются незначительные вязкие надрывы, трещины вдоль кромок образцов по наружному радиусу изгиба размером не более 6,3 мм;

– сварных соединений трубных сталей классов прочности до K60 включительно (в том числе категории прочности X65, X70) при испытаниях согласно ГОСТ 6996 – среднее арифметическое значение угла изгиба должно быть не менее 120° , при этом минимальное значение угла изгиба должно быть не менее 100° .

Если длина трещин, возникающих в растянутой зоне образца в процессе испытания, не превышает 20% от его ширины (но не более 5 мм), то такие трещины не являются признаком брака. Определяется также место образования трещины или разрушения (МШ, линия сплавления, ЗТВ или основной металл);

в) твердость металла шва при измерении по Виккерсу должна быть:

– для трубных сталей класса прочности K65 (в том числе категории прочности X80) не более 300 HV10 (не более 325 HV10 для сварных соединений выполненных ручной дуговой сваркой, включая специальные сварные соединения и участки сварных соединений, отремонтированных ручной дуговой сваркой);

- для трубных сталей классов прочности до К60 включительно (в том числе категории прочности Х65, Х70) не более 280 НV10;

г) твердость зоны термического влияния при измерении по Виккерсу должна быть:

- для трубных сталей класса прочности К65 (в том числе категории прочности Х80) не более 325 НV10 (не более 350 НV10 для облицовочного слоя шва и участков корневого слоя шва, выполненных с подваркой);

- для трубных сталей классов прочности св. К55 до К60 включительно (в том числе категории прочности Х65, Х70) не более 325 НV10;

- для трубных сталей классов прочности до К55 включительно не более 300 НV10.

д) ударная вязкость металла шва и ЛС при испытаниях согласно ГОСТ 6996 на ударный изгиб по Шарпи при температуре испытаний минус 40 °С, определяемая как среднее арифметическое значение ударной вязкости, должна быть:

- для трубных сталей классов прочности свыше К54 до К65 включительно и категорий прочности свыше Х65 до Х80 включительно – не менее 50 Дж/см² (не менее 37,5 Дж/см² для одного образца);

- для трубных сталей классов прочности до К54 включительно и категорий прочности до Х60 включительно – не менее 45 Дж/см² (не менее 35 Дж/см² для одного образца).

Общие требования к проведению механических испытаний и оценке результатов приведены в СТО Газпром 2-2.2-136-2007 (приложение Б).».

15) Пункт 9.2.1 изложить в следующей редакции:

«9.2.1 Подготовку, сборку, сварку соединений труб, труб (патрубков, колец переходных) с СДТ и ТПА следует выполнять в соответствии с требованиями ОТК, разработанных по результатам совмещенных испытаний технологий сварки, утвержденных организацией, выполняющей сварочные

работы, и согласованных разработчиком настоящих ТТ и ДЭО в зоне ответственности которого выполняются сварочно-монтажные работы.

Не требуется согласование ОТК сборки и сварки соединений труб наружным диаметром до 377 мм включительно, соединений труб защитных кожухов, не подвергающихся гидравлическим испытаниям, а также сварки (пайки) выводов ЭХЗ.».

16) Пункт 9.2.35 изложить в следующей редакции:

«9.2.35 Количество сварщиков ручной дуговой сварки, одновременно выполняющих сварку соединений труб, труб (патрубков, колец переходных) с СДТ и ТПА DN (Ду) 400 и более должно быть не менее двух, при этом рекомендуется для сварных соединений от DN (Ду) 1000 до DN (Ду) 1200 – не менее трех сварщиков, для сварных соединений DN (Ду) 1400 и 1700 (для защитного кожуха) – не менее четырех сварщиков.».

17) Пункт 9.3.3.1 изложить в следующей редакции:

«9.3.3.1 Автоматическая односторонняя сварка порошковой проволокой в среде защитных газов (способ АПИ) может быть применена для выполнения заполняющих и облицовочных слоев шва кольцевых стыковых сварных соединений труб диаметром от 426 до 1420 мм (1720 мм для защитного кожуха) включительно с толщиной стенки от 11,0 до 38,0 мм включительно.».

18) Пункт 9.4.1.1 изложить в следующей редакции:

«9.4.1.1 Механизированная сварка проволокой сплошного сечения в среде активных газов (способ сварки МП) может быть применена для сварки корневого слоя шва неповоротных кольцевых стыковых соединений труб, труб с СДТ, ТПА диаметром от 325 до 1420 мм (1720 мм для защитного кожуха) включительно с толщиной стенки от 8,0 до 38,0 мм.».

19) Пункт 9.4.4.1 изложить в следующей редакции:

«9.4.4.1 Механизированная сварка порошковой проволокой в среде защитных газов (далее - МПИ) может быть применена для сварки заполняющих

и облицовочного слоёв шва соединений труб, труб с СДТ, ТПА номинальным диаметром от 325 до 1420 мм (1720 мм для защитного кожуха) включительно с толщиной стенки от 8,0 мм до 38,0 мм.».

20) Пункт 9.5.1 изложить в следующей редакции:

«9.5.1 Ручная дуговая сварка электродами с основным видом покрытия на подъем применяется для сварки всех слоев шва неповоротных кольцевых стыковых соединений труб с номинальным диаметром от 20 мм до 1420 мм включительно с толщиной стенки от 3,0 мм до 38,0 мм на отдельных участках газопроводов незначительной протяженности, в случаях невозможности или нецелесообразности применения механизированных и автоматических способов сварки (как правило, на участках протяженностью до 1 км), а также для сварки специальных сварных соединений (захлестов, разнотолщинных соединений труб, труб с СДТ, ТПА, угловых соединений прямых врезок), а также для сварки соединений защитных кожухов (наружным диаметром до 1720 мм с толщиной стенки до 25,0 мм включительно) и ремонта сварных соединений.».

21) Пункт 9.5.4 изложить в следующей редакции:

«9.5.4 Ручную дуговую сварку электродами с основным видом покрытия на подъем следует выполнять с учетом следующих особенностей:

- сварка корневого слоя шва в зависимости от толщины стенки трубы выполняется электродами диаметром от 2,5 до 3,25 мм;

- сварка корневого, заполняющих и облицовочного слоев шва соединений труб, СДТ, ТПА с толщинами до 8,0 мм включительно выполняется электродами диаметром от 2,5 до 3,25 мм;

- сварка с первого по третий заполняющих слоев шва выполняется электродами диаметром от 2,5 до 3,25 мм;

- сварка 3-го заполняющего и последующих заполняющих слоев шва выполняется за два и более проходов;

– амплитуда поперечных колебаний электрода не должна превышать 3-х диаметров электрода (электродного стержня).».

22) Пункт 9.11.6 изложить в следующей редакции:

«9.11.6 Длина одновременно ремонтируемого участка не должна превышать:

– 300 мм – для сварных соединений диаметром от 720 до 1420 мм (1720 мм для защитного кожуха) включительно;

– 270 мм – для сварных соединений диаметром от 530 до 720 мм включительно;

– не более 10% периметра для сварных соединений диаметром свыше 57 до 325 мм включительно.».

23) Пункт 9.11.7 изложить в следующей редакции:

«9.11.7 При подготовке дефектного участка к ремонту следует соблюдать следующие требования:

– длина участка выборки (вышлифовки) должна превышать фактическую длину дефекта не менее чем на 30 мм и не более чем на 75 мм в каждую сторону, включая участки выхода на наружную поверхность сварного шва, для сварных соединений диаметром от 325 мм;

– глубина вышлифованного участка должна превышать глубину залегания дефекта на 1 - 2 мм.».

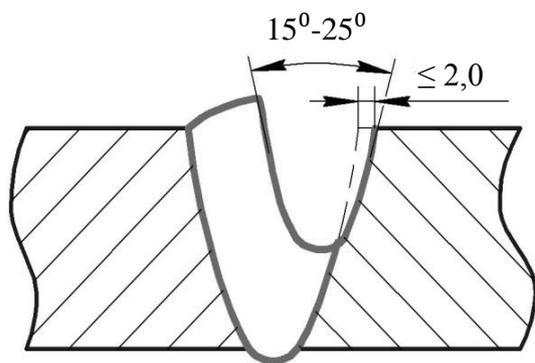
24) Пункт 9.11.8 изложить в следующей редакции:

«9.11.8 Минимальная длина участка вышлифовки должна превышать:

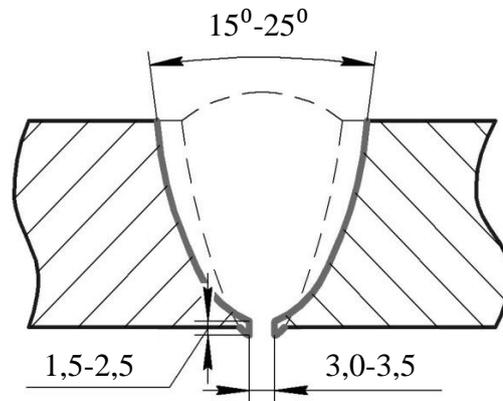
– 150 мм для сварных соединений диаметром от 820 до 1420 мм (1720 мм для защитного кожуха);

– 100 мм для сварных соединений диаметром от 530 до 720 мм.».

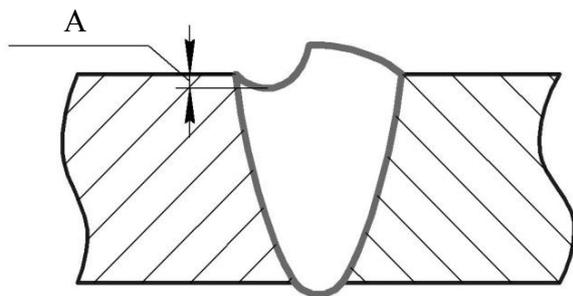
25) Рисунок 9.23 изложить в следующей редакции:



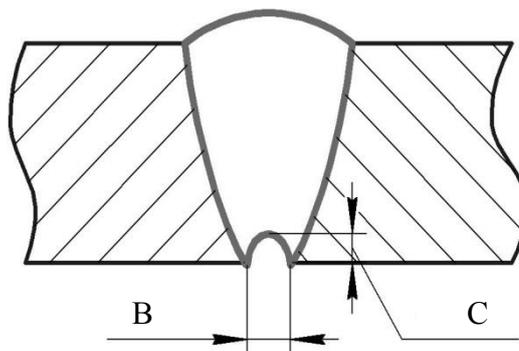
а) выборка дефектов заполняющих слоев сварного шва



б) выборка дефектов корневого слоя шва при ремонте снаружи трубы



в) выборка дефектов (подрезов, наплывов, недостаточного перекрытия) облицовочного слоя шва

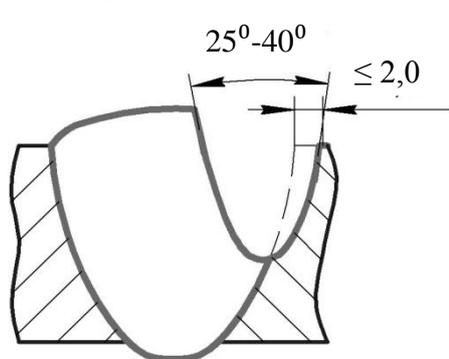


г) выборка дефектов корневого слоя шва, горячего прохода (первого заполняющего слоя), подварочного слоя при ремонте изнутри трубы

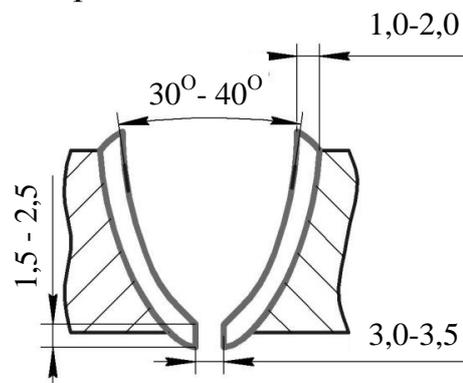
Размер «А»	Не менее 5 мм – для соединений из сталей прочностных классов выше К54 до К65 включительно
	Не менее 2 мм – для соединений из сталей прочностных классов до К54 включительно
Размер «В»	Не более 7 мм - при ремонте дефектов корневого слоя шва
	Не более 11 мм – при ремонте дефектов горячего прохода (первого заполняющего слоя)
Размер «С»	Не более 10 мм – при ремонте дефектов подварочного слоя шва
	Не более 6 мм - при ремонте дефектов корневого слоя шва
	Не более 9 мм – при ремонте дефектов горячего прохода (первого заполняющего слоя)
	Не более 3 мм – при ремонте дефектов подварочного слоя шва

Рисунок 9.23 – Форма и геометрические параметры выборки дефектов кольцевых стыковых сварных соединений, выполненных односторонней и двухсторонней автоматической дуговой сваркой в специальную зауженную разделку кромок

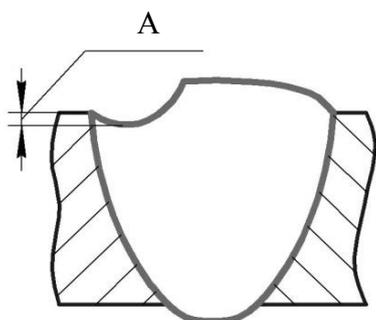
26) Рисунок 9.24 изложить в следующей редакции:



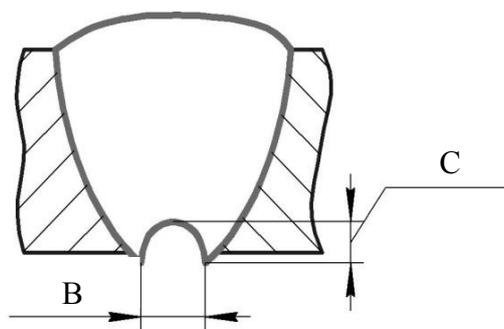
а) выборка дефектов заполняющих слоев сварного шва



б) выборка дефектов корневого слоя шва при ремонте снаружи трубы



в) ремонт дефектов (подрезов, наплывов, недостаточного перекрытия) облицовочного слоя шва

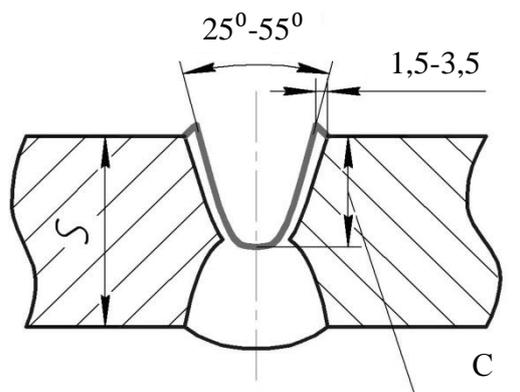


г) выборка дефектов корневого слоя шва, горячего прохода (первого заполняющего слоя), подварочного слоя при ремонте изнутри трубы

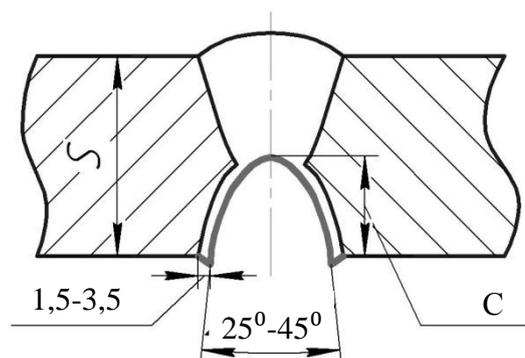
Размер «А»	Не менее 5 мм – для соединений из сталей прочностных классов выше К54 до К65 включительно
	Не менее 2 мм – для соединений из сталей прочностных классов до К54 включительно
Размер «В»	Не более 7 мм - при ремонте дефектов корневого слоя шва
	Не более 12 мм – при ремонте дефектов горячего прохода (первого заполняющего слоя)
	Не более 10 мм – при ремонте дефектов подварочного слоя шва
Размер «С»	Не более 7 мм - при ремонте дефектов корневого слоя шва
	Не более 10 мм – при ремонте дефектов горячего прохода (первого заполняющего слоя)
	Не более 3 мм – при ремонте дефектов подварочного слоя шва

Рисунок 9.24 – Форма и геометрические параметры выборки дефектов кольцевых стыковых сварных соединений, выполненных односторонней автоматической, механизированной и ручной дуговой сваркой в нормативную (заводскую) разделку кромок (в т.ч. по комбинированной технологии)

27) Рисунок 9.25 изложить в следующей редакции:

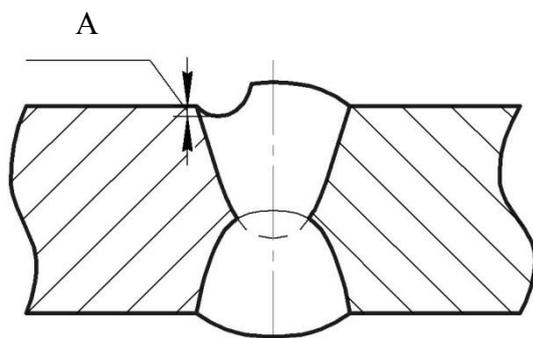


а) выборка дефектов первого наружного и последующих заполняющих слоев шва

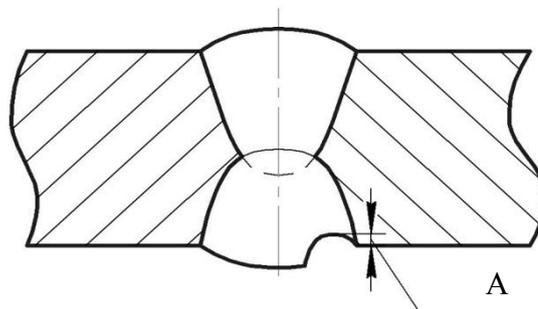


б) выборка дефектов внутреннего слоя шва при ремонте изнутри трубы

Размер «С» ≤ 0,5S + 3,0 мм, где 16 мм ≤ S < 18 мм
Размер «С» ≤ 0,5S + 4,5 мм, где 18 мм ≤ S ≤ 22 мм
Размер «С» ≤ 0,5S + 6,0 мм, где 22 мм < S ≤ 28 мм



в) ремонт дефектов (подрезов, наплывов и др.) облицовочного слоя шва



г) выборка дефектов (подрезов, наплывов и др.) внутреннего слоя шва при ремонте изнутри трубы

Размер «А»	Не менее 5 мм – для соединений из сталей прочностных классов выше К54 до К65 включительно
	Не менее 2 мм – для соединений из сталей прочностных классов до К54 включительно

Рисунок 9.25 – Форма и геометрические параметры выборки дефектов кольцевых стыковых сварных соединений, выполненных двухсторонней автоматической сваркой под флюсом

28) Пункт 9.11.17 изложить в следующей редакции:

«9.11.17 При ремонте подрезов, наплывов или недостаточного перекрытия в облицовочном слое шва выполняется вышлифовка части сечения с глубиной выборки не менее 5 мм. Ширина выборки устанавливается таким

образом, чтобы ширина ремонтируемого шва не вышла за пределы допустимой величины (габариты шва). Глубина выборки при ремонте сварных соединений из сталей класса прочности свыше К54 до К65 (категории прочности Х65, Х70, Х80) включительно должна быть не менее 5 мм, а из сталей прочностных классов до К54 – не менее 2 мм. Ремонт данного вида дефектов в сварных соединениях из сталей прочностных классов свыше К54 до К65 включительно выполняется наложением двух-трех валиков, а в сварных соединениях из сталей прочностных классов до К54 включительно – одного-двух валиков. Допускается увеличение ширины шва на участке ремонта не более чем на 2,0 мм (см. рисунок 1.1 в); 1.2 в). При ремонте подрезов в облицовочном и внутреннем слоях шва, выполненного двухсторонней автоматической сваркой под флюсом, следует руководствоваться рисунком 1.3 б).».

29) Раздел 10.2 дополнить пунктом 10.2.2 в следующей редакции:

«10.2.2 Кольцевые стыковые соединения труб класса прочности К65 послесварочной термической обработке не подлежат.».

30) Пункт 11.4.13 изложить в следующей редакции:

«11.4.13 Сварные соединения кожухов трубопроводов контролируется методом ВИК в объеме 100% снаружи и изнутри (при диаметре кожуха DN 1000 и более), 100% физическими методами (РК или УЗК). При ремонте сварных соединений кожухов контроль отремонтированных участков осуществляют ультразвуковым методом. Оценку качества проводить согласно требованиям раздела 11.5 для уровня качества «С» для сварных соединений участков газопроводов III-IV категории.».

31) Пункт 11.5.12 изложить в следующей редакции:

«11.5.12 Допустимые размеры дефектов сварных соединений газопроводов, выявляемых при радиографическом контроле, приведены в таблице 11.4.».

32) Таблицу 11.4 изложить в следующей редакции:

Таблица 11.4 – Параметры допустимых дефектов сварных соединений выявляемых при радиографическом контроле

Название дефекта	Условное обозначение дефекта	Схематическое изображение дефектов		Вид дефекта	Допустимые размеры дефектов сварных соединений по уровням качества		
		в сечении	в плане		А	В	С
Поры	Aa			Единичные, (сферические и удлиненные)	при $L \geq 3d$: $d, h, l, w \leq 0,1S$, но не более 2,0 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 30$ мм	при $L \geq 3d$: $d, h, l, w \leq 0,2S$, но не более 2,5 мм при $L \geq 5d$: $d, h, l, w \leq 0,25S$, но не более 3,0 мм $\sum_{\text{д}} \leq 50$ мм	при $L \geq 3d$: $d, h, l, w \leq 0,2S$, но не более 3,0 мм при $L \geq 5d$: $d, h, l, w \leq 0,25S$, но $\leq 3,5$ мм $\sum_{\text{д}} \leq 50$ мм
	Ab			Цепочки	$d, h, w \leq 0,1S$, но не более 1,5 мм; $l \leq S$, но не более 30,0 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 30$ мм	$d, h, w \leq 0,15S$, но не более 2,0 мм; $l \leq S$, но не более ≤ 30 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 30$ мм	$d, h, w \leq 0,2S$, но не более 2,5 мм; $l \leq 2S$, но не более 30 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 50$ мм
	Ac			Скопления	$d, h \leq 0,1S$, но не более 1,5 мм; $l, w \leq 0,5S$, но не более 12,5 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 25$ мм	$d, h \leq 0,1S$, но не более 1,5 мм; $l, w \leq 0,5S$, но не более 15 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 30$ мм	
	Ak			Канальные, в т.ч. "червеобразные"	Не допускаются	$h, w \leq 0,1S$, но не более 1,5 мм; $l \leq 0,5S$, но не более 12,5 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 25$ мм	$h, w \leq 0,1S$, но не более 2,0 мм; $l \leq S$, но не более 15 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 30$ мм
Неметаллические (шлаковые) включения	Ba			Единичные компактные	$h \leq 0,1S$ при $l \leq 2,5$ мм; $l \leq 0,5S$, но не более 5,0 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 30$	$h \leq 0,1S$ при $w \leq 3,0$ мм; $l \leq 0,5S$, но не более 7,0 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 30$ мм	
	Bb			Цепочки	$d, h, w \leq 0,1S$, но не более 1,0 мм; $l \leq S$, но не более 15 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 30$ мм	$d, h, w \leq 0,1S$, но не более 1,5 мм; $l \leq 2S$, но не более 25 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 50$ мм	
	Bc			Скопления	$d, h \leq 0,1S$, но не более 1,0 мм; $l, w \leq 0,5S$, но не более 12,5 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 25$ мм	$d, h \leq 0,1S$, но не более 1,5 мм; $l, w \leq 0,5S$, но не более 12,5 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 30$ мм	
	Bd ₁			Односторонние удлиненные	$h \leq 0,1S$, но не более 1,5 мм $l \leq S$, но не более 15 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 30$ мм	$h \leq 0,1S$, но $\leq 1,5$ мм; $l \leq 2S$, но не более 25 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 50$ мм	
	Bd ₂			Двухсторонние удлиненные	Не допускаются	$h \leq 0,1S$, но не более 1,5 мм $l \leq S$, но ≤ 30 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 30$ мм	$h \leq 0,1S$, но не более 1,5 мм $l \leq S$, но ≤ 30 мм; $\sum_{\text{д}} \leq 50$ мм
						При $w \leq 0,8$ мм с обеих сторон шва – рассматриваются как один дефект; При $w > 0,8$ мм с любой стороны шва – рассматриваются как отдельные дефекты, и их протяженность суммируется	

Продолжение таблицы 11.4

Название дефекта	Условное обозначение дефекта	Схематическое изображение дефектов		Вид дефекта	Допустимые размеры дефектов сварных соединений по уровням качества:		
		в сечении	в плане		А	В	С
Металлические включения	Mw			Вольфрамовые и включения других нерастворимых металлов	$d, h, w \leq 0,1S$, но не более 1,5 мм; $l \leq 3,0$ мм при $L > 50$ мм; количество включений: не более 1 для труб диаметром ≤ 219 мм. не более 2 на 300 мм шва для труб диаметром > 219 мм	$d, h, w \leq 0,1S$, но не более 3 мм; $l \leq 6$ мм при $L \leq 50$ мм; количество включений: не более 2 для труб диаметром ≤ 219 мм. не более 4 на 300 мм шва для труб диаметром > 219 мм	
Непровары	Da1			В корне шва	$h \leq 0,05S$, но не более 0,75 мм $l \leq S$, но не более 12,5 мм; $\sum_{д} \leq 25$ мм	$h \leq 0,05S$, но не более 0,75 мм; $l \leq S$, но не более 15 мм; $\sum_{д} \leq 30$ мм	$h \leq 0,05S$, но не более 1 мм; $l \leq 2S$, но не более 25 мм; $\sum_{д} \leq 50$ мм
	Da2			В корне шва из-за смещения кромок	$l \leq 2S$, но не более 30 мм; $\sum_{д} \leq 50$ мм	$l \leq 2S$, но не более 50 мм; $\sum_{д} \leq 75$ мм	
	Da3			Внутренние при двухсторонней сварке	$h \leq 0,05S$, но не более 1,0 мм; $l \leq 2S$, но не более 12,5 мм; $\sum_{д} \leq 25$ мм	$h \leq 0,1S$, но не более 2,0 мм; $l \leq 2S$, но не более 12,5 мм; $\sum_{д} \leq 25$ мм	
Несплавления	Db			Межслойные	$l \leq 2S$, но не более 25 мм; $\sum_{д} \leq 25$ мм	$l \leq 2S$, но не более 30 мм; $\sum_{д} \leq 30$ мм	
	Dc1			По разделке кромок	Не допускаются*	$h \leq 0,05S$, но не более 1,0 мм; $l \leq S$, но не более 15 мм; $\sum_{д} \leq 15$ мм	
	Dc2			По разделке кромок, выходящие на поверхность	Не допускаются	$h \leq 0,05S$, но не более 0,75 мм; $l \leq S$, но не более 15 мм; $\sum_{д} \leq 15$ мм	
Трещины	E			Любой длины и направления относительно сварного шва	Не допускаются		

Окончание таблицы 11.4

Название дефекта	Условное обозначение дефекта	Схематическое изображение дефектов		Вид дефекта	Допустимые размеры дефектов сварных соединений по уровням качества:		
		в сечении	в плане		А	В	С
Дефекты формы шва	Fa			Вогнутость корня шва (утяжина)	$h \leq 0,1S$, но не более 1,0 мм; $l \leq S$, но не более 30 мм; $\Sigma d \leq 50$ мм	$h \leq 0,2S$, но не более 2,0мм; $l \leq 2S$, но не более 50мм; $\Sigma d \leq 100$ мм	
	Fb			Превышение проплавления (провис)	$h \leq 3,0$ мм; $l \leq 0,5S$; $\Sigma d \leq 30$ мм	$h \leq 5,0$ мм; $l \leq S$; $\Sigma d \leq 50$ мм	
	Fc			Подрезы	$h \leq 0,1S$, но не более 0,5 мм; $l \leq 150$ мм;		
	Fd			Внутреннее смещение кромок	$h \leq 0,2S$, но не более 3,0 мм – для труб с $S > 10$ мм; $h \leq 0,2S$, но не более 2,0 мм – для труб с $S \leq 10$ мм		

П р и м е ч а н и я

1. Подрезы, смещения кромок и другие наружные дефекты швов измеряются в процессе визуального и измерительного контроля.
2. При смещении кромок более 2,0 мм любые подрезы не допускаются.
3. На участке максимально допустимого смещения кромок любые дефекты не допускаются.

* Для автоматической сварки проволокой сплошного сечения в защитных газах в узкую разделку кромок:

- для стыковых соединений труб 1420 x 32,0 мм класса прочности К60 на участках пересечения активных тектонических разломов, а также на участках прокладки в многолетнемерзлых грунтах в районах с сейсмичностью свыше 8 баллов по шкале MSK-64 при минимальном значении критического раскрытия в вершине трещины (CTOD) металла шва не ниже 0,20 мм и линии сплавления не ниже 0,15 мм высота дефекта (несплавления) должна быть меньше высоты прохода (или 2,0 мм), протяженность дефекта (несплавления) не должна превышать 7 мм; $\Sigma d \leq 15$ мм;
- для стыковых соединений труб 1420 класса прочности К60, К65 при минимальном значении ударной вязкости металла шва и ЛС при испытаниях на ударный изгиб по Шарпи не ниже 100 Дж/см² при температуре испытаний минус 40 °С высота дефекта (несплавления) должна быть меньше высоты прохода (или 2,0 мм), протяженность дефекта (несплавления) не должна превышать 15 мм; $\Sigma d \leq 30$ мм.

33) Пункт 11. 5.19 изложить в следующей редакции:

«11.5.19 Недопустимым дефектом по результатам УЗК с применением средств, выполняющими разбраковку по амплитудному критерию, считают:

- дефект, амплитуда эхо-сигнала от которого превышает браковочный уровень;
- дефект, не соответствующий требованиям таблицы 11.7.»

34) Таблицу 11.7 изложить в следующей редакции:

Таблица 11.7 – Параметры допустимых дефектов, выявленных по результатам УЗК

Наименование дефектов	Условное обозначение	Вид дефекта	Уровни качества и категории трубопроводов ^{*)}		
			уровень А (категория В)	уровень В (категория I)	уровень С (категория II, III, IV)
Непротяженные	SH	Объемный, плоскостной	$\Sigma_{д} \leq 30$ мм	$\Sigma_{д} \leq 50$ мм	
Протяженные в сечении шва	LS ₁	объемно-протяженный	$l \leq S$ и $l \leq 15$ мм; $\Sigma_{д} \leq 30$ мм	$l < 2S$ и $l < 25$ мм $\Sigma_{д} \leq 50$ мм	
	LS ₂	плоскостной по разделке кромок ^{**)}	не допускаются***	$l \leq 2S$ и $l \leq 15$ мм; $\Sigma_{д} \leq 15$ мм	
	LS ₃	плоскостной в объеме шва	$l \leq 2S$ и $l \leq 25$ мм; $\Sigma_{д} \leq 25$ мм	$l \leq 2S$ и $l \leq 30$ мм; $\Sigma_{д} \leq 30$ мм	
Протяженные в корне шва	LB ₁	плоскостной в корне (двухсторонний непровар)	$l \leq S$ и $l \leq 12,5$ мм; $\Sigma_{д} \leq 25$ мм	$l \leq 2S$ и $l \leq 15$ мм; $\Sigma_{д} \leq 30$ мм	$l \leq 2S$ и $l \leq 25$ мм; $\Sigma_{д} \leq 50$ мм
	LB ₂	плоскостной в корне шва из-за смещения кромок (непровар)	$l \leq 2S$ и $l \leq 30$ мм; $\Sigma_{д} \leq 50$ мм	$l \leq 2S$ и $l \leq 50$ мм; $\Sigma_{д} \leq 75$ мм	
	LB ₃	Утяжины, превышение проплава (геометрия шва)	$l \leq S$ и $l \leq 30$ мм; $\Sigma_{д} \leq 50$ мм	$l \leq 2S$ и $l \leq 50$ мм; $\Sigma_{д} \leq 100$ мм	
	LB ₄	плоскостной по разделке кромок	не допускаются	$l \leq S$ и $l \leq 15$ мм; $\Sigma_{д} \leq 15$ мм	
Скопление, цепочка	CC	Скопления и цепочки непротяженных дефектов	$l \leq S$ и $l \leq 12,5$ мм; $\Sigma_{д} \leq 25$ мм	$l \leq S$ и $l \leq 15$ мм $\Sigma_{д} \leq 30$ мм	

Примечания

^{*)} Уровни качества соответствуют п. 11.4.2, категории трубопроводов и их участков – СП 36.13330.2012.

^{***)} Дефект лежит на разделке кромок, если расстояние от границ дефекта до плоскости разделки не превышает 1 мм, в остальных случаях считать, что дефект находится в объеме шва.

^{***)} Для автоматической сварки проволокой сплошного сечения в защитных газах в узкую разделку кромок:

- для стыковых соединений труб 1420 x 32,0 мм класса прочности К60 на участках пересечения активных тектонических разломов, а также на участках прокладки в многолетнемерзлых грунтах в районах с сейсмичностью свыше 8 баллов по шкале MSK-64 при минимальном значении критического раскрытия в вершине трещины (CTOD) металла шва не ниже 0,20 мм и линии сплавления не ниже 0,15 мм высота дефекта (несплавления) должна быть меньше высоты прохода (или 2,0 мм), протяженность дефекта (несплавления) не должна превышать 7 мм; $\Sigma_{д} \leq 15$ мм;
- для стыковых соединений труб 1420 класса прочности К60, К65 при минимальном значении ударной вязкости металла шва и ЛС при испытаниях на ударный изгиб по Шарпи не ниже 100 Дж/см² при температуре испытаний минус 40 °С высота дефекта (несплавления) должна быть меньше высоты прохода (или 2,0 мм), протяженность дефекта (несплавления) не должна превышать 15 мм; $\Sigma_{д} \leq 30$ мм.

При оценке допустимости дефекта из двух значений параметра, соединенных союзом «и» выбирается наименьшее.

35) Таблицу В.1 изложить в следующей редакции:

Таблица В.1 – Классификация, назначение и марки сварочных материалов

Назначение сварочных материалов	Класс прочности металла труб	Марка сварочных материалов	Диаметр, мм	Классификация	Производитель
<i>Ручная дуговая сварка электродами с основным видом покрытия на подъем</i>					
Сварка корневого слоя шва	К65	LB-62U	3,2	E9016-1 по AWS A5.5	Kobe Steel Ltd. (Япония)
		Boehler Fox EV 60 Pipe	3,2	E8016-G H4R по AWS A5.5	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		Pipeweld 8018	3,2	E8018-G по AWS A5.5	ESAB Perstorp AB (Швеция)
	до К60 включ.	LB-52U	2,6; 3,2	E7016-1 по AWS A5.1	Kobe Steel, Ltd. (Япония)
		Boehler Fox EV Pipe	2,5; 3,2	E7016-1 H4R по AWS A5.1	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		Nittetsu-16W	2,6; 3,2	Э50А по ГОСТ 9466	Nippon Steel & Sumikin Welding Co. Ltd. (Япония)
		OK 53.70	2,5; 3,2	E7016-1 по AWS A5.1	ESAB Perstorp AB (Швеция)
		S-7016.0*	2,6; 3,2	Э50А по ГОСТ 9466	Hyundai Welding Co., Ltd. (Корея)
		ЛБ-52TRU*	2,5; 3,0	Э50А по ГОСТ 9466	ООО «НПЦ «Сварочные материалы» (Россия)
		Conarc 53	2,5; 3,0	Э50А по ГОСТ 9466	АО «Межгосметиз-Мценск» (Россия)
		СЗСМ-01К*	2,5; 3,0	Э50А по ГОСТ 9466	ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия)
		ЭЛЗ-52U*	2,5; 3,0	Э50А по ГОСТ 9466	ЗАО «Электродный завод» (Россия)
		МТГ-01К*	2,5; 3,0	Э50А по ГОСТ 9466	ООО «ЭСАБ-СВЭЛ» (Россия)
Сварка заполняющих и облицовочного слоев шва	К65	OK 74.86 Tensitrode	3,2; 4,0	E10018-D2 по AWS A5.5	ESAB Perstorp AB (Швеция)
		Pipelinер 19P	3,2; 4,0	E10018-G H4R по AWS A5.5	The Lincoln Electric Company (США)
		Nittetsu L-74S	3,2; 4,0	Э70 по ГОСТ 9466	Nippon Steel & Sumikin Welding Co., Ltd. (Япония)
	св. К54 до К60 включ.	LB-62D	3,2; 4,0	E9018-G по AWS A5.5	Kobe Steel Ltd. (Япония)
		Boehler Fox EV 60	3,2; 4,0	E8018-C3H4R по AWS A5.5	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		Boehler Fox EV 65	3,2; 4,0	E8018-H4R по AWS A5.5	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		Pipeweld 8016	3,2; 4,0	E8016-G по AWS A5.5	ESAB Perstorp AB (Швеция)
		Conarc 74*	3,0; 4,0	Э60 по ГОСТ 9466	АО «Межгосметиз-Мценск» (Россия)
		Pipelinер 18P	3,2; 4,0	E8018-G H4R по AWS A5.5	The Lincoln Electric Company (США)
		Nittetsu L-60LT	3,2; 4,0	Э60 по ГОСТ 9466	Nippon Steel & Sumikin Welding Co., Ltd. (Япония)
		ЛБ-74.70RU*	3,0; 4,0	Э60 по ГОСТ 9466	ООО «НПЦ «Сварочные материалы» (Россия)
		СЗСМ-03*	3,0; 4,0	Э60 по ГОСТ 9466	ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия)

Продолжение таблицы В.1

Назначение сварочных материалов	Класс прочности металла труб	Марка сварочных материалов	Диаметр, мм	Классификация	Производитель
Сварка заполняющих и облицовочного слоев шва	св. К54 до К60 включ.	ЭЛЗ-74.70*	3,0; 4,0	Э60 по ГОСТ 9466	ЗАО «Электродный завод» (Россия)
		МТГ-03*	3,0; 4,0	Э60 по ГОСТ 9466	ООО «ЭСАБ-СВЭЛ» (Россия)
	до К54 включ.	LB-52U	2,6; 3,2	E7016-1 по AWS A5.1	Kobe Steel Ltd. (Япония)
		OK 48.08	3,2; 4,0	E7018 по AWS A5.1	ESAB Perstorp AB (Швеция)
		Boehler Fox EV Pipe	2,5; 3,2; 4,0	E7016-1 по AWS A5.1	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		Basic One*	2,5;3,0; 4,0	Э50А по ГОСТ 9467	Lincoln Electric, Spawmet Ltd. (Польша)
		МТГ-01*	3,0	Э50А по ГОСТ 9467	ООО «ЭСАБ-СВЭЛ» (Россия)
		МТГ-02*	4,0	Э50А по ГОСТ 9467	ООО «ЭСАБ-СВЭЛ» (Россия)
		Conarc 53*	3,0; 4,0	Э50А по ГОСТ 9467	АО «Межгосметиз-Мценск» (Россия)
		Nittetsu L-55SN	3,2; 4,0	Э50А по ГОСТ 9467	Nippon Steel & Sumikin Welding Co., Ltd. (Япония)
		OK 53.70	2,5; 3,2; 4,0	E7016-1 по AWS A5.1	ESAB Perstorp AB (Швеция)
		S-7016.0*	2,6; 3,2; 4,0	Э50А по ГОСТ 9466	Hyundai Welding Co., Ltd. (Корея)
		ЛБ-52TRU*	3,0; 4,0	Э50А по ГОСТ 9467	ООО «НПЦ «Сварочные материалы» (Россия)
		СЗСМ-01К*	3,0	Э50А по ГОСТ 9467	ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия)
		СЗСМ-02*	4,0	Э50А по ГОСТ 9467	ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия)
		ЭЛЗ-52U*	3,0; 4,0	Э50А по ГОСТ 9467	ЗАО «Электродный завод» (Россия)
Механизируемая сварка проволокой сплошного сечения					
Сварка корневого слоя шва	К65	Pipelinер 80S-G	1,14	ER80S-G по AWS A5.28	The Lincoln Electric Company (США)
		ПроТЭК 60*	1,0; 1,2	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (ООО «СварТЭК») (Россия)
	до К60 включ.	Boehler SG 3-P	1,2	ER70S-G по AWS A5.18	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		Super Arc L-56	1,14	ER70S-6 по AWS A5.18	The Lincoln Electric Company (США)
		Lincoln SG-2*	1,2	Легированная по ГОСТ 2246	АО «Межгосметиз-Мценск» (Россия)
		A-60*	1,0	Легированная по ГОСТ 2246	АО «Межгосметиз-Мценск» (Россия)
		ULTRA 70S-G*	1,2	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (Россия)
		ПроТЭК 60*	1,0; 1,2	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (ООО «СварТЭК») (Россия)

Продолжение таблицы В.1

Назначение сварочных материалов	Класс прочности металла труб	Марка сварочных материалов	Диаметр, мм	Классификация	Производитель
Механизированная и автоматическая сварка порошковой проволокой в защитных газах					
Сварка заполняющих и облицовочного слоев шва	К65	Pipelinер G80M-H	1,2	E91T-1K2M-H4 по AWS A5.29	The Lincoln Electric Company (США)
		Dual Shield 62	1,2	E101T1-G по AWS A5.29	ESAB VAMBERG s.r.o. (Чехия)
		Power Pipe 90R (ПП-90P)	1,2	ПГ49 А4У по ГОСТ 26271	ЗАО «НПФ «ИТС» (Россия)
	до К60 включ.	Boehler Ti 60-FD*	1,2	E81T-1 Ni1 MJ H4 по AWS A5.29	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		Pipelinер G70M-H	1,2	E71T-1MJH8 и E71T-9MJH8 по AWS A5.29	The Lincoln Smitweld B.V./Lincoln Electric Europe (Нидерланды)
		NSSW SF-50AR	1,2	E91T9-M21A4-K2-H4 по AWS A5.36	Nippon Steel & Sumikin Welding Co., Ltd. (Япония)
		Power Pipe 60R (ПП-60P)	1,2	ПГ49 А4У по ГОСТ 26271	ЗАО «НПФ «ИТС» (Россия)
		ПП-60M	1,0	тип ПП 49 ПГА4У по ГОСТ 26271	ЗАО «НПФ «ИТС» (Россия)
ЕКАТЕРИНА-71Т1*	1,2	ПГ49 А4У по ГОСТ 26271	ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия)		
Механизированная и автоматическая сварка самозащитной порошковой проволокой					
Сварка корневого слоя шва	св. К54 до К60 включ.	Fabshield Pipe Root 1	1,4	E81TGS-G по AWS A5.36	Hobart Brothers (США)
Сварка заполняющих и облицовочного слоев шва	до К54 включ.	Boehler Pipeshield 71T8-FD	2,0	E71T8-Ni1 по AWS A5.29	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		Pipecored 71*	2,0	E71T8-K6 по AWS A5.29	Hyundai Welding Co., Ltd. (Корея)
	св. К54 до К60 включ.	Power Pipe 60R (ПП-60P)	1,2	тип ПП 49 А4У по ГОСТ 26271	ЗАО «НПФ «ИТС» (Россия)
		Boehler Pipeshield 81T8-FD	2,0	E81T8-Ni2 по AWS A5.29	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		Pipelinер NR-208-XP	2,0	E81T-G по AWS A5.29	Lincoln Electric Company (США)
		Pipecored 81*	2,0	E81T8-Ni2 по AWS A5.29	Hyundai Welding Co., Ltd. (Корея)
Автоматическая сварка проволокой сплошного сечения в защитных газах					
Сварка корневого слоя шва и горячего прохода	К65	TS-6	0,9	ER70S-G по AWS A5.18	voestalpine Boehler Welding Germany GmbH (Германия)
		OK Autrod 12.66	1,0	ER70S-6 по AWS A5.18	ESAB VAMBERG s.r.o. (Чехия)
		ПроТЭК 60*	0,9 1,0	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (ООО «СварТЭК») (Россия)
	до К60 включ.	TS-6	0,9	ER70S-G по AWS A5.18	voestalpine Boehler Welding Germany GmbH (Германия)
		Boehler SG 3-P	0,9	ER70S-G по AWS A5.18	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		OK Autrod 12.66	1,0	ER70S-6 по AWS A5.18	ESAB VAMBERG s.r.o. (Чехия)

Продолжение таблицы В.1

Назначение сварочных материалов	Класс прочности металла труб	Марка сварочных материалов	Диаметр, мм	Классификация	Производитель
Сварка корневого слоя шва и горячего прохода	до К60 включ.	К-600	1,0 1,2	ER70S-6 по AWS A5.18	voestalpine Boehler Welding Germany GmbH (Германия)
		ПроТЭК 60*	0,9 1,0	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (ООО «СварТЭК») (Россия)
		А-60*	1,0	Легированная по ГОСТ 2246	АО «Межгосметиз-Мценск» (Россия)
		ULTRA 70S-G*	1,0	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (Россия)
		ЕКАТЕРИНА 70S-6*	1,0	Легированная по ГОСТ 2246	ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия)
Сварка заполняющих и облицовочного слоев шва	К65	Union K-Nova Ni	0,9 1,0 1,2	ER80S-G по AWS A5.28	voestalpine Boehler Welding Germany GmbH (Германия)
		ПроТЭК 60*	0,9 1,0 1,2	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (ООО «СварТЭК») (Россия)
	до К60 включ.	К-600	1,0 1,2	ER70S-6 по AWS A5.18	voestalpine Boehler Welding Germany GmbH (Германия)
		ПроТЭК 60*	0,9 1,0 1,2	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (ООО «СварТЭК») (Россия)
		А-60*	1,0	Легированная по ГОСТ 2246	АО «Межгосметиз-Мценск» (Россия)
		Boehler SG 3-P	0,9	ER70S-G по AWS A5.18	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		Boehler SK60*	1,0	ER70S-G по AWS A5.18	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		OK Autrod 12.66	1,0	ER70S-6 по AWS A5.18	ESAB VAMBERG s.r.o. (Чехия)
		ULTRA 70S-G*	1,0	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (Россия)
		ЕКАТЕРИНА 70S-6*	1,0	Легированная по ГОСТ 2246	ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия)
Автоматическая сварка проволокой сплошного сечения под флюсом					
Сварка заполняющих и облицовочного слоев шва	К65	Lincolnweld LA-100 + Lincolnweld 888	3,2	F10A6-EM2-M2-H4 по AWS A5.23	The Lincoln Electric Company (США)
		OK Autrod 13.64 + OK Flux 10.71 ^{*,**}	3,0	F9A6-EG-H4 по AWS A5.23	Проволока: ESAB VAMBERG s.r.o. (Чехия) Флюс: ООО «ЭСАБ-СВЭЛ» (Россия)
	до К60 включ.	Св-08ГА+ ЭЛЗ-ФКС-1/55(КСМ)*	3,0	Проволока по ГОСТ 2246, флюс по ГОСТ 28555	Проволока: ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия), Флюс: ЗАО «Электродный завод» (Россия)

Продолжение таблицы В.1

Назначение сварочных материалов	Класс прочности металла труб	Марка сварочных материалов	Диаметр, мм	Классификация	Производитель
Сварка за- полняющих и облицовочного слоев шва	до К60 включ.	Pipelinер LA-85 + Lincolnweld 888	3,2	F8A6-ENi5-Ni5- H4 по AWS A5.23	The Lincoln Electric Company (США)
		Св-10HMA + Lincolnweld 888*	3,2	F10A6-EM2-M2-H4 по AWS A5.23	Проволока: АО «Межгосметиз-Мценск» (Россия) Флюс: The Lincoln Electric Company (США)
		OK Autrod 13.24 + OK Flux 10.71*	3,2	F8A5-EG-G по AWS A5.23	Проволока: ESAB VAMBERG s.r.o (Чехия), Флюс: ООО «ЭСАБ-СВЭЛ» (Россия)
		Св-10HMA + UF-02M	3,0; 4,0	F8A5-F3-H8 по AWS A5.23	Проволока: ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия), Флюс: ПАО «Челябинский трубопрокатный завод» (Россия)
Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом					
Сварка корневого слоя шва	до К60 включ.	OK Tigrod 12.60	2,0	ER70S-3 по AWS A5.18	ESAB VAMBERG s.r.o (Чехия)
		Boehler EMK-6*	2,0; 2,4	ER70S-3 по AWS A5.18	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		LNT 25*	2,0; 2,4	ER70S-3 по AWS A5.18	The Lincoln Smitweld B.V./Lincoln Electric Europe, Нидерланды
		ULTRA 70S-G*	2,0; 2,4	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (Россия)
		ЕКАТЕРИНА 70S-6*	2,0; 2,4	Легированная по ГОСТ 2246	ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия)
до К54 включ.	OK Tigrod 13.23	2,0; 2,4	ER80S-Ni1 по AWS A5.28	Trader S.p.A. (Италия)	
Сварка заполняющих и облицовочного слоев шва	св. К54 до К60 включ.	LNT Ni1*	2,0; 2,4	ER80S Ni1 по AWS A5.28	The Lincoln Smitweld B.V./Lincoln Electric Europe (Нидерланды)
	до К54 включ.	OK Tigrod 12.60	2,0	ER70S-3 по AWS A5.18	ESAB VAMBERG s.r.o (Чехия)
		OK Tigrod 13.23	2,0; 2,4	ER80S-Ni1 по AWS A5.28	Trader S.p.A. (Италия)
		LNT 25*	2,0; 2,4	ER70S-3 по AWS A5.18	The Lincoln Smitweld B.V./Lincoln Electric Europe (Нидерланды)
		Boehler EMK-6*	2,0; 2,4	ER70S-3 по AWS A5.18	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
ULTRA 70S-G*	2,0; 2,4	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (Россия)		

Окончание таблицы В.1

Назначение сварочных материалов	Класс прочности металла труб	Марка сварочных материалов	Диаметр, мм	Классификация	Производитель
Автоматическая аргонодуговая сварка неплавящимся электродом					
Сварка корневого, заполняющих и облицовочного слоев шва	до К60 включ.	Boehler SG 3-P	0,9	ER70S-G по AWS A5.18	voestalpine Boehler Welding Austria GmbH (Австрия)
		OK Autrod 13.23*	1,0	ER80S-Ni1 по AWS A5.28	ESAB Perstorp AB (Швеция)
		ПроТЭК 60*	0,9 1,0	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (ООО «СварТЭК») (Россия)
Сварка корневого, заполняющих и облицовочного слоев шва	до К60 включ.	ULTRA 70S-G*	0,9	ER70S-G по AWS A5.18	ООО «СварМонтажСтрой» (Россия)
<p>* - рекомендуется к применению при наличии записи в «Реестре сварочных материалов» ПАО «Газпром» в том числе с соответствующей областью применения после получения положительных результатов квалификационных испытаний сварочных материалов в объеме требований аттестации технологии сварки на соответствие требований настоящих ТТ.</p> <p>** - Комбинация «проволока+флюс» только для двухсторонней сварки под флюсом.</p> <p>Примечание: перечни сварочных материалов могут быть уточнены по результатам квалификационных испытаний и производственной аттестации технологий сварки. Допускается применение сварочных материалов других марок с учетом требований подраздела 5.1 после получения положительных результатов квалификационных испытаний согласно подразделу 6.1.</p>					

36) В наименовании таблицы В.4 исключить слово «односторонней».