



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

Документы нормативные для проектирования,
строительства и эксплуатации объектов ОАО «Газпром»

**ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
КРИТЕРИИ ОТБРАКОВКИ КОЛЬЦЕВЫХ
СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ**

СТО Газпром 2-2.3-626-2011

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Стандарт организации



Москва 2012

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
КРИТЕРИИ ОТБРАКОВКИ КОЛЬЦЕВЫХ
СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ**

СТО Газпром 2-2.3-626-2011

Издание официальное

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

Открытое акционерное общество «Газпром промгаз»

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром экспо»

Москва 2012

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	Открытым акционерным обществом «Газпром промгаз»
2 ВНЕСЕН	Управлением по газификации и использованию газа Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО «Газпром»
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	распоряжением ОАО «Газпром» от 28 ноября 2011 г. № 706
4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	

© ОАО «Газпром», 2012

© Оформление ООО «Газпром экспо», 2012

Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ОАО «Газпром»

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Сокращения	4
5 Основные положения	4
6 Критерии отбраковки при проведении визуального и измерительного контроля.	6
6.1 Критерии отбраковки кольцевых сварных соединений стальных распределительных газопроводов.	6
6.2 Критерии отбраковки сварных соединений полиэтиленовых распределительных газопроводов.	6
7 Критерии отбраковки при проведении ультразвукового контроля	10
7.1 Критерии отбраковки кольцевых сварных соединений стальных распределительных газопроводов.	10
7.2 Критерии отбраковки сварных соединений полиэтиленовых распределительных газопроводов.	11
8 Критерии отбраковки при проведении рентгенографического контроля.	17
8.1 Критерии отбраковки кольцевых сварных соединений стальных распределительных газопроводов.	17
9 Порядок применения критериев отбраковки при проведении контроля качества строительно-монтажных работ распределительных газопроводов.	20
10 Порядок применения критериев отбраковки при проведении технического диагностирования распределительных газопроводов	22
Приложение А (справочное) Критерии оценки внешнего вида сварных соединений полиэтиленовых распределительных газопроводов	24
Библиография	30

Введение

Настоящий стандарт разработан с целью унификации и совершенствования критериев отбраковки кольцевых сварных соединений распределительных газопроводов с учетом разнообразия их параметров, условий эксплуатации, угрозы чрезвычайных ситуаций техногенного характера в случае нарушения правил эксплуатации. Стандарт разработан на основе анализа принципов построения критериальной базы отбраковки сварных соединений для различных трубопроводных объектов с учетом накопленного опыта эксплуатации распределительных газопроводов в различных условиях и устанавливает требования, направленные на обеспечение надежной и безопасной эксплуатации газораспределительных систем.

Настоящий стандарт разработан ОАО «Газпром промгаз» в рамках договора с ОАО «Газпром» от 24.08.2009 № 1559-0840-09-2.

В разработке настоящего стандарта участвовал авторский коллектив:

- от ОАО «Газпром промгаз»: А.М. Карасевич, Ю.В. Ярыгин, А.В. Шерстобитов, М.Н. Дерюгин, Б.В. Соколинский, Л.Ю. Могильнер, В.А. Краснов, И.В. Ермакова, М.З. Шейкин, Л.С. Шелобаева;

- Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО «Газпром»: В.В. Тарасов, Б.В. Егоров.

СТАНДАРТ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «ГАЗПРОМ»

**ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ. КРИТЕРИИ ОТБРАКОВКИ
КОЛЬЦЕВЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ**

Дата введения — 2012-10-01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает критерии отбраковки кольцевых сварных соединений и порядок их применения при контроле качества кольцевых сварных соединений распределительных газопроводов с толщиной стенки от 2 до 40 мм включительно и давлением до 2,5 МПа (25 кг/см²) включительно.

1.2 Положения настоящего стандарта обязательны для применения структурными подразделениями, дочерними обществами и организациями ОАО «Газпром», выполняющими работы по проведению контроля качества кольцевых сварных соединений распределительных газопроводов при строительно-монтажных работах и техническом диагностировании, а также сторонними организациями, которые выполняют эти работы по договорам с ОАО «Газпром» или его дочерними обществами и организациями. Договоры со сторонними организациями в обязательном порядке должны содержать ссылку на настоящий стандарт.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод

ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 24034-80 Контроль неразрушающий радиационный. Термины и определения

СТО Газпром 2-2.4-083-2006 Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов

СТО Газпром 2-2.1-411-2010 Проектирование, строительство и эксплуатация газопроводов давлением от 0,6 МПа до 1,2 МПа из полиэтиленовых труб

Примечание — При пользовании настоящим стандартом следует проверить действие ссылочных стандартов по соответствующим указателям, составленным на 1 января текущего года, и информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с ГОСТ 2601, ГОСТ 24034, СТО Газпром 2-2.4-083, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 дефект сварного соединения (дефект): Несплошность в сварном шве, отклонение геометрических параметров сварного соединения от значений, определяемых требованиями нормативной и конструкторской документации.

3.2 внутренний дефект: Дефект, характеризуемый локальным нарушением целостности металла, целиком расположенный внутри сварного соединения (стенки трубы) и не имеющий выхода на внешнюю и внутреннюю поверхность сварного соединения (пора, шлаковое включение, несплавление по разделке, внутренняя трещина и т.д.).

[СТО Газпром 2-2.4-083-2006, пункт 3.3]

3.3 групповой дефект: Несколько близко расположенных единичных дефектов, принимаемых после схематизации как один новый единичный дефект большего размера.

[СТО Газпром 2-2.4-083-2006, пункт 3.6]

3.4 допустимый дефект: Дефект или совокупность дефектов, вид, количество и геометрические параметры которого(ых) не превышают допустимые значения, установленные требованиями нормативной и конструкторской документации.

3.5 недопустимый дефект: Дефект или совокупность дефектов, вид, количество и/или геометрические параметры которого(ых) имеют недопустимые отклонения от значений, устанавливаемых требованиями нормативной и конструкторской документации.

3.6 неразрушающий контроль: Контроль качества продукции, при котором не должна быть нарушена пригодность контролируемых объектов, в том числе технических устройств, зданий и сооружений, к применению и эксплуатации.

3.7 объект контроля: Кольцевое сварное соединение (трубопровода, его участка, отдельного узла), подвергающееся неразрушающему контролю.

3.8 радиационный неразрушающий контроль (радиационный контроль): Вид неразрушающего контроля, основанный на регистрации и анализе ионизирующего излучения после взаимодействия с контролируемым объектом.

Примечание — В наименовании методов контроля, приборов, характеристик и т.д. слово «радиационный» может заменяться словом, обозначающим конкретный вид ионизирующего излучения (например, рентгеновский, нейтронный и т.д.).

[ГОСТ 24034-80, пункт 1]

3.9 радиационная толщина: Суммарная длина участков оси рабочего пучка направленного первичного ионизирующего излучения в материале контролируемого объекта.

[ГОСТ 24034-80, пункт 5]

3.10 радиографический метод неразрушающего контроля: Метод радиационного неразрушающего контроля, основанный на преобразовании радиационного изображения контролируемого объекта в радиографический снимок или записи этого изображения на запоминающем устройстве с последующим преобразованием в световое изображение.

[ГОСТ 24034-80, пункт 47]

3.11 сварное соединение: Неразъемное соединение, выполненное сваркой.

[ГОСТ 2601-84, пункт 57]

3.12 сварной шов: Часть сварного соединения, образовавшаяся в результате кристаллизации расплавленного металла.

3.13 скопление дефектов: Совокупность внутренних дефектов, состоящих из трех или более дефектов, не лежащих на одной прямой, при условии, что расстояние между соседними дефектами не превышает 3-кратного размера наибольшего из дефектов.

[СТО Газпром 2-2.4-083-2006, пункт 3.29]

3.14 уровень качества сварных соединений распределительных газопроводов: Совокупность требований к допустимым размерам дефектов сварных соединений распределительных газопроводов в зависимости от категории (диаметра, рабочего давления, вида транспортируемого газа, месторасположения и способа прокладки).

Примечание — В стандарте выведены два уровня качества (категории) — «В» и «С», каждому из которых соответствуют определенные нормы оценки качества сварных соединений.

3.15 ультразвуковой контроль: Неразрушающий контроль, основанный на возбуждении в контролируемом материале упругих колебаний и анализ дальнейшего процесса распространения ультразвуковых волн.

[СТО Газпром 2-2.4-083-2006, пункт 3.37]

3.16 цепочка дефектов: Дефекты, расположенные на одной линии в количестве не менее трех при условии, что расстояние между соседними дефектами не превышает 3-кратного размера наибольшего из дефектов.

[СТО Газпром 2-2.4-083-2006, пункт 3.39]

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ВИК — визуальный и измерительный контроль;

ГРУ — газорегуляторная установка;

ГРП — газорегуляторный пункт;

РК — радиационный (радиографический) контроль;

СОП — стандартный образец предприятия;

СУГ — сжиженный углеводородный газ;

УЗК — ультразвуковой контроль;

SDR — Standart Dimension Ratio (стандартное размерное отношение номинального наружного диаметра трубы к номинальной толщине стенки трубы).

5 Основные положения

5.1 Настоящий стандарт предусматривает два уровня качества, по которым оцениваются различные виды сварных соединений распределительных газопроводов в зависимости от их назначения и условий эксплуатации. Сварные соединения уровня качества «С» отбраковываются по стандартным критериям, а сварные соединения уровня качества «В» отбраковываются по критериям с повышенными требованиями.

Примечание — Обозначения «В» и «С» введены по аналогии с СТО Газпром 2-2.4-083 (пункт 3.38).

5.2 Уровни качества «В» и «С» применяются следующим образом.

По результатам ВИК кольцевые сварные соединения стальных распределительных газопроводов отбраковываются по одному уровню качества «В».

По результатам РК и УЗК кольцевые сварные соединения стальных распределительных газопроводов отбраковываются по уровням качества «В» и «С».

Полиэтиленовые газопроводы отбраковываются по уровню качества «С».

5.3 Критерии отбраковки уровня качества «В» распространяются:

- на газопроводы ГРП и ГРУ;
- наружные и внутренние газопроводы СУГ условным проходом 50 мм и более и давлением 0,005 МПа и выше;

- подземные газопроводы природного газа давлением свыше 0,3 МПа, прокладываемые в пределах поселений и перспективной застройки;

- подземные газопроводы всех давлений, прокладываемые под проезжей частью улиц с капитальными типами дорожных одежд (цементобетонные, монолитные, железобетонные сборные, асфальтобетонные), а также на переходах через водные преграды во всех случаях прокладки газопроводов в футляре (в пределах перехода и по одному сварному соединению в обе стороны от пересекаемого сооружения);

- подземные газопроводы всех давлений при пересечении с коммуникационными коллекторами, каналами, тоннелями (в пределах пересечений и по одному сварному соединению в обе стороны от наружных стенок пересекаемых сооружений);

- надземные газопроводы всех давлений на участках переходов через автомобильные I—III категорий и железные дороги по мостам и путепроводам, а также в пределах переходов через естественные преграды;

- подземные газопроводы всех давлений, прокладываемые в районах с сейсмичностью свыше 7 баллов включительно и на карстовых, оползнеопасных, подрабатываемых территориях и в других особых грунтовых условиях в соответствии с СП 62.13330.2010 [1] (пункт 5.6.6);

- подземные газопроводы всех давлений, прокладываемые на расстоянии по горизонтали в свету менее 3 м от коммуникационных коллекторов и каналов (в том числе каналов тепловой сети);

- сварные соединения деталей стальных газопроводов, изготовленные в цеховых условиях, неповоротные и монтажные (сваренные после производства испытаний) соединения подземных стальных газопроводов всех давлений.

5.4 Критерии отбраковки уровня качества «С» распространяются:

- на наружные и внутренние газопроводы СУГ с условным проходом менее 50 мм и давлением до 0,005 МПа;

- надземные и внутренние газопроводы природного газа давлением до 2,5 МПа включительно (кроме надземных газопроводов всех давлений на участках переходов, перечисленных в 5.3);

- подземные газопроводы природного газа давлением до 0,3 МПа включительно;

- подземные газопроводы природного газа давлением до 0,005 МПа включительно, прокладываемые в особых природных условиях в соответствии с СП 62.13330.2010 [1] (раздел 5.6);

- подземные газопроводы природного газа давлением свыше 0,005 до 2,5 МПа включительно, прокладываемые вне поселений за пределами их перспективной застройки;

- полиэтиленовые газопроводы.

6 Критерии отбраковки при проведении визуального и измерительного контроля

6.1 Критерии отбраковки кольцевых сварных соединений стальных распределительных газопроводов

6.1.1 Геометрические размеры сварного шва должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037 и технологической карты на сварку, при этом:

- усиление сварного шва должно иметь плавный переход к основному металлу;
- чешуйчатость шва (превышение гребня над впадиной) не должна превышать 1,0 мм, при этом толщина шва в месте впадины не должна быть меньше основного металла;
- глубина межваликовой канавки не должна превышать 1,0 мм (определяется разностью между высотой валика в его верхней точке и высотой шва в месте расположения соседней с ним канавки);
- допускается вогнутость облицовочного шва на вертикальных участках в виде «седловины», ослабление шва в центре «седловины» не должно быть ниже поверхности трубы.

6.1.2 Размеры шва сварного соединения, подлежащие измерительному контролю, показаны на рисунке 6.1

6.1.3 Критерии отбраковки сварных соединений стальных распределительных газопроводов по результатам ВИК представлены в таблице 6.1.

6.2 Критерии отбраковки сварных соединений полиэтиленовых распределительных газопроводов

6.2.1 В соответствии с СП 42-103-2003 [2] допустимые размеры дефектов для сварных соединений распределительных газопроводов из полиэтиленовых труб зависят от SDR.

6.2.2 Внешний вид сварных соединений, выполненных сваркой нагретым инструментом встык, должен отвечать следующим требованиям:

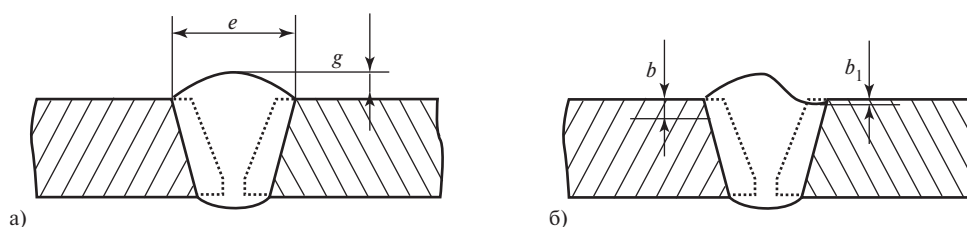


Рисунок 6.1 — Размеры кольцевого шва сварного соединения, подлежащие измерительному контролю

Таблица 6.1 – Критерии отбраковки кольцевых сварных соединений стальных распределительных газопроводов по результатам визуального и измерительного контроля

Наименование дефекта	Условное обозначение дефекта	Допустимые размеры дефектов сварных соединений
Несоответствие геометрических размеров сварного шва (ширины e , высоты g) требованиям ГОСТ 16037 и технологической карте на сварку	—	Не допускается
Выходящие на поверхность поры и включения, незаваренные кратеры, прожоги, свищи, усадочные раковины	Ав	Не допускаются
Трещины	Е	Не допускаются
Подрезы	Fc	$h \leq 0,05s$, но $\leq 0,5$ мм; $l_1 \leq 1/3$ периметра соединения, но ≤ 150 мм;
Смещение кромок	Fd	$h \leq 0,2s$, но $\leq 3,0$ мм — для труб с $s > 10$ мм
		$h \leq 0,2s$, но $\leq 2,0$ мм — для труб с $s \leq 10$ мм
Примечания		
1 При смещении кромок более 2 мм любые подрезы не допускаются.		
2 При оценке качества сварных соединений разнотолщинных элементов нормы оценки дефектов принимаются по элементу меньшей толщины.		
3 Обозначения:		
s — толщина стенки трубы, мм;		
l_1 — длина дефекта вдоль шва, мм;		
h — высота (глубина) дефекта, мм.		

- валики сварного шва должны быть симметрично и равномерно распределены по окружности сваренных труб;

- цвет валиков должен быть одного цвета с трубой;

- валик не должен иметь трещин, пор, инородных включений;

- валики должны быть симметричными; отношение ширины каждого из наружных валиков грата к общей ширине грата должно быть в пределах 0,3–0,7 в любой точке шва; при сварке труб с соединительными деталями это отношение допускается в пределах 0,2–0,8;

- смещение наружных кромок свариваемых заготовок не должно превышать 10 % толщины стенки трубы (детали);

- впадина между валиками грата (линия сплавления наружных поверхностей валиков грата) не должна находиться ниже наружной поверхности труб (деталей): $K \geq 0$ (рисунок 6.2);

- угол излома осей сваренных труб или трубы и соединительной детали не должен превышать 5° .

6.2.3 Отдельные наружные повреждения валиков шва сварного соединения (срезы, сколы, вдавленности от клеймения) протяженностью не более 20 мм и не затрагивающие основного материала трубы дефектами не являются.

6.2.4 На рисунке 6.2 показаны основные геометрические размеры кольцевого сварного соединения труб из полиэтилена.

6.2.5 Размеры валиков наружного грата кольцевых швов зависят от толщины стенки и материала свариваемых труб (деталей). В таблице 6.2 для труб (деталей) из полиэтилена марки ПЭ 80 приведены допустимые параметры наружного грата.

6.2.6 Для труб (деталей) из полиэтилена марки ПЭ 100 допустимые параметры наружного грата должны быть уменьшены на 15 % по сравнению с данными таблицы 6.2.

6.2.7 Критерии оценки внешнего вида соединений, выполненных нагретым инструментом встык, устанавливаются в соответствии с требованиями, приведенными в таблице А.1 (приложение А).

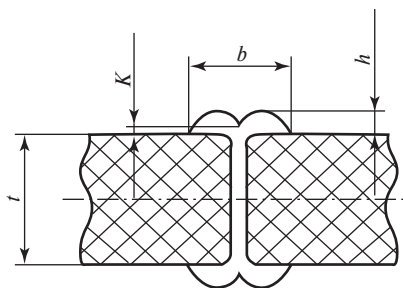
6.2.8 Сварные соединения, выполненные сваркой нагретым инструментом встык, считаются годными по результатам ВИК, если сварные соединения отвечают требованиям 6.2.2, таблицы 6.2 и критериям оценки дефектов, установленным в соответствии с 6.2.7.

6.2.9 При проведении контроля сварных соединений труб, типоразмеры которых не приведены в таблице 6.2, а диаметр и толщина стенки этих труб соответствует вышеприведенным требованиям, допустимые параметры наружного грата следует определять следующим образом:

- определить по таблице 6.2 интервал между двумя типоразмерами труб, в который попадает типоразмер контролируемого соединения;
- принять браковочные параметры для контролируемого соединения такими же, как для того типоразмера труб из выбранного интервала, в котором допустимые параметры наружного грата являются наименьшими.

6.2.10 Внешний вид сварных соединений, выполненных при помощи деталей с закладными нагревателями, должен отвечать следующим требованиям:

- трубы за пределами соединительной детали должны иметь следы механической обработки (зачистки);



t — толщина стенки трубы; b — ширина шва сварного соединения;

h — высота шва сварного соединения; K — глубина впадины между валиками грата

Рисунок 6.2 — Основные геометрические размеры соединения встык труб из полиэтилена

Таблица 6.2 – Допустимые параметры наружного грата (согласно СП 42-103-2003 [2] (таблица 23))

Параметры наружного грата	Условное обозначение труб SDR /наружный диаметр × толщина стенки, мм					
	SDR 11 63×5,8	SDR 11 75×6,8	SDR 17,6 90×5,2	SDR 11 90×8,2	SDR 17,6 110×6,3	SDR 11 110×10
Высота h , мм	1,5–3,0	2,0–3,5	1,5–3,0	2,5–4,5	2,0–3,5	2,5×4,5
Ширина b , мм	4,0–6,0	5,0–7,0	4,0–6,0	6,0–8,5	4,5–6,5	6,5–10,0

Продолжение таблицы 6.2

Параметры наружного грата	Условное обозначение труб SDR /наружный диаметр × толщина стенки, мм					
	SDR 17,6 125×7,1	SDR 11 125×11,4	SDR 17,6 140×8,0	SDR 11 140×12,7	SDR 17,6 160×9,1	SDR 11 160×14,6
Высота h , мм	2,0–4,0	3,0–5,0	2,5–4,5	3,0–5,0	2,5–4,5	3,0–5,0
Ширина b , мм	5,5–7,5	8,5–12,0	6,0–8,5	9,0–13,0	6,0–9,5	10,0–15,0

Продолжение таблицы 6.2

Параметры наружного грата	Условное обозначение труб SDR /наружный диаметр × толщина стенки, мм					
	SDR 17,6 180×10,2	SDR 11 180×16,4	SDR 17,6 200×11,4	SDR 11 200×18,2	SDR 17,6 225×12,8	SDR 11 225×20,5
Высота h , мм	2,5–4,5	3,5–5,5	3,0–5,0	4,0–6,0	3,0–5,0	4,5–6,5
Ширина b , мм	6,5–10,5	11,0–16,0	8,5–12,0	13,0–18,0	9,0–13,0	14,0–21,0

Окончание таблицы 6.2

Параметры наружного грата	Условное обозначение труб SDR /наружный диаметр × толщина стенки, мм					
	SDR 17,6 250×14,2	SDR 11 250×22,7	SDR 17,6 280×15,9	SDR 11 280×25,4	SDR 17,6 315×17,9	SDR 11 315×28,6
Высота h , мм	3,0–5,0	4,5–7,5	3,5–5,5	5,0–8,0	4,0–6,0	5,5–9,0
Ширина b , мм	9,5–14,5	16,5–23,5	11,0–16,5	17,0–26,0	13,0–18,0	19,0–28,0

- индикаторы сварки деталей должны находиться в выдвинутом положении;
- угол излома сваренных труб или трубы и соединительной детали не должен превышать 5°;
- поверхность деталей не должна иметь следов температурной деформации или сторевавшего полиэтилена;
- по периметру детали не должно быть следов расплава полиэтилена, возникшего в процессе сварки.

6.2.11 Критерии оценки внешнего вида соединений, выполненных при помощи седловых отводов с закладными нагревателями и при помощи муфт, тройников, отводов и переходов с закладными нагревателями, приведены в таблицах А.2 и А.3 (приложение А).

6.2.12 Сварные соединения, выполненные при помощи деталей с закладными нагревателями, считают годными, если они отвечают перечисленным выше требованиям 6.2.10 и критериям оценки дефектов, приведенным в таблице А.1 (приложение А).

7 Критерии отбраковки при проведении ультразвукового контроля

7.1 Критерии отбраковки кольцевых сварных соединений стальных распределительных газопроводов

7.1.1 При проведении УЗК кольцевых сварных соединений стальных распределительных газопроводов чувствительность контроля должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Чувствительность ультразвукового контроля кольцевых сварных соединений стальных распределительных газопроводов

Номинальный наружный диаметр трубы	Номинальная толщина стенки трубы, s , мм	Эквивалентная площадь отверстия с плоским дном*, мм ²	Ширина отражающей грани зарубки, мм	Высота отражающей грани зарубки, мм
До 325 мм включительно	$2,0 \leq s \leq 4,0$	0,8	—	—
	$4,0 < s \leq 6,0$	1,1	2,0	1,0
	$6,0 < s \leq 9,0$	1,5	2,0	1,2
Свыше 325 мм	$4,0 \leq s \leq 6,0$	0,8	2,0	0,8
	$6,0 < s \leq 9,0$	1,0	2,0	1,0
	$9,0 < s \leq 12,0$	1,5	2,0	1,5
	$12,0 < s \leq 15,0$	2,0	2,0	2,0
	$15,0 < s \leq 20,0$	2,5	2,5	2,0
	$20,0 < s \leq 26,0$	3,0	3,0	2,0
	$26,0 < s \leq 40,0$	3,75	3,0	2,5
* По ГОСТ 14782.				

7.1.2 Кольцевые сварные соединения считаются годными по результатам УЗК, если в них отсутствуют дефекты, размеры которых превышают допустимые нормы, указанные в таблице 7.2.

7.1.3 Амплитуду эхо-сигнала от дефекта $A_{\text{изм}}$ измеряют как разницу показаний аттенюатора дефектоскопа при измерении амплитуды сигнала от дефекта и браковочным уровнем чувствительности.

7.1.4 Глубину залегания дефекта Y_{max} , мм, определяют с помощью глубиномера дефектоскопа в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

7.1.5 Схема измерения параметров дефектов по результатам УЗК приведена на рисунке 7.1.

7.1.6 Условную протяженность дефектов вдоль шва Δl , мм, измеряют как расстояние между крайними положениями преобразователя, перемещаемого вдоль шва и ориентированного перпендикулярно к нему. При этом крайними положениями преобразователя считают те, при которых амплитуда эхо-сигнала от дефекта уменьшается до поискового уровня чувствительности (на 6 дБ ниже браковочного уровня чувствительности).

Таблица 7.2 – Критерии отбраковки кольцевых сварных соединений стальных распределительных газопроводов по результатам ультразвукового контроля

Наименование дефектов по результатам УЗК	Условное обозначение	Допустимые размеры дефектов сварных соединений	
		«В»	«С»
Любой дефект, амплитуда эхо-сигнала от которого превышает браковочный уровень, считают недопустимым		При амплитуде эхо-сигналов от дефектов ниже браковочного уровня их считают допустимыми, если:	
Непротяженные	Sh	$\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 30 \text{ мм}$	$\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 50 \text{ мм}$
Протяженные в сечении шва ($Y_{\text{max}} \leq 2t/3$)	Ls	$\Delta l \leq 2s$, но $\leq 25 \text{ мм}$ $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 25 \text{ мм}$	$\Delta l \leq 2s$, но $\leq 50 \text{ мм}$ $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 50 \text{ мм}$
		$\Delta l \leq 2s$, но $\leq 25 \text{ мм}$ $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 25 \text{ мм}$	$\Delta l \leq 2s$, но $\leq 50 \text{ мм}$ $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 50 \text{ мм}$
Протяженные в корне шва ($Y_{\text{max}} > 2t/3$)	Lb	$\Delta l \leq 2s$, но 25 мм $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 25 \text{ мм}$	$\Delta l \leq 2s$, но 25 мм $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 50 \text{ мм}$
		$\Delta l \leq 30 \text{ мм}$ $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 30 \text{ мм}$	$\Delta l \leq 50 \text{ мм}$ $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 50 \text{ мм}$
Скопление	Cc	$\Delta l \leq s$, но 30 мм $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 30 \text{ мм}$	$\Delta l \leq s$, но 50 мм $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 50 \text{ мм}$
Примечания			
1 Суммарная протяженность всех дефектов не должна превышать 1/6 части периметра сварного шва.			
2 Обозначения:			
s – толщина стенки трубы, мм;			
Δl – условная протяженность дефекта (размер дефекта, определяемый вдоль шва), мм;			
Σ_{300} – суммарная протяженность дефектов на длине сварного шва, равной 300 мм, определяется для сварных соединений труб с внешним диаметром более 100 мм;			
$\Sigma_{\text{д}}$ – суммарная протяженность всех дефектов по всей длине шва, определяется для сварных соединений труб с внешним диаметром 100 мм и менее.			

7.1.7 Условное расстояние между дефектами L , мм, измеряют на поисковом уровне чувствительности как расстояние между крайними положениями преобразователя, при которых была определена условная протяженность расположенных рядом дефектов.

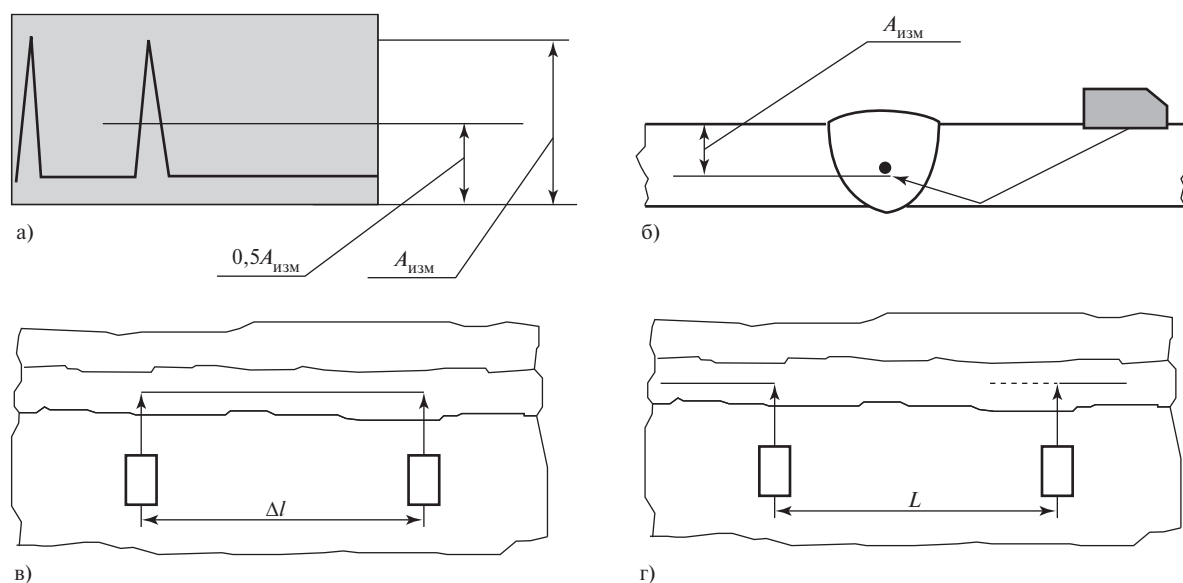
7.1.8 Суммарную условную протяженность дефектов на оценочном участке Σ_{300} и $\Sigma_{\text{д}}$, мм, определяют как сумму условных протяженностей дефектов, обнаруженных на этом участке.

7.2 Критерии отбраковки сварных соединений полиэтиленовых распределительных газопроводов

7.2.1 УЗК подвергаются 100 % соединений полиэтиленовых труб, выполненных сваркой нагретым инструментом встык.

7.2.2 УЗК сварных соединений полиэтиленовых газопроводов должен осуществляться в ручном, механизированном или автоматизированном вариантах в соответствии с ГОСТ 14782.

7.2.3 Чувствительность контроля в зависимости от типоразмера трубы определяется диаметром контрольного отражателя в виде торцевого сверления с плоским дном, изготовленного в СОП. Диаметры контрольных сверлений в СОП приведены в таблице 7.3.



а) измерение амплитуды эхо-сигнала $A_{изм}$; б) определение наибольшей глубины залегания Y_{max} , мм;
 в) измерение условной протяженности Δl , мм; г) измерение условного расстояния между дефектами L , мм

Рисунок 7.1 – Определение параметров дефектов по результатам ультразвукового контроля

7.2.4 С помощью УЗК выявляются внутренние дефекты сварных соединений типа несплавлений, трещин, отдельных или цепочек (скоплений) пор, включений.

7.2.5 По результатам УЗК дефекты сварных соединений полиэтиленовых газопроводов относят к одному из следующих видов:

- непротяженные (компактные), к которым относятся компактные несплавления, округлые поры, отдельные механические включения, примеси;
- протяженные, к которым относятся протяженные несплавления, трещины, удлиненные поры и включения, цепочки и скопления пор и включений.

7.2.6 К непротяженным дефектам относят дефекты, условная протяженность которых не превышает значений, приведенных в таблице 7.4, к протяженным – условная протяженность которых превышает эти значения.

7.2.7 Оценка качества сварных соединений полиэтиленовых газопроводов в соответствии СП 42-103-2003 [2], пункт 8.25, производится по следующим признакам:

- по максимально допустимой площади дефекта (амплитудный критерий);
- условной протяженности дефекта (амплитудно-временной критерий);
- количеству допустимых дефектов на периметре сварного соединения.

7.2.8 Оценка качества сварных соединений полиэтиленовых газопроводов производится по альтернативному признаку – «годен» или «не годен».

Таблица 7.3 – Диаметры контрольных сверлений в стандартном образце предприятия в зависимости от типоразмера труб – браковочная чувствительность

Типоразмер трубы, мм	SDR 9	SDR 11			
	Ø180×20,0	Ø63×5,8	Ø75×6,8	Ø90×8,2	Ø110×10,0
Диаметр эталонного отражателя, мм	3,3	1,1	1,3	1,7	1,8

Продолжение таблицы 7.3

Типоразмер трубы, мм	SDR 11				
	Ø125×11,4	Ø140×12,7	Ø160×14,6	Ø180×16,4	Ø200×18,2
Диаметр эталонного отражателя, мм	2,1	2,3	2,6	3,0	3,3

Продолжение таблицы 7.3

Типоразмер трубы, мм	SDR 11				SDR 17,6
	Ø225×20,5	Ø250×22,7	Ø280×25,4	Ø315×28,6	Ø75×4,3
Диаметр эталонного отражателя, мм	3,4	3,7	4,2	4,7	1,0

Продолжение таблицы 7.3

Типоразмер трубы, мм	SDR 17,6				
	Ø90×5,1	Ø110×6,3	Ø125×7,1	Ø140×8,0	Ø160×9,1
Диаметр эталонного отражателя, мм	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1

Окончание таблицы 7.3

Типоразмер трубы, мм	SDR 17,6					
	Ø180×10,3	Ø200×11,4	Ø225×12,8	Ø250×14,2	Ø280×15,9	Ø315×17,9
Диаметр эталонного отражателя, мм	2,4	2,6	2,9	3,3	3,6	4,1

Таблица 7.4 – Критерии протяженности дефектов

Толщина стенки трубы, мм	Условная протяженность дефекта, мм
4–8	5
8–12	10
12–31	15
Свыше 31	20

7.2.9 Сварное соединение считается «не годным», если в нем обнаружены:

- дефекты, амплитуда отраженного сигнала от которых превышает амплитуду сигнала от эталонного отражателя в СОП на браковочном уровне чувствительности (таблица 7.3);

- дефекты, амплитуда отраженного сигнала которых превышает амплитуду сигнала, отраженного от эталонного отражателя в СОП на поисковом уровне чувствительности, если условная протяженность дефекта или количество дефектов превышают нормативные значения.

7.2.10 Проконтролированные соединения считают годными, если:

а) в них не обнаружены:

1) непротяженные и протяженные дефекты, эхо-сигнал от которых вызывает срабатывание индикаторов дефектоскопа на браковочном уровне чувствительности (таблица 7.3);

2) непротяженные дефекты (независимо от амплитуды эхо-сигнала от них), количество которых на периметре сварного соединения превышает значения, приведенные в таблице 7.5;

3) протяженные дефекты, условная протяженность которых равна или превышает значения, приведенные в таблице 7.6;

4) протяженные дефекты (независимо от амплитуды эхо-сигнала от них), количество которых на периметре сварного соединения превышает значения, приведенные в таблице 7.6;

б) суммарная условная протяженность допустимых дефектов на любые 300 мм сварного соединения должна быть менее 50 мм (но не более $1/6$ периметра сварного соединения).

7.2.11 В случае определения разных значений условной протяженности дефекта при контроле сварного соединения с двух его сторон оценка качества производится по большему из них.

7.2.12 Предельно допустимые размеры и количество дефектов приведены в таблицах 7.5 и 7.6.

7.2.13 При невыполнении перечисленных выше условий проконтролированные сварные соединения считают забракованными.

7.2.14 При проведении контроля сварных соединений труб, типоразмеры которых не представлены в таблицах 7.3, 7.5, 7.6, а диаметр и толщина стенки этих труб соответствуют вышеприведенным требованиям, допустимую условную протяженность дефектов и допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения следует определять следующим образом:

- определить в таблицах 7.3, 7.5, 7.6 интервал между двумя типоразмерами труб, в который попадает типоразмер контролируемого соединения;

- принять браковочные параметры для контролируемого соединения такими же, как для того типоразмера труб из выбранного интервала, в котором допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения является наименьшим.

7.2.15 Критерии отбраковки для сварных соединений полиэтиленовых труб диаметром от 355 до 630 мм устанавливаются такими же, как и для труб диаметром 315 мм, согласно таблицам 7.3, 7.5, 7.6 (для каждого SDR соответственно).

Таблица 7.5 – Допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения для непротяженных дефектов

Типоразмер трубы, мм	SDR 9	SDR 11			
	Ø180×20,0	Ø63×5,8	Ø75×6,8	Ø90×8,2	Ø110×10,0
Допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения	6	6	6	5	6

Продолжение таблицы 7.5

Типоразмер трубы, мм	SDR 11				
	Ø125×11,4	Ø140×12,7	Ø160×14,6	Ø180×16,4	Ø200×18,2
Допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения	6	5	5	6	7

Продолжение таблицы 7.5

Типоразмер трубы, мм	SDR 11				SDR 17,6
	Ø225×20,5	Ø250×22,7	Ø280×125,4	Ø315×28,6	Ø75×4,3
Допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения	7	8	9	10	8

Продолжение таблицы 7.5

Типоразмер трубы, мм	SDR 17,6				
	Ø90×5,1	Ø110×6,3	Ø125×7,1	Ø140×8,0	Ø160×9,1
Допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения	9	10	10	10	8

Окончание таблицы 7.5

Типоразмер трубы, мм	SDR 17,6					
	Ø180×10,3	Ø200×11,4	Ø225×12,8	Ø250×14,2	Ø280×15,9	Ø315×17,9
Допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения	9	10	8	8	9	10

Таблица 7.6 – Допустимая условная протяженность дефектов и допустимое их количество на периметре сварного соединения (для протяженных дефектов)

Типоразмер трубы, мм	SDR 9	SDR 11			
	Ø180×20,0	Ø63×5,8	Ø75×6,8	Ø90×8,2	Ø110×10,0
Допустимая условная протяженность	30	10	10	20	20
Допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения	3	3	3	2	3

Продолжение таблицы 7.6

Типоразмер трубы, мм	SDR 11				
	Ø125×11,4	Ø140×12,7	Ø160×14,6	Ø180×16,4	Ø200×18,2
Допустимая условная протяженность	30	30	30	30	30
Допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения	2	2	2	3	3

Продолжение таблицы 7.6

Типоразмер трубы, мм	SDR 11				SDR 17,6
	Ø225×20,5	Ø250×22,7	Ø280×25,4	Ø315×28,6	Ø70×4,3
Допустимая условная протяженность	30	30	30	30	10
Допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения	3	4	4	5	4

Продолжение таблицы 7.6

Типоразмер трубы, мм	SDR 17,6				
	Ø90×5,1	Ø110×6,3	Ø125×7,1	Ø140×8,0	Ø160×9,1
Допустимая условная протяженность	10	10	10	20	20
Допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения	5	6	6	4	4

Окончание таблицы 7.6

Типоразмер трубы, мм	SDR 17,6					
	Ø180×10,3	Ø200×11,4	Ø225×12,8	Ø250×14,2	Ø280×15,9	Ø315×17,9
Допустимая условная протяженность	20	20	30	30	30	30
Допустимое количество дефектов на периметре сварного соединения	4	5	4	4	4	5

При этом в любом случае суммарная условная протяженность допустимых дефектов на любые 300 мм сварного соединения должна быть менее 50 мм (но не более 1/6 периметра сварного соединения).

8 Критерии отбраковки при проведении рентгенографического контроля

8.1 Критерии отбраковки кольцевых сварных соединений стальных распределительных газопроводов

8.1.1 При проведении РК чувствительность контроля для трубопроводов, оцениваемых по группе «В», должна соответствовать классу чувствительности II по ГОСТ 7512 и не превышать значений, приведенных в таблице 8.1, а трубопроводов, оцениваемых по группе «С», — классу чувствительности III по ГОСТ 7512 и не превышать значений, приведенных в таблице 8.2.

8.1.2 Сварные соединения считаются годными по результатам РК, если в них отсутствуют дефекты, размеры которых превышают допустимые нормы, указанные в таблице 8.3.

Схема измерения параметров дефектов приведена на рисунке 8.1.

Таблица 8.1 — Чувствительность радиографического контроля для сварных соединений трубопроводов, оцениваемых по группе «В», мм

Радиационная толщина (в месте установки эталона чувствительности)	До 5 мм	Свыше 5 до 9 мм включ.	Свыше 9 до 12 мм включ.	Свыше 12 до 20 мм включ.	Свыше 20 до 30 мм включ.	Свыше 30 до 40 мм включ.	Свыше 40 до 50 мм включ.
Требуемая чувствительность	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,75

Таблица 8.2 — Чувствительность радиографического контроля для сварных соединений трубопроводов, оцениваемых по группе «С», мм

Радиационная толщина (в месте установки эталона чувствительности)	До 5 мм	Свыше 5 до 9 мм включ.	Свыше 9 до 12 мм включ.	Свыше 12 до 20 мм включ.	Свыше 20 до 30 мм включ.	Свыше 30 до 40 мм включ.	Свыше 40 до 50 мм включ.
Требуемая чувствительность	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,75	1,00

Таблица 8.3 — Критерии отбраковки кольцевых сварных соединений стальных распределительных газопроводов по результатам контроля радиографическим методом

Вид дефекта	Тип дефекта	Условное обозначение	Допустимые размеры дефектов сварных соединений	
			«В»	«С»
Поры	единичные, (сферические и удлиненные)	Aa	при $L \geq 3d$: $d, h, l_1, l_t \leq 0,2s$, но $\leq 2,5$ мм при $L \geq 5d$: $d, h, l_1, l_t \leq 0,25s$, но $\leq 3,0$ мм $\Sigma_{300}, \Sigma_d \leq 50$ мм	при $L \geq 3d$: $d, h, l_1, l_t \leq 0,2s$, но $\leq 3,0$ мм при $L \geq 5d$: $d, h, l_1, l_t \leq 0,25s$, но $\leq 3,5$ мм $\Sigma_{300}, \Sigma_d \leq 50$ мм
	цепочки	Ab	$d, h, l_t \leq 0,15s$, но $\leq 2,0$ мм; $l_1 \leq s$, но ≤ 30 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_d \leq 30$ мм	$d, h, l_t \leq 0,2s$, но $\leq 2,5$ мм; $l_1 \leq 2s$, но ≤ 30 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_d \leq 50$ мм

Продолжение таблицы 8.3

Вид дефекта	Тип дефекта	Условное обозначение	Допустимые размеры дефектов сварных соединений	
			«В»	«С»
Поры	скопления	Ac	$d, h \leq 0,1s$, но $\leq 1,5$ мм; $l_1, l_t \leq 0,5s$, но $\leq 12,5$ мм; $\Sigma_{\text{Д}} \leq 25$ мм	$d, h \leq 0,1s$, но $\leq 1,5$ мм; $l_1, l_t \leq 0,5s$, но ≤ 15 мм; $\Sigma_{\text{Д}} \leq 30$ мм
	канальные, в т.ч. «червеобразные»	Ak	$d, h, l_t \leq 0,1s$, но $\leq 1,5$ мм; $l_1 \leq 0,5t$, но $\leq 12,5$ мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 25$ мм	$d, h, l_t \leq 0,1s$, но $\leq 2,0$ мм; $l_1 \leq s$, но ≤ 15 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 30$ мм
Неметаллические (шлаковые) включения	единичные компактные	Ba	$d, h \leq 0,1s$ при $l_t \leq 2,5$ мм; $l_1 \leq 0,5s$, но ≤ 5 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 30$ мм	$d, h \leq 0,1s$ при $l_t \leq 3$ мм; $l_1 \leq 0,5s$, но ≤ 7 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 30$ мм
	цепочки	Bb	$d, h, l_t \leq 0,1s$, но $\leq 1,0$ мм; $l_1 \leq s$, но ≤ 15 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 30$ мм	$d, h, l_t \leq 0,1s$, но $\leq 1,5$ мм; $l_1 \leq 2s$, но ≤ 25 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 50$ мм
	скопление	Bc	$d, h \leq 0,1s$, но $\leq 2,5$ мм; $l_1, l_t \leq 0,5s$, но $\leq 12,5$ мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 25$ мм	$d, h, \leq 0,1s$, но $\leq 1,5$ мм; $l_1, l_t \leq 0,5s$, но $\leq 12,5$ мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 30$ мм
	единичные удлиненные	Bd ₁	$h \leq 0,1s$, но $\leq 1,5$ при $l_t \leq 1,5$ мм; $l_1 \leq s$, но ≤ 15 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 30$ мм	$h \leq 0,1s$, но $\leq 1,5$ при $l_t \leq 1,5$ мм; $l_1 \leq 2s$, но ≤ 30 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 50$ мм
	двухсторонние удлиненные	Bd ₂	$h \leq 0,1s$, но $\leq 1,5$ мм при $l_t \leq 0,8$ мм (с обеих сторон шва) $l_1 \leq s$, но ≤ 30 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 30$ мм (с обеих сторон шва)	$l_1 \leq s$, но ≤ 30 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 50$ мм (с обеих сторон шва)
Металлические включения	вольфрамовые и включения других нерастворимых металлов	Mw	$d, h, l_t \leq 0,1s$, но $\leq 1,5$ мм; $l_1 \leq 3$ мм при $L \leq 50$ мм; количество включений: не более 1 для труб диаметром ≤ 219 мм; не более 2 на 300 мм шва для труб диаметром > 219 мм	$d, h, l_t \leq 0,1s$, но $\leq 3,0$ мм; $l_1 \leq 6$ 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	в корне шва	Da ₁	$h \leq 0,05s$, но ≤ 1 мм; $l_1 \leq s$, но ≤ 15 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 30$ мм	$h \leq 0,05s$, но ≤ 1 мм; $l_1 \leq 2s$, но ≤ 25 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 50$ мм
	в корне шва из-за смещения кромок	Da ₂	$l_1 \leq 2s, \leq 30$ мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 50$ мм	$l_1 \leq 2s$, но ≤ 50 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 75$ мм
	внутренние при двухсторонней сварке	Da ₃	$h \leq 0,05s$, но ≤ 2 мм; $l_1 \leq 2s$, но ≤ 25 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 50$ мм	$h \leq 0,1s$, но ≤ 2 мм; $l_1 \leq 2s$, но ≤ 50 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{Д}} \leq 50$ мм

Окончание таблицы 8.3

Вид дефекта	Тип дефекта	Условное обозначение	Допустимые размеры дефектов сварных соединений	
			«В»	«С»
Несплавления	межслойные	Db	$l_1 \leq 2s$, но ≤ 30 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 30$ мм	$l_1 \leq 2s$, но ≤ 50 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 50$ мм
	по разделке кромок	Dc ₁	$l_1 \leq s$, но ≤ 15 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 30$ мм	$l_1 \leq s$, но ≤ 15 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 30$ мм
	по разделке кромок, выходящие на поверхность	Dc ₂	$l_1 \leq s$, но ≤ 15 мм; $\Sigma_{\text{д}} \leq 15$ мм	$l_1 \leq s$, но ≤ 15 мм; $\Sigma_{\text{д}} \leq 30$ мм
Трещины	любой длины и направления относительно сварного шва	E	не допускаются	не допускаются
Дефекты формы шва	вогнутость корня шва (утяжина)	Fa	$h \leq 0,1s$, но ≤ 2 мм; $l_1 \leq s$, но ≤ 30 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 50$ мм	$h \leq 0,2s$, но $\leq 2,5$ мм; $l_1 \leq 2s$, но ≤ 50 мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 100$ мм
	превышение проплавления (провис)	Fb	$h \leq 3$ мм; $l_1 \leq 0,5s$; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 30$ мм	$h \leq 5$ мм; $l_1 \leq s$; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 50$ мм
	подрезы для труб диаметром ≤ 219 мм	Fc ₁	$h \leq 0,05s$, но $\leq 0,5$ мм; $l_1 \leq 50$ мм $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 50$ мм	
	подрезы для труб диаметром > 219 мм	Fc ₂	$h \leq 0,1s$, но $\leq 0,5$ мм; $l_1 \leq 50$ мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 150$ мм	$h \leq 0,1s$, но $\leq 0,5$ мм; $l_1 \leq 100$ мм; $\Sigma_{300}, \Sigma_{\text{д}} \leq 150$ мм
	смещение кромок	Fd	$h \leq 0,2s$, но ≤ 3 мм – для труб с $s > 10$ мм $h \leq 0,2s$, но ≤ 2 мм – для труб с $s > 10$ мм $l_1 \leq 1/6$ периметра, но ≤ 300 мм и не более одного на соединение	

Примечания

1 В сварном соединении с внутренней подваркой непровары и несплавления в корне сварного соединения не допускаются.

2 Суммарная протяженность допустимых по высоте внутренних дефектов на любые 300 мм сварного соединения не должна превышать 50 мм, но не более 1/6 части периметра сварного соединения, кроме дефектов с условными обозначениями Fa, Fc и Fd, протяженность которых не учитывается при подсчете суммарной протяженности всех дефектов.

3 Сварное соединение может быть подвергнуто первичному ремонту сваркой, если суммарная протяженность всех выявленных дефектов меньше 1/6 части периметра сварного соединения, в противном случае сварное соединение подлежит вырезке.

4 Подрезы, смещения кромок и другие наружные дефекты швов измеряются в процессе ВИК.

5 При смещении кромок более 2 мм любые подрезы не допускаются.

6 Подрезы $h \leq 0,05s$, но $\leq 0,3$ мм не квалифицируются как нормируемые дефекты, и их протяженность не регламентируется.

7 При оценке качества сварных соединений разнотолщинных элементов нормы оценки дефектов принимаются по элементу меньшей толщины.

8 Обозначения:

s – толщина стенки трубы, мм;

d – диаметр дефекта округлой формы, мм;

h – глубина дефекта, мм;

l_1 – протяженность дефекта (размер дефекта, определяемый вдоль шва), мм;

l_t – ширина дефекта (размер дефекта, определяемый поперек шва, мм);

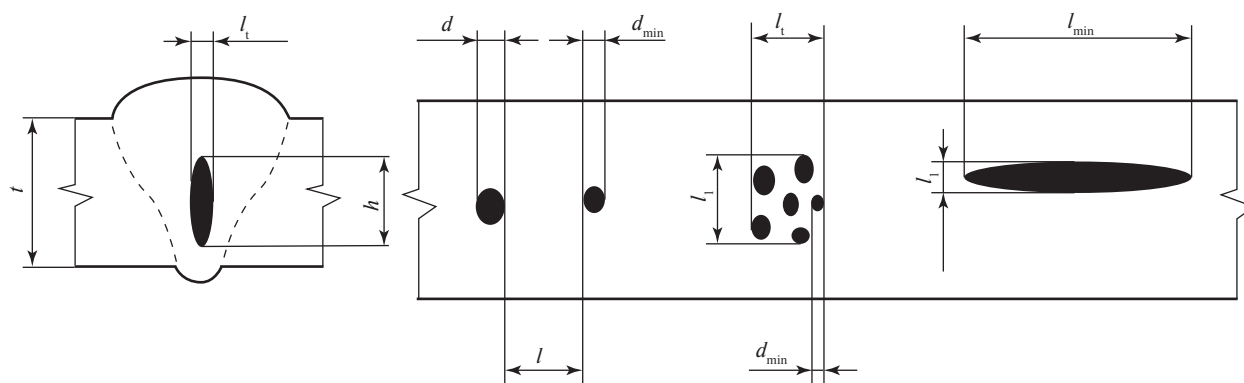


Рисунок 8.1 – Схематическое изображение сварного шва и определение размеров дефектов

9 Порядок применения критериев отбраковки при проведении контроля качества строительно-монтажных работ распределительных газопроводов

9.1 Для стальных распределительных газопроводов устанавливается следующий порядок выполнения работ по контролю качества и применения критериев отбраковки кольцевых сварных соединений.

9.1.1 Выполняется ВИК кольцевых сварных соединений в объеме 100 %.

9.1.2 По результатам ВИК кольцевые сварные соединения отбраковываются в соответствии с критериями согласно 6.1.

9.1.3 После выполнения ВИК кольцевые сварные соединения подвергаются контролю физическими методами (РК и/или УЗК), при этом:

- контролю подвергаются кольцевые сварные соединения, признанные годными по результатам ВИК;
- поскольку повторный ремонт сваркой недопустим, то контролю физическими методами также могут подвергаться кольцевые сварные соединения, признанные негодными по результатам ВИК, если обнаруженные дефекты не препятствуют этому.

9.1.4 При выборе физического метода контроля следует отдавать предпочтение РК.

9.1.5 По результатам РК сварные соединения отбраковываются в соответствии с критериями согласно 8.1.

9.1.6 УЗК кольцевых сварных соединений стальных газопроводов применяется с отбраковкой по критериям согласно 7.1 при условии проведения выборочной проверки не менее 10 % кольцевых сварных соединений методом РК с отбраковкой по критериям согласно 8.1.

9.1.7 В случае если при РК хотя бы на одном кольцевом сварном соединении будут выявлены недопустимые дефекты, не обнаруженные по результатам УЗК, объем РК следует увеличить до 50 % от общего числа кольцевых сварных соединений. В случае повторного выявления

дефектных кольцевых сварных соединений все соединения, сваренные данным сварщиком на объекте в течение данной смены и проверенные УЗК, должны быть подвергнуты РК.

9.1.8 Допускается проводить УЗК без дублирования РК при применении ультразвуковых дефектоскопов с регистрацией результатов контроля и отбраковкой согласно 7.1.

9.1.9 В случае если при выборочном контроле сварных соединений физическими методами в объеме, определенном СП 62.13330.2010 [1] (раздел 10.4, таблица 14), будут обнаружены сварные соединения, признанные негодными в соответствии с критериями 6.1. и/или 8.1, необходимо провести контроль физическими методами удвоенного числа соединений на участках, которые к моменту обнаружения брака не были приняты по результатам этого вида контроля. Если при повторном контроле хотя бы один из контролируемых соединений будет признан негодным, то все соединения, сваренные данным сварщиком на объекте, должны быть проконтролированы физическими методами и отбракованы в соответствии с критериями 8.1 и/или 7.1.

9.2 Для полиэтиленовых распределительных газопроводов устанавливается следующий порядок выполнения контроля качества и применения критериев отбраковки сварных соединений при строительно-монтажных работах.

9.2.1 Выполняется ВИК сварных соединений в объеме 100 %.

9.2.2 По результатам ВИК сварные соединения отбраковываются в соответствии с критериями согласно 6.2.

9.2.3 Сварные соединения, признанные годными по результатам ВИК, подвергаются УЗК и отбраковываются в соответствии с критериями согласно 7.2.

9.3 Сварные соединения считаются годными, если в них отсутствуют дефекты, параметры которых (размеры каждого выявленного дефекта, суммарные размеры выявленных дефектов, их количество и расположение) не соответствуют критериям отбраковки, приведенным в 6.2 и 7.2. В противном случае если любой из критериев отбраковки, приведенный в 6.2 и 7.2, выполняется для какого-либо выявленного дефекта и/или совокупности (группы) дефектов сварного соединения, сварное соединение в целом считается негодным и подлежит:

- ремонту или вырезке — для сварных соединений стальных газопроводов;
- вырезке — для сварных соединений полиэтиленовых газопроводов.

9.4 Сварные соединения, подвергнутые ремонту в связи с необходимостью устранения недопустимых дефектов, а также сварные соединения, выполненные взамен вырезанных, подвергаются ВИК и контролю физическими методами в объеме 100 % и с отбраковкой в порядке, определенном в настоящем разделе.

10 Порядок применения критериев отбраковки при проведении технического диагностирования распределительных газопроводов

10.1 При выполнении технического диагностирования распределительных газопроводов, находящихся в эксплуатации, критерии отбраковки сварных соединений устанавливаются согласно разделам 6, 7 и 8.

10.2 Сварные соединения, забракованные в соответствии с критериями разделов 6, 7 и 8, могут быть оставлены в эксплуатации по результатам дополнительных прочностных расчетов, выполненных с учетом фактических свойств основного металла и сварных соединений, а также с учетом уровня загруженности диагностируемого участка газопровода. При расчете должен быть определен допустимый срок безопасной эксплуатации газопровода с выявленными дефектами сварных швов.

10.3 Расчеты должны быть выполнены экспертной организацией, имеющей лицензию на проведение экспертизы промышленной безопасности в нефтяной и газовой промышленности, и экспертов, прошедших аттестацию в установленном порядке на право выполнения расчетов, по результатам:

- ВИК;
- контроля физическими методами: РК и/или УЗК.

10.4 При расчете следует использовать алгоритм, представленный на рисунке 10.1, определенный аналогично с СТО Газпром 2-2.4-083 (раздел 7), с использованием критериев, определенных в разделах 6, 7 и 8.

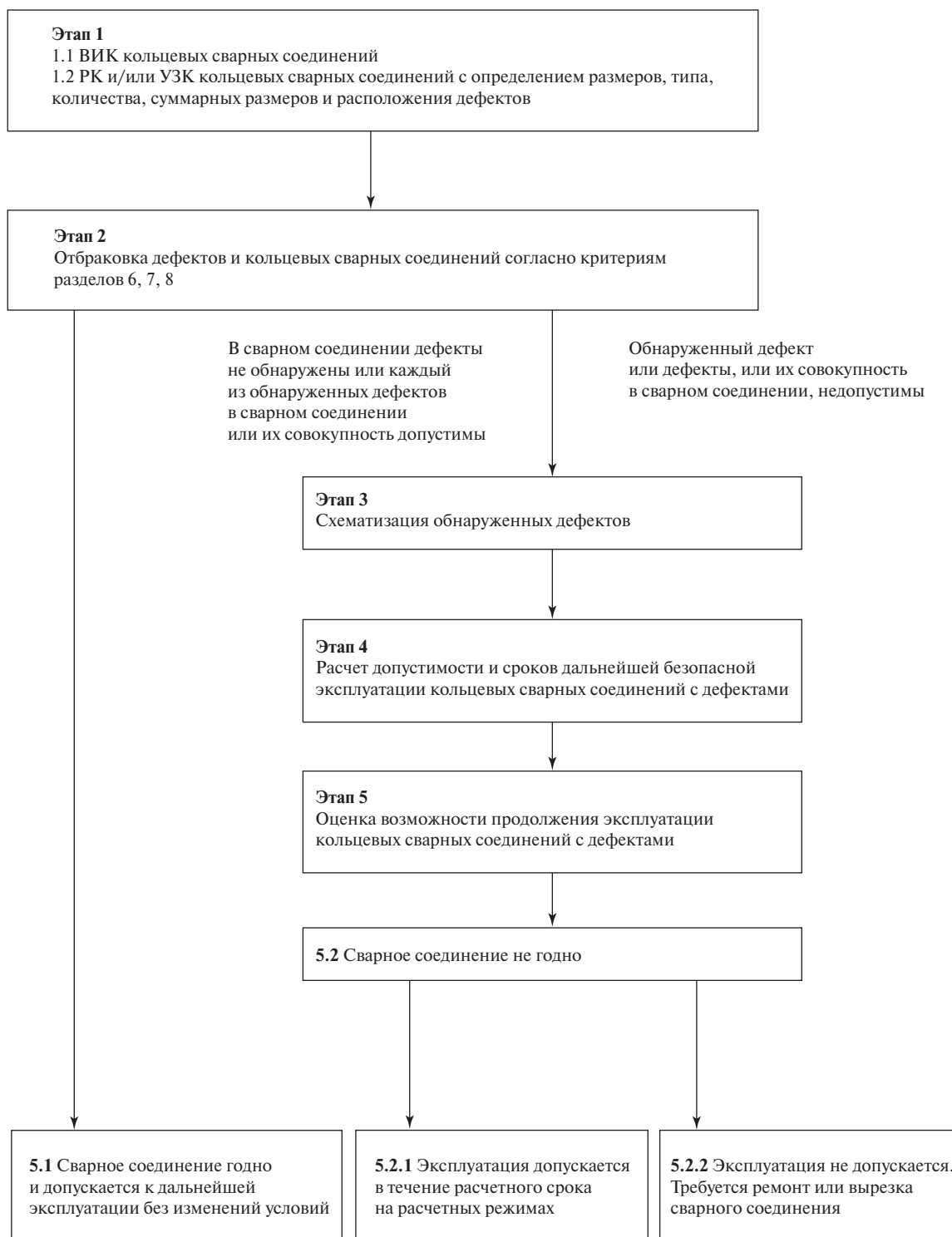


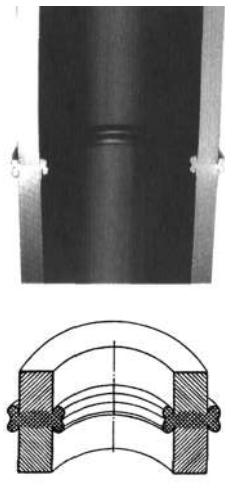
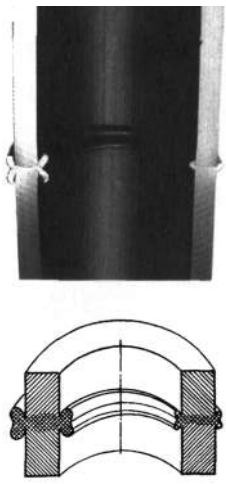
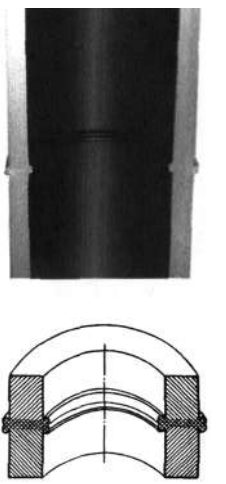
Рисунок 10.1 – Алгоритм отбраковки кольцевых сварных соединений

Приложение А

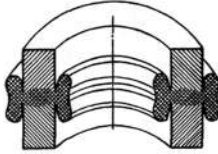
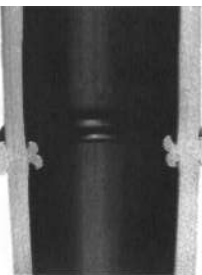
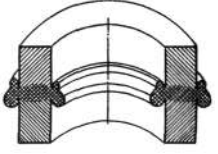
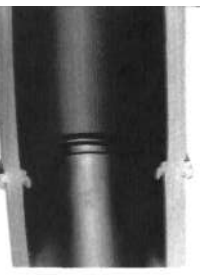
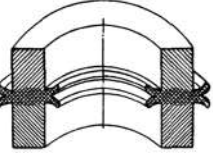
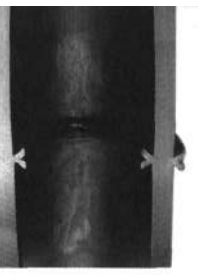
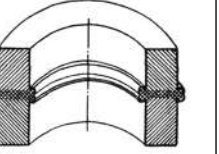
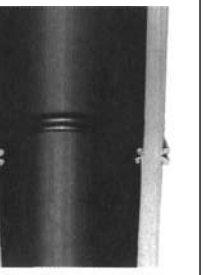
(справочное)

Критерии оценки внешнего вида сварных соединений полиэтиленовых распределительных газопроводов

Таблица А.1 – Критерии оценки внешнего вида соединений, выполненных нагретым инструментом встык (согласно СП 42-103-2003 [2] (таблица 24)) и критериями раздела 6

Оценка внешнего вида кольцевых сварных соединений			Графическое изображение и внешний вид соединения
краткое описание	критерии оценки	соблюдение параметров сварки	
Хороший шов с гладкими и симметричными валиками грата округлой формы	Размеры наружного грата и внешний вид шва соответствуют требованиям пунктов 6.2.2 и 6.2.5	Соблюдение всех технологических параметров сварки в пределах нормы	
Брак. Шов с несимметричными валиками грата одинаковой высоты в одной плоскости, но различной в противоположных точках шва	Различие по высоте более 50 % в противоположных точках шва	Превышение допустимого зазора между торцами труб перед сваркой	
Брак. Малый грат округлой формы	Величина наружного грата по высоте и ширине меньше верхних предельных значений, приведенных в таблице 6.2	Недостаточное давление при осадке шва или малое время прогрева	

Продолжение таблицы А.1

Оценка внешнего вида кольцевых сварных соединений			Графическое изображение и внешний вид соединения
краткое описание	критерии оценки	соблюдение параметров сварки	
Брак. Большой грат округлой формы	Величина наружного графа по высоте и ширине больше верхних предельных значений, приведенных в таблице 6.2	Чрезмерное время прогрева или повышенная температура нагревателя	 
Брак. Несимметричный грат по всей окружности шва	Различие по высоте и ширине валков графа по всей окружности шва превышает 40 %	Различный материал свариваемых труб или деталей или различная толщина стенки труб	 
Брак. Высокий и узкий грат, как правило, не касающийся краями трубы	Высота валиков графа больше или равна его ширине	Чрезмерное давление при осадке соединения при пониженной температуре нагрева тела	 
Брак. Малый грат с глубокой впадиной между валиками	Устье впадины расположено ниже наружной и выше внутренней обрзуемых труб	Низкая температура нагревателя при недостаточном времени прогрева	 

Окончание таблицы А.1

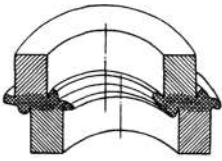
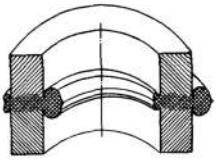
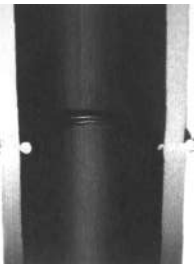
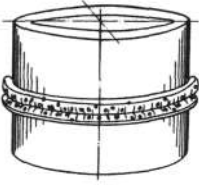
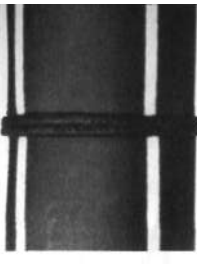
Оценка внешнего вида кольцевых сварных соединений			Графическое изображение и внешний вид соединения
краткое описание	критерии оценки	соблюдение параметров сварки	
Брак. Неравномерность (асимметричность) валиков грата	Различие по высоте валиков грата в одной плоскости более 40 % с одновременным смещением образующих труб более 10 % толщины стенки	Смещение труб относительно друг друга	 
Брак. Неравномерное распределение грата по периметру шва	Высота грата в месте неравномерного выхода больше его ширины, впадина между валиками грата нечетко выражена или отсутствует. В противоположной точке шва грат имеет размеры, меньшие на 50 % и более	Смещение нагревателя в процессе прогрева	 
Брак. Шов с многочисленными наружными раковинами по всему периметру с концентрацией по краям грата с возможными следами поперечного растрескивания	Многочисленные раковины, расположенные вплотную друг к другу	Чрезмерная температура нагревателя, значение которой выше температуры деформации данной марки полиэтилена	 

Таблица А.2 – Критерии оценки внешнего вида соединений, выполненных при помощи седловых отводов с закладными нагревателями (согласно СП 42-103-2003 [2] (таблица 25))

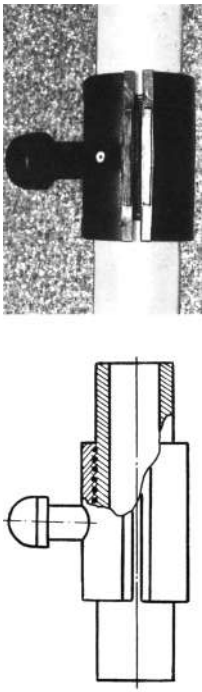
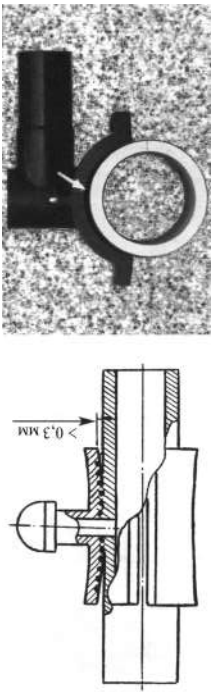
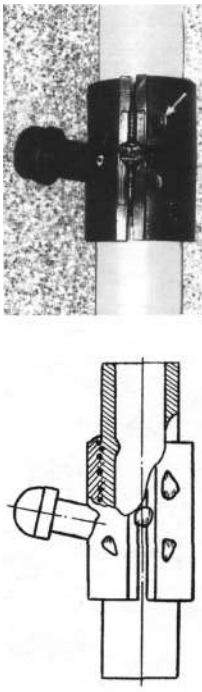
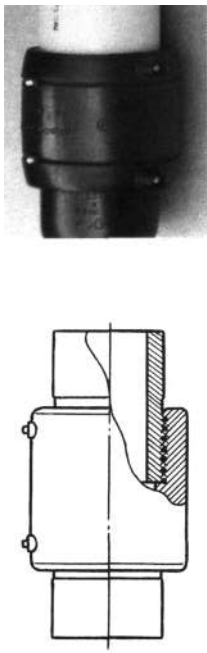
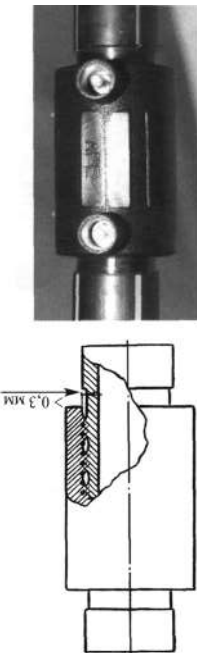
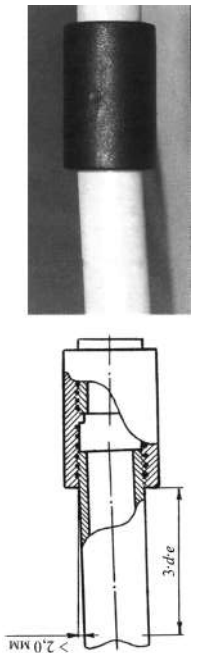
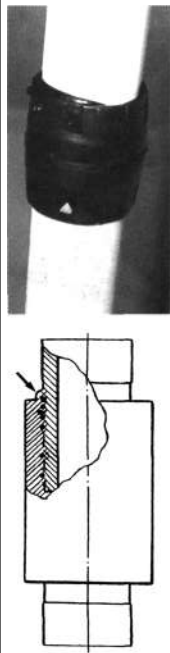
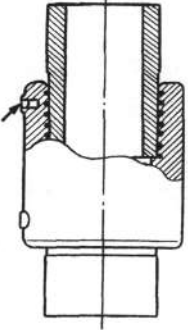
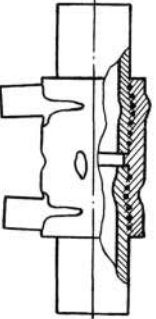
Оценка внешнего вида седловых отводов с закладными нагревателями			Графическое изображение и внешний вид соединения
краткое описание	критерии оценки	соблюдение параметров сварки	
1 Хорошее соединение, отвод плотно облегают поверхность трубы	Гладкая поверхность отвода без искривлений и зазоров	Соблюдение технологических операций и параметров сварки в пределах нормы	
2 Брак. Зазор между охватываемой частью седлового отвода и трубой	Более 0,3 мм	Чрезмерная обработка поверхности трубы или недостаточное усилие прижатия отвода	
3 Брак. Температурная деформация наружной поверхности отвода	Появление гофра на поверхности	Чрезмерное время нагрева или на-пряжение питания	

Таблица А.3 — Критерии оценки внешнего вида соединений, выполненных при помощи муфт, тройников, отводов и переходов с закладными нагревателями (согласно СП 42-103-2003 [2] (таблица 26))

Оценка внешнего вида седловых отводов с закладными нагревателями		Графическое изображение и внешний вид соединения	
краткое описание	критерии оценки	соблюдение параметров сварки	
Хорошее соединение, деталь плотно охватывает концы свариваемых труб	Гладкая поверхность детали без видимых зазоров	Соблюдение технологических операций и параметров сварки в пределах нормы	
Брак. Зазор между охватывающей частью детали и трубой	Более 0,3 мм	Чрезмерная обработка поверхности трубы или эллипсность трубы	
Брак. Непараллельность (искривление осей трубы и детали)	Более 2,0 мм на длине $l = 3 \cdot d_e$	Недостаточное заглубление концов труб внутрь детали или деформация соединения до его остывания	
Брак. Частичное появление расплава полиэтилена по торцам детали	Не допускается	Сдвиг трубы в процессе сварки или смещение спирали	

Окончание таблицы А.3

Оценка внешнего вида седловых отводов с закладными нагревателями			Графическое изображение и внешний вид соединения
краткое описание	критерии оценки	соблюдение параметров сварки	
Брак. Индикаторы сварки в исходном положении	То же	Недостаточное время сварки или недостаточное напряжение, подаваемое на спираль детали	 
Брак. Местное расплавление поверхности детали	- » -	Чрезмерное время нагрева или напряжения питания	 

Библиография

- | | |
|---|--|
| [1] Свод правил
Минрегиона России
СП 62.13330.2011 | Газораспределительные системы |
| [2] Свод правил
по проектированию и строительству
Госгортехнадзора России
СП 42-103-2003 | Проектирование и строительство газопроводов
из полиэтиленовых труб и реконструкция из-
ношенных газопроводов |

ОКС 19.100, 25.160.40

Ключевые слова: сварное соединение, критерии отбраковки, распределительный газопровод, газораспределительная система

Корректурa *В.И. Кортиковой*

Компьютерная верстка *Е.А. Ковешниковой*

Подписано в печать 00.00.2012 г.

Формат 60×84/8. Гарнитура «Ньютон». Тираж 320 экз.

Уч.-изд. л. 4,4. Заказ 000.

ООО «Газпром экспо» 117630, Москва, ул. Обручева, д. 27, корп. 2.

Тел.: (495) 719-64-75, (499) 580-47-42.

Отпечатано в