

Разработка комплекса межгосударственных стандартов «Системы газоснабжения» (группа стандартов в области добычи, подземного хранения и магистрального транспорта газа)

ГОСТ «Система газоснабжения. Магистральная трубопроводная транспортировка газа. Материалы и изделия. Трубы, соединительные детали и узлы трубопроводов. Технические требования»

ГОСТ «Система газоснабжения. Магистральная трубопроводная транспортировка газа. Материалы и изделия. Трубы, соединительные детали и узлы трубопроводов. Контроль и испытания»

ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
Центр развития трубной продукции и технологий сварки
Начальник лаборатории труб Т.С. Есиев

Трубы стальные электросварные ДСФ и ТВЧ



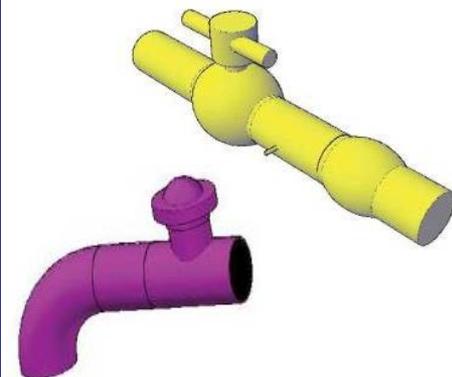
Трубы стальные бесшовные



Соединительные детали



Узлы трубопроводов



ГОСТ 10706-76,
ГОСТ 10705-80,
ГОСТ 10707-80,
ГОСТ 20295-85,
ГОСТ 10704-91,
ГОСТ Р ИСО 3183-2009,
ГОСТ Р 54864-2011,
ГОСТ 31447-2012,
ГОСТ 32678-2014,
ГОСТ 33228-2015

ГОСТ 8733-74,
ГОСТ 8731-74,
ГОСТ 8734-75,
ГОСТ 8732-78,
ГОСТ 11017-80,
ГОСТ Р ИСО 3183-2009,
ГОСТ 32528-2013,
ГОСТ 32678-2014

ГОСТ 24950-81,
ГОСТ 17375-2001,
ГОСТ 17376-2001,
ГОСТ 17380-2001,
ГОСТ 17378-2001,
ГОСТ 17379-2001,
ГОСТ 17380-2001,
ГОСТ 30753-2001

Стандарты отсутствуют
(СТО Газпром 2-2.2-1090-2016 Узлы трубопроводов. Технические требования)

Аварийность (число отказов в год на 1 км в год)

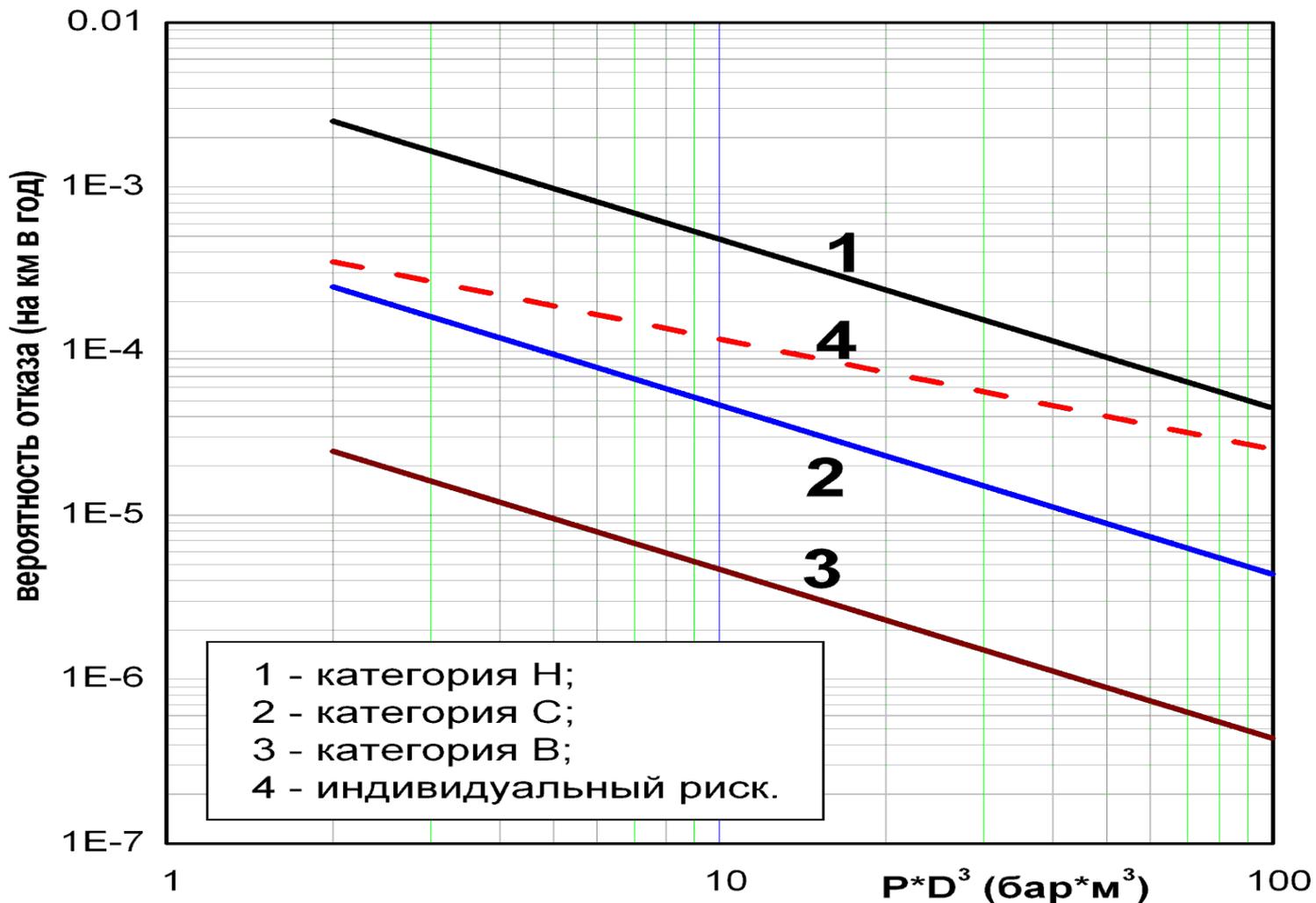
Регион	Магистральные нефтепроводы	Магистральные газопроводы
США, Канада	3.8×10^{-4}	5.5×10^{-4}
Западная Европа	2.1×10^{-4}	1.9×10^{-4}
Россия	2.4×10^{-4}	2.2×10^{-4}
В среднем (по данным ISO 16708)	$(3...4) \times 10^{-4}$	

Требования безопасности к магистральным трубопроводам большого диаметра

Класс безопасности	Риски	Предельная интенсивность отказов (в год на 1 км)	
		ISO 16708*	РД 03-41801**
Низкий	Незначительный социальный риск, средние экономические и экологические риски	1.25×10^{-5}	10^{-5}
Нормальный	Низкий социальный риск, высокие экономические или политические риски, средний экологический риск	1.25×10^{-6}	10^{-6}
Высокий	Средний социальный риск, очень высокие экономические или политические риски, значительный экологический риск	1.25×10^{-7}	10^{-7}
Очень высокий	Высокий социальный риск	1.25×10^{-8}	10^{-8}

* ISO 16708. International Standard. Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems – Reliability-based limit state methods. 2006.

** РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов.



Газопроводная система

Работоспособность

Безопасность

Экономическая эффективность

Федеральный Закон «О техническом регулировании»

Технические регламенты - Интенсивность отказов до 10^{-5} отказов в год на 1 км

ГОСТ «Система газоснабжения. Магистральная трубопроводная транспортировка газа. Материалы и изделия. Трубы, соединительные детали и узлы трубопроводов. Технические требования»
ГОСТ «Система газоснабжения. Магистральная трубопроводная транспортировка газа. Материалы и изделия. Трубы, соединительные детали и узлы трубопроводов. Контроль и испытания»

Параметры трубопровода

Параметры труб

Материалы, технологии и оборудование для обеспечения необходимых параметров

Параметры листового проката

Система требований и технических условий.
Выбор материалов, оборудования, режимов

Система обеспечения качества.
Система контроля и подтверждения качества.
Прослеживаемость.

Расчетно-экспериментальная модель газопроводной системы

Тип труб	Вид стали	Класс прочности	Диаметр, мм	Рабочее давление, МПа
Трубы, сваренные электродуговой сваркой под флюсом: - прямошовные; - спиральношовные	Контролируемая прокатка; Термически упрочненные Низколегированные нормализованные Контролируемая прокатка с ускоренным охлаждением	К48 – К60 К65 (МГ Бованенково-Ухта, Северный поток, Южный коридор, Сила Сибири)	530(508) - 1420	5,4 – 9,8; (спиральношовные – до 7,5 МПа) 11,8; 22,15; 28,45
Трубы, сваренные токами высокой частоты	Контролируемая прокатка Горячекатаные низколегированные и углеродистые	К34 – К60	57 - 630	5,4 – 7,5; 9,8
Бесшовные	Низколегированные и углеродистые	К34 – К48	12 - 508	5,4 - 32

Требования к металлу труб

Нормирование показателей прочности и пластичности как в поперечном, так и продольном направлениях

Повышение требований к ударной вязкости KCV основного металла и металла сварного соединения (для труб диаметром 1420 мм – 139 Дж/см² и 60 Дж/см² соответственно)

Распространение требования 85% вязкой составляющей в изломе образца DWTT на трубы диаметром 1020-1220 мм

Устойчивость при сейсмических нагрузках

Параметры трещиностойкости

ИПГ - Испытание падающим грузом

Ударная вязкость и верхний порог хладноломкости

Класс прочности K60 – K65

Ударная вязкость

ИПГ - испытание падающим грузом

Ударная вязкость

Класс прочности K 60

Класс прочности K 50

Класс прочности K 56

50 – е гг.

60 – 70- е гг.

80 – 2000 г.

2010...

Время

**Ø ≤ 820
P ≤ 55 атм**

**Ø ≤ 1020
P ≤ 55 атм**

**Ø ≤ 1420
P=75-84 атм**

**Ø ≤ 1420
P ≥ 120 атм**

Параметры транспорта газа

Тип труб	Нормативный документ	Основной металл, KCV, Дж/см ²	Сварное соединение, KCV, Дж/см ²	Основной металл, ИПГ, %
ДСФ	ГОСТ 20295-85	29,4 – 39,2	19,6 - 29,4	50
	ГОСТ 31447—2012	29,4 - 107,8	29,4 - 34,3	0 - 85
	СТО Газпром 2-4.1-713-2013	60 - 130	50	85
БШ	Действующие ГОСТ	24,5 – 29,4	–	–
	СТО Газпром 2-4.1-713-2013	50	–	–
ТВЧ	ГОСТ 20295-85	29,4	–	–
	ГОСТ 31447—2012	24,5	24,5	–
	СТО Газпром 2-4.1-713-2013	50 - 85	34 - 50	85

Законодательство РФ о техническом регулировании

ФЗ «О техническом регулировании» (№184-ФЗ, 2002 г.)

-Технические регламенты устанавливают обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования

«Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
(N 384-ФЗ от 30.12.2009.)

«Технический регламент о безопасности магистральных трубопроводов для транспортировки жидких и газообразных углеводородов» (проект ФЗ №497144-5)

Документы РФ в области стандартизации

Перечень национальных стандартов , в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований технических регламентов (МГС, ГОСТ Р, ГОСТ)

Своды правил – устанавливают технические правила проектирования и строительства магистральных газопроводов (СП, СНиП)

Специальные технические условия (СТУ) – устанавливают дополнительные (в т.ч. отсутствующие) требования к безопасности конкретного объекта

Техническая документация

Технические условия (спецификации):

- содержат полный комплект требований к продукции, ее изготовлению, контролю и приемке

- при необходимости дополняют или ужесточают требования, установленные в стандартах

Проектирование объектов ПАО «Газпром»

СП 36.13330.2012 (Актуализированная версия СНиП 2.05.06-85* «Магистральные трубопроводы»)

СТО Газпром 2-2.1-249-2008 «Магистральные газопроводы»

СТО Газпром 2-2.1-383-2009 «Нормы проектирования промышленных трубопроводов»

СТО Газпром 2-3.7-050-2006 «Морской стандарт DNV-OS-F101. Подводные трубопроводные системы»

ГОСТ Р 55989-2014 «Магистральные газопроводы. Нормы проектирования»

ГОСТ Р 55990-2014 «Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования»

СТУ на проектирование объектов:

Бованенково-Ухта, Сахалин-Хабаровск-Владивосток, Сила Сибири

Трубная продукция для объектов ПАО «Газпром»

СТО Газпром 2-4.1-971-2015 «Инструкция по применению стальных труб и соединительных деталей на объектах ОАО «Газпром»

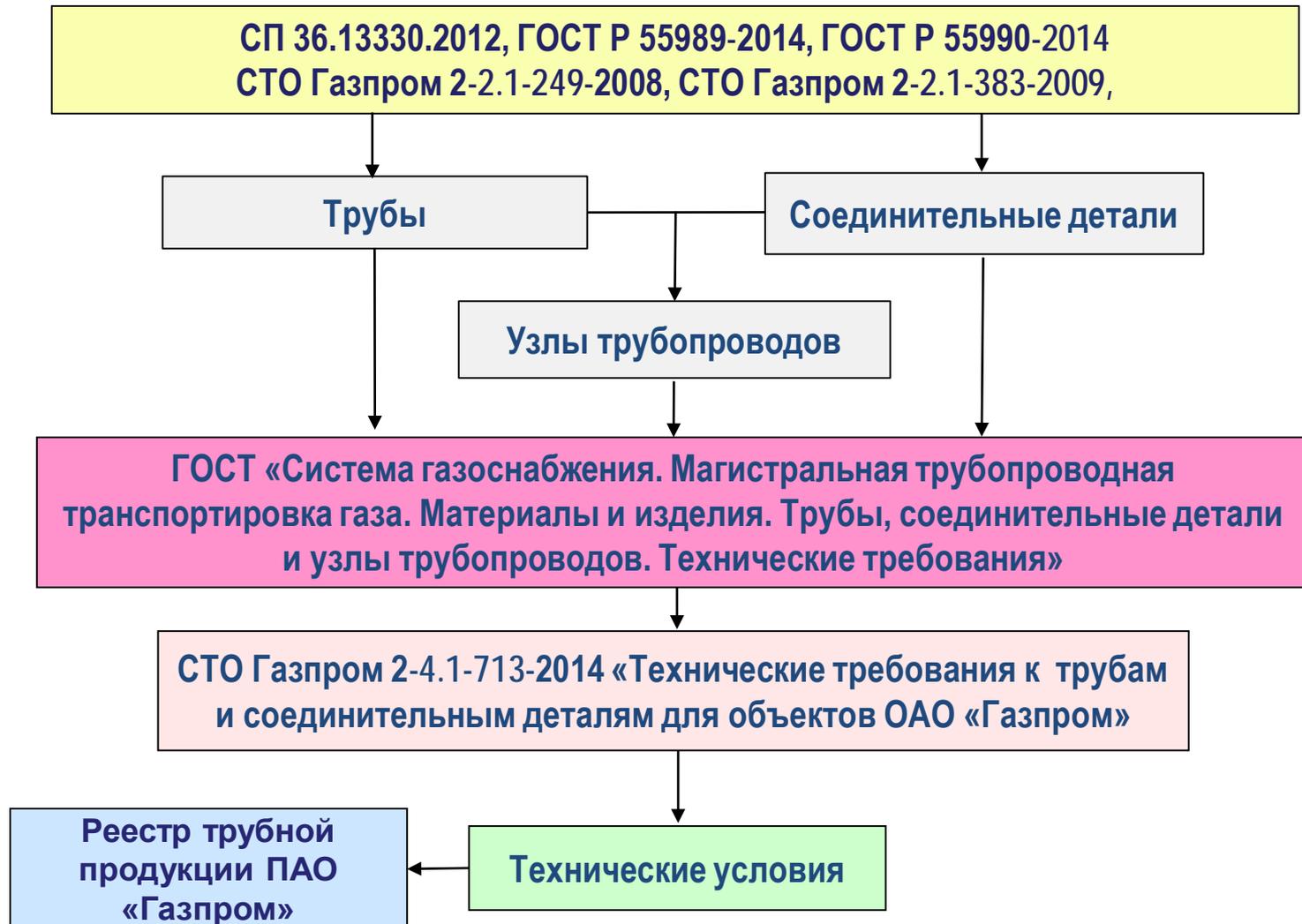
СТО Газпром 2-4.1-713-2014 «Технические требования к трубам и соединительным деталям для объектов ОАО «Газпром»

СТО Газпром 2-2.1-274 Типовая программа приемочных испытаний соединительных деталей для объектов ОАО «Газпром»

СТО Газпром 2-2.2-1090-2016 Узлы трубопроводов. Технические требования. Типовые конструкционные решения

ТТ к трубам и соединительным деталям для объектов: Бованенково-Ухта, Сахалин-Хабаровск-Владивосток...

Реестр трубной продукции ОАО «Газпром», включающий 195 ТУ заводов-изготовителей



Проекты стандартов разработаны ПАО «Газпром» и Обществом с ограниченной ответственностью «Научно – исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»)

Разработка стандартов выполняется на основании решения Технического комитета по стандартизации МТК 523 «Нефтяная и газовая промышленность»

Цель: повышение надежной и безопасной эксплуатации объектов систем газоснабжения путем обеспечения требований Технического регламента Таможенного союза «Безопасность зданий и сооружений» для всех нефтегазовых компаний ЕврАзЭС и Таможенного союза в области проектирования (инженерных изысканий), строительства (реконструкции), эксплуатации (ремонта) и демонтажа (сноса) объектов систем газоснабжения, предназначенных для добычи, транспортирования, хранения, переработки и поставок газа

Задачи:

- возможность проектирования и строительства магистральных газопроводов с учетом нормативного документа межгосударственного уровня с унифицированными требованиями к трубам, соединительным деталям и узлам трубопроводов;
- преемственность в отношении ранее разработанных национальных стандартов;
- гармонизация основных требований стандартов к механическим характеристикам, геометрическим параметрам, неразрушающему контролю труб, СДТ и узлов трубопроводов с требованиями передовых международных стандартов;
- согласованность нового стандарта с действующими нормативами ПАО «Газпром» в области трубной продукции;
- обеспечение конкурентных преимуществ отечественным производителям трубной продукции

Разработанные стандарты базируются на передовом отечественном и зарубежном опыте проектирования, строительства и эксплуатации магистральных газопроводов высокого давления, учитывают современные достижения в области металлургии стали, технологии прокатки, производства и контроля качества изготавливаемой трубной продукции

Содержание

- 1 Область применения
- 2 Нормативные ссылки
- 3 Определения, обозначения и сокращения
- 4 Технические требования к электросварным трубам, изготовленным дуговой сваркой под флюсом
 - 4.1 Размеры и масса
 - 4.2 Материал труб и сварных соединений
 - 4.3 Механические свойства металла труб и сварных соединений
 - 4.4 Химический состав металла труб
 - 4.5 Микроструктура металла труб
 - 4.6 Экспандирование и гидроиспытания
 - 4.7 Качество поверхности и металла труб
 - 4.8 Неразрушающий контроль
 - 4.9 Ремонт труб
 - 4.10 Стыковые швы
 - 4.11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение труб
- 5 Технические требования к бесшовным трубам
 - 5.1.....5.10
- 6 Технические требования к трубам, изготовленным сваркой токами высокой частоты
 - 6.16.11
- 7 Технические требования к соединительным деталям
 - 7.17.15
- 8 Технические требования к узлам трубопроводов
 - 8.18.16
- Приложение А (справочное) Примеры условного обозначения труб и СДТ
- Приложение Б (обязательное) Нормы оценки качества сварных соединений СДТ
- Приложение В (справочное) Рекомендуемая форма паспорта СДТ
- Приложение Д (справочное) Рекомендуемая форма паспорта монтажных узлов
- Библиография

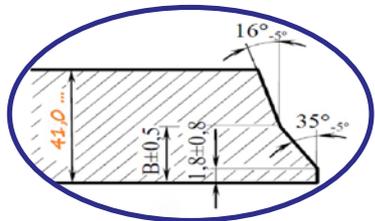
1.1 Настоящий стандарт распространяется на электросварные и бесшовные трубы, соединительные детали (отводы, тройники, переходы, днища, кольца переходные) и изготавливаемые в заводских условиях монтажные узлы (далее – узлы) из углеродистых и низколегированных сталей, предназначенные для сооружения магистральных газопроводов с рабочим давлением до 32,0 МПа включительно при температуре стенки газопровода от минус 60 °С до 120 °С.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает технические требования к следующей трубной продукции для магистральных газопроводов:

- трубы, изготовленные двухсторонней дуговой сваркой под флюсом, номинальным наружным диаметром от 508 до 1422 мм;
- трубы, изготовленные сваркой токами высокой частоты, номинальным наружным диаметром от 57 до 630 мм для магистральных газопроводов с рабочим давлением до 10,0 МПа включительно;
- бесшовные трубы номинальным наружным диаметром от 57 до 508 мм;
- соединительные детали и узлы номинальным диаметром до DN 1400 включительно.

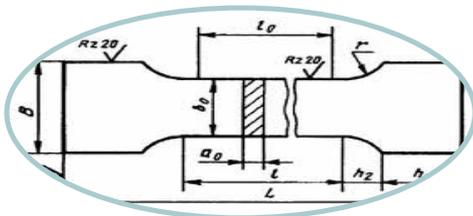
1.3 Настоящий стандарт применяется совместно со стандартом «Система газоснабжения. Магистральная трубопроводная транспортировка газа. Материалы и изделия. Трубы, соединительные детали и узлы трубопроводов. Контроль и испытания».

1.5 Настоящий стандарт может быть применен для сертификации продукции



Геометрические параметры трубы и сварного соединения

длина трубы, наружный диаметр на концах трубы, наружный диаметр тела трубы, отклонение толщины стенки, отклонение от окружности в зоне шва на дуге 200 мм, косина реза торцов, кривизна трубы на 1 м длины, общая кривизна длины трубы, овальность на концах труб, высота усиления сварного шва, смещение осей наружного и внутреннего шва, смещение кромок в сварном соединении, ширина усиления сварного шва



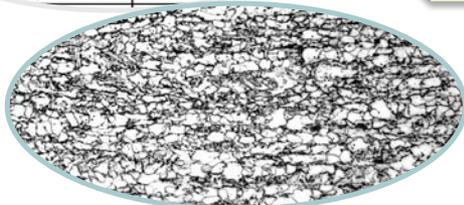
Механические свойства основного металла и сварного соединения

временное сопротивление, предел текучести, относительное удлинение, относительное сужение, отношение предела текучести к временному сопротивлению, ударная вязкость KCV, KCU, количество вязкой составляющей в изломе, раскрытие в вершине трещины

Элемент, Мп	Значение
Кремний, Si	0,45
Фосфор, P	0,015
Сера, S	0,005
Азот, N	0,009
Алюминий, Al	0,050

Химический состав

C, Mn, Si, S, P, V, Nb, Ti, Cu, Ni, Cr, Al, B, Mo, N, Ca, (Cr+Ni+Cu), (V+Nb+Ti), CE(IIW), CE(Pcm)



Микроструктура

тип структуры, номер зерна феррита, неметаллические включения, твердость



Качество поверхности и сплошность металла

отбраковка по результатам капиллярного, магнитопорошкового, визуально-измерительного, ультразвукового и рентгенографического контроля

Содержание

- 1 Область применения
 - 2 Нормативные ссылки
 - 3 Термины, определения, обозначения и сокращения
 - 4 Подтверждение качества
 - 4.1 Требования к подтверждению качества труб
 - 4.2 Требования к подтверждению качества соединительных деталей и узлов
 - 5 Требования к методам неразрушающего контроля и измерений
 - 5.1 Требования к рентгеновскому контролю труб
 - 5.2 Требования к ультразвуковому контролю проката и труб
 - 5.3 Требования к контролю торцов труб
 - 5.4 Требования к неразрушающему контролю деталей и узлов
 - 5.5 Требования к методам измерений
 - 5.6 Требования к контролю геометрических параметров сварных соединений
 - 6 Требования к методам стандартных испытаний
 - 6.1 Требования к отбору и изготовлению образцов
 - 6.2 Требования к контролю химического состава стали
 - 6.3 Испытания металла труб
 - 6.4 Испытания металла деталей
 - 7 Требования к методам дополнительных испытаний
 - 7.1 Испытание образцов на трещиностойкость
 - 7.2 Гидравлические испытания труб на конструктивную прочность
 - 7.3 Гидравлические испытания труб на трещиностойкость
 - 7.4 Пневматические испытания на стойкость к протяженному разрушению
- Библиография

1.1 Настоящий стандарт распространяется на электросварные и бесшовные трубы, соединительные детали (отводы, тройники, переходы, днища, кольца переходные) и изготавливаемые в заводских условиях монтажные узлы (далее – узлы) из углеродистых и низколегированных сталей, предназначенные для сооружения магистральных газопроводов с рабочим давлением до 32,0 МПа включительно при температуре стенки газопровода от минус 60 °С до 120 °С.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает технические требования к следующей трубной продукции для магистральных газопроводов:

- трубы, изготовленные двухсторонней дуговой сваркой под флюсом, номинальным наружным диаметром от 508 до 1422 мм;
- трубы, изготовленные сваркой токами высокой частоты, номинальным наружным диаметром от 57 до 630 мм для магистральных газопроводов с рабочим давлением до 10,0 МПа включительно;
- бесшовные трубы номинальным наружным диаметром от 57 до 508 мм;
- соединительные детали и узлы номинальным диаметром до DN 1400 включительно.

1.3 Настоящий стандарт применяется совместно со стандартом «Система газоснабжения. Магистральная трубопроводная транспортировка газа. Материалы и изделия. Трубы, соединительные детали и узлы трубопроводов. Технические требования».

1.5 Настоящий стандарт может быть применен для сертификации продукции

Нулевая редакция проекта стандарта ГОСТ «Система газоснабжения. Магистральная трубопроводная транспортировка газа. Материалы и изделия. Трубы, соединительные детали и узлы трубопроводов. Технические требования» была разослана для рассмотрения дочерним обществам ПАО «Газпром», институтам и другим организациям согласно списку рассылки

Всего получено 123 замечания, из них:

- 22 замечания – от Департаментов ПАО «Газпром» 123 и 335,
- 44 замечания – от дочерних газотранспортных обществ ПАО «Газпром»,
- 21 замечание – от ОО «Газпром газнадзор»,
- 6 замечаний – от ОАО «ВНИПИгаздобыча»,
- 27 замечаний – ОАО «СевКавНИПИгаз»,
- 3 замечания – АО «Гипроспецгаз»

Из полученных 123 замечаний:

- принято – 60;
- даны разъяснения по 3 замечаниям;
- отклонено – 43;
- принято частично – 17

Проект стандарта (первая редакция) совместно со сводкой замечаний и предложений был представлен в МТК 523 для публичного обсуждения

Первая редакция проекта стандарта ГОСТ «Система газоснабжения. Магистральная трубопроводная транспортировка газа. Материалы и изделия. Трубы, соединительные детали и узлы трубопроводов. Технические требования» была разослана МТК 523 для рассмотрения и внесения замечаний и предложений.

Всего получено 47 замечаний, из них:

7 замечаний – от ОАО «Газпром трансгаз Беларусь»,

20 замечаний – от ООО «Газпром газнадзор»,

3 замечания – от ТОО «Стройинжиниринг Астана»,

16 замечаний – от ОАО «СевКавНИПИгаз»,

1 замечание – от Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору

Все замечания приняты и учтены при разработке второй редакции стандарта

Нулевая версия стандарта ГОСТ «Система газоснабжения. Магистральная трубопроводная транспортировка газа. Материалы и изделия. Трубы, соединительные детали и узлы трубопроводов. Контроль и испытания» была разослана для рассмотрения дочерним обществам ПАО «Газпром», проектным институтам и другим организациям, согласно списку рассылки

Всего получено 98 замечаний, из них:

56 замечаний – от дочерних газотранспортных обществ ПАО «Газпром»,

6 замечаний – от ООО «Газпром газнадзор»,

5 замечаний – от ОАО «ВНИПИгаздобыча»,

28 замечаний – от ОАО «СевКавНИПИгаз»,

3 замечания – от АО «Гипроспецгаз» .

Из полученных 98 замечаний:

принято – 55;

отклонено – 40;

принято частично – 3

Проект стандарта (первая редакция) совместно со сводкой замечаний и предложений был предоставлен в МТК 523 для публичного обсуждения

Первая редакция проекта стандарта ГОСТ «Система газоснабжения. Магистральная трубопроводная транспортировка газа. Материалы и изделия. Трубы, соединительные детали и узлы трубопроводов. Контроль и испытания» была разослана МТК 523 для рассмотрения и внесения замечаний и предложений.

Всего получено 30 замечаний, из них:

10 замечаний – от ОАО «Газпром трансгаз Беларусь»,

4 замечания – от ТОО «Стройинжиниринг Астана»,

16 замечаний – от ОАО «СевКавНИПИгаз».

Все замечания приняты и учтены при разработке второй редакции стандарта

В результате обсуждения 2-ой редакции разработанных проектов МГС были получены замечания от национальных органов по стандартизации Республики Беларусь и Республики Казахстан, согласно которым часть ГОСТ, ГОСТ Р и зарубежных стандартов, включенных в разрабатываемые МГС, не действуют в этих Республиках. Для устранения этих замечаний предлагалось изложить в тексте разрабатываемых МГС положения указанных нормативных документов. Но это привело бы к неоправданному увеличению объема документа и неудобству его использования на территории РФ.

– ГОСТ Р ИСО 10893-3 «Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 3. Автоматизированный контроль методом рассеяния магнитного потока по всей поверхности труб из ферромагнитной стали для обнаружения продольных и (или) поперечных дефектов»;

– ГОСТ Р ИСО 10893-5-2016 «Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 5. Магнитопорошковый контроль труб из ферромагнитной стали для обнаружения поверхностных дефектов»;

– ГОСТ Р ИСО 10893-6-2016 «Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 6. Радиографический контроль сварных швов для обнаружения дефектов»;

– ГОСТ Р ИСО 10893-7- 2016 «Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 7. Цифровой радиографический контроль сварных швов для обнаружения дефектов»;

– ГОСТ Р ИСО 10893-9 «Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 9. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля расслоений в рулонах/листах для производства сварных труб»;

– ГОСТ Р ИСО 10893-11-2016 «Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 11. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля сварных швов для обнаружения продольных и (или) поперечных дефектов»)

Решение проблемы:

Для устранения возникшей проблемы предлагается включить существенную часть этих стандартов в текст МГС (для пользователей из Республики Беларусь и Республики Казахстан), а для российских пользователей приведение ссылок на аналогичные стандарты, действующие на территории Российской Федерации

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Центральный офис
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
п. Развилка, Московская область
internet: www.vniigaz.gazprom.ru
e-mail: vniigaz@vniigaz.gazprom.ru
телефон: (+7 498) 657-4206
факс: (+7 498) 657-96-05

Филиал ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
в г. Ухта
ул. Севастопольская, 1-а, г. Ухта,
Республика Коми, РФ
Тел./факс +7(8216) 73-63-66,73-01-42
Газсвязь: (787) 748-70, (787) 723-11
e-mail: sng@sng.vniigaz.gazprom.ru

Отдел по научному
и техническому сопровождению
комплексного освоения
месторождений полуострова Ямал
и прилегающих акваторий
г. Салехард