

СИСТЕМА НОРМАТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА  
актуализировано 28.06.06г.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО

ГАЗОПРОВОДОВ  
ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ

СП 42-102-2004

ЗАО «ПОЛИМЕРГАЗ»

Москва  
2004

8

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН творческим коллективом ведущих специалистов ОАО «Газпромгаз», АО «ВНИИСТ», ОАО «МосгазНИИпроект», ОИ «Омскгазтехнология», АКХ им. Памфилова, Госгортехнадзора России, Госстрой России и ряда газораспределительных хозяйств России при координации ЗАО «Полимергаз»

2 СОГЛАСОВАН:

Госгортехнадзором России, письмом от 16.06.2000 г. № 03-35/240  
ГУПИС МЧС России, письмом от 20.06.2000 г. № 20/2.2/22229

3 ОДОБРЕН Госстроем России, письмом от 15 апреля 2004 г. № ДР-2341/9

4 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ решением Межведомственного координационного совета по вопросам технического совершенствования газораспределительных систем и других инженерных коммуникаций, протокол от 27 мая 2004 г. № 34

ВЗАМЕН СП 42-102-96

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Область применения.....	3
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Основные положения.....	7
4 Трубы и соединительные детали.....	7
Стальные газопроводы.....	7
Медные газопроводы.....	18
5 Особенности проектирования газопроводов из стальных труб.....	19
Наземные газопроводы.....	20
Наземные газопроводы.....	20
Требования к сооружению газопроводов в особых природных и климатических условиях.....	21
Многолетнемерзлые грунты.....	21
Подготавливаемые территории.....	22
Сейсмические районы.....	23
Районы с пучинистыми, просадочными, набухающими и насыпными грунтами.....	23
Болота и заболоченные участки.....	24
Расчет газопроводов на прочность и устойчивость.....	24
Расчетные характеристики материала газопроводов.....	26
Нагрузки и воздействия.....	26
Определение толщины стенок труб и соединительных деталей.....	27
Проверка прочности подземных газопроводов.....	27
Определение необходимой величины балластности газопроводов.....	29
Определение пролетов наземных газопроводов.....	29

КОПИЯ ВЕРНА

2004 20.06.1

подпись

СМД. РОВН. Д

И. Д

указываться в заказе на поставку.

При расчете на прочность газопроводов из труб по ГОСТ 3262, металлы и сварные швы которых не имеют характеристики прочности, величины временного сопротивления и предела текучести следует принимать минимальными для соответствующих марок стали.

Эквивалент углерода для низколегированной стали следует определять по формуле

$$C_e = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Cr}{5} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cu}{13} + \frac{V}{14} + \frac{P}{2} \quad (1)$$

где С, Мп, Si, Cr, Ni, Cu, V, P - содержание (% массы) в составе металла трубной стали соответственно углерода, марганца, кремния, хрома, никеля, меди, ванадия и фосфора. Величина эквивалента углерода не должна превышать 0,46.

Эквивалент углерода для углеродистой стали с повышенным содержанием марганца следует определять по формуле

$$C_e = C + Mn/6 \quad (2)$$

при этом величина эквивалента не должна превышать 0,46.

4.2 Толщину стенок труб определяют расчетом и принимают ее номинальную величину равной значению ближайшей большей по ГОСТ (ТУ).

4.3 Марки стали труб для строительства газопроводов природного и сжиженного углеводородных газов в зависимости от местоположения, диаметра, давления газа и температуры наружного воздуха рекомендуется выбирать в соответствии с таблицей 1.

4.4 Применение труб из полустойкой, кипящей углеродистой стали и труб по ГОСТ 3262 не рекомендуется в следующих случаях:

- при наличии вибрационных нагрузок, на подвижных переходах, переходах через автомобильные I - III категорий и железные дороги, трамвайные пути и прокладываемых по мостам и гидротехническим сооружениям;

- при изготовлении соединительных деталей, отводов и компенсирующих устройств для газопроводов среднего и высокого давления методом холодного гнутья;

- для подземных газопроводов, прокладываемых в особых грунтовых условиях, на подготавливаемых территориях и в сейсмических районах с сейсмичностью площадки свыше 6 баллов.

Таблица 1 - Марки стали труб для строительства газопроводов природного и сжиженного углеводородных газов

№ п.п.	Местоположение газопровода	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, °С	DN, мм	РН, МПа	Степень раскисления, марка стали, ГОСТ	Примечание
1	Наружные, внутренние	Не ниже минус 40	Без ограничения	Природный газ: 1,2; СУГ: 380; 08, 10, 15, 20 ГОСТ 1050; 08НЮ ГОСТ 9045	СП Ст-2, Ст-3 ГОСТ 380; 08, 10, 15, 20 ГОСТ 1050; 08НЮ ГОСТ 9045	Допускается применение СП, ПС 17ГС, 17ГПС, 09Г2С ГОСТ 19281 не ниже категории 3; СП 10Г2 ГОСТ 4543
2	Внутренние, подземные	Ниже минус 40	То же	Природный газ: 1,2; СУГ: 380; 08, 10, 15, 20 ГОСТ 1050; 08НЮ ГОСТ 9045	СП Ст-2, Ст-3 ГОСТ 380; 08, 10, 15, 20 ГОСТ 1050; 08НЮ ГОСТ 9045	Температура стенки труб по ГОСТ 10725 трубы внутренних и подземных газопроводов минус 40 °С. Допускается применение СП, ПС 17ГС, 17ГПС, 09Г2С ГОСТ 19281 не ниже категории 3; СП 10Г2 ГОСТ 4543
3	Надземные	То же	То же	Природный газ: 1,2; СУГ: 380; 08, 10, 15, 20 ГОСТ 1050; 08НЮ ГОСТ 9045	СП Ст-2, Ст-3 ГОСТ 380; 08, 10, 15, 20 ГОСТ 1050; 08НЮ ГОСТ 9045	Трубы по ГОСТ 10725 ГОСТ 10704 ГОСТ 9045 ГОСТ 9045, только при РН 0,6 МПа

№ п.п.	Местоположение газопровода	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, °С	DN, мм	РН, МПа	Степень раскисления, марка стали, ГОСТ	Примечание
4	Наружные, внутренние	Не ниже минус 40	300	1,6	ГОСТ 19281 ГОСТ 4543	категории 6 - 8; 10Г2 ГОСТ 4543
5	Подземные, внутренние	Не ниже минус 30	800	1,6	ГОСТ 19281 ГОСТ 4543	Толщина стенки 8 мм, температура стенки трубных газопроводов 10 °С
6	Надземные	Не ниже минус 20	800	1,6	ГОСТ 19281 ГОСТ 4543	Толщина стенки 8 мм
7	Внутренние, подземные	Не ниже минус 30	500	1,6	ГОСТ 19281 ГОСТ 4543	Толщина стенки 8 мм, температура стенки газопроводов 0 °С
8	Наружные, внутренние	Не ниже минус 40	Без ограничения	1,6	ГОСТ 19281 ГОСТ 4543	Толщина стенки 8 мм
9	Надземные	Не ниже минус 10	500	1,6	ГОСТ 19281 ГОСТ 4543	Толщина стенки 8 мм
10	Наружные	Не ниже минус 40	100	1,6	ГОСТ 19281 ГОСТ 4543	Толщина стенки 4,5 мм

№ п.п.	Местоположение газопровода	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, °С	DN, мм	РН, МПа	Степень раскисления, марка стали, ГОСТ	Примечание
11	Наружные, внутренние	Не ниже минус 40	100	1,6	ГОСТ 19281 ГОСТ 4543	Толщина стенки 4,5 мм
12	Наружные, внутренние	Ниже минус 40	80	1,6	ГОСТ 19281 ГОСТ 4543	Толщина стенки 4,5 мм

**Примечания**  
1 Механические свойства углеродистой стали (ГОСТ 380, ГОСТ 1050) должны отвечать требованиям ГОСТ 16523 категории 4 и ГОСТ 14637 категории 2 - 5, а стали 08НЮ - ГОСТ 9045.  
2 Трубы с толщиной стенки ≥ 5 мм для газопроводов, где температура стенки трубы может опуститься ниже минус 40 °С, испытывающих вибрационные нагрузки, прокладываемых в особых грунтовых условиях, на подготавливаемых территориях, на переходах через естественные и искусственные препятствия, газопроводов DN > 600 мм РН > 0,6 МПа, в районах с сейсмичностью площадки свыше 6 баллов должны иметь гарантированную ударную вязкость ККСУ 30 Дж/см<sup>2</sup> при температуре, до которой может опуститься температура стенки трубы.  
3 Знак «\*» обозначает, что для тепловых электростанций трубы из стали 20 (ГОСТ 1050) допускается принимать только при условии, что температура стенки трубы ≥ минус 30 °С.  
4 Сварное соединение сварных труб должно быть равнопрочно основному металлу или иметь гарантированный заводом-изготовителем согласно стандарту или техническим условиям на трубы коэффициент прочности сварного соединения. Указанные требования следует вносить в заказные спецификации на трубы.

Таблица 2 - Перечень стальных труб, применяемых в газораспределительных системах в районах с температурой воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 (температурой эксплуатации) не ниже минус 40 °С

№ п.п.	Стандарт или технические условия на трубу	Марка стали, стандарт на сталь	Наружный диаметр труб, мм	Толщина стенки трубы (минимальная), мм, при рабочем давлении газа до 1,2 МПа (природный газ), 1,6 МПа (СУГ)	Завод-изготовитель (порядковый номер согласно приложению Б)
					ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ

№ п.п.	Стандарт или технические условия на трубу	Марка стали, стандарт на сталь	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки трубы (минимальная), мм, при рабочем давлении газа до 1,2 МПа (природный газ), 1,6 МПа (СУГ)	Завод-изготовитель (порядковый номер согласно приложению Б)
1	ГОСТ 10705 (группа В) ГОСТ 10704 V	Ст2сп, Ст3сп, Ст3пс	10	1,2	12, 17, 22
			20	2	1, 2, 4, 5, 10, 12, 14, 15
			25	2	1, 2, 4, 14, 17, 22
			26	2	1, 2, 4, 5, 7, 10, 12, 14, 16, 18, 22
			32	2	1, 2, 4, 5, 7, 10, 12, 14, 16, 18, 22
			37	2	1, 4, 7, 10, 12, 14, 18, 22
			38	2	1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 18, 21
			45	2	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22
			57	2	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21
			76	2	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19
2	ТУ 1373-001-23955489 повышенного качества и надежности	Ст3сп	45	2	1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19
			57	2	1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 21
			76	2	1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19
			89	2,5	1, 5, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 19, 20, 5, 9, 13, 14, 16, 17
			102	2,5	1, 5, 17, 20
			114	3	1, 5, 17, 20
			127	3	1, 5, 17, 20
			139	4	1, 5, 17, 20
			159	4	1, 5, 17, 20
			168	4,5	1, 5, 17, 20
3	ТУ 12281990 повышенного качества и надежности	Ст3сп, Ст3пс	159	4	20
			168	4	20
			219	4	20
			273	5	20
			325	5	20
			377	6	20
			426	6	20
			106-683	6	20
			102	6	20
			108	6	20
4	ТУ 1104-137300-357-01 (по типу 19705 группа В)	Ст3сп, Ст3пс	20	2	7
			26	2	7
			32	2	7
			38	2	7
			45	2	7
			57	2	7
			76	2	7
			89	2,5	7
			102	2,5	7
			108	3	7
5	ТУ 14-001 (по типу 10705 группа В) повышенного качества	Ст2сп, Ст3сп, Ст3пс	57	2	8
			76	2	8
			89	2	8
			102	2,5	8
			108	3	8
			114	3	8
			114	3	8
			114	3	8
			114	3	8
			114	3	8
6	ТУ 1303-14-3Р-357-02	ГОСТ 1050	57	3	8
			57	3	8
			57	3	8
			57	3	8
			57	3	8
			57	3	8
			57	3	8
			57	3	8
			57	3	8
			57	3	8

№ п.п.	Стандарт или технические условия на трубу	Марка стали, стандарт на сталь	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки трубы (минимальная), мм, при рабочем давлении газа до 1,2 МПа (природный газ), 1,6 МПа (СУГ)	Завод-изготовитель (порядковый номер согласно приложению Б)
7	ТУ 14-002 (по типу 10705 группа В) повышенного качества	Ст2сп, Ст3сп, Ст3пс	76	3	10
			89	3	10
			102	3	10
			108	3	10
			114	3	10
			127	3	10
			133	3	10
			159	4	10
			159	4	10
			159	4	10
8	ТУ 14-3Р-13 (по типу 10705 группа В)	Ст2сп, Ст3сп, Ст3пс	20	2	15
			32	2	15
			57	2	15
			76	2	15
			89	2,5	15
			102	2,5	15
			108	3	15
			114	3	15
			159	4	15
			159	4	15
9	ТУ 14-3Р-943	Ст2сп, Ст3сп, Ст3пс	219	4,5	5
			273	4,5	5
			325	5	5
			377	6	5
			426	6	5
			530	6	5
			530	6	5
			530	6	5
			530	6	5
			530	6	5
10	ГОСТ 20295 (тип 1 - катодные контактной сваркой токками частоты)	Ст2сп (К 34) Ст3сп (К 38) ГОСТ 380	139	4,5	1, 5, 9, 17
			168	5	5, 9, 17
			219	5	1, 5, 17
			273	5	5
			325	5	5
			377	6	5
			426	6	5
			426	6	5
			426	6	5
			426	6	5
11	ГОСТ 20295 (тип 3 - изготовленные электродуговой сваркой)	1711С (К 52) 171С (К 52) ГОСТ 19281	530	6	5, 22
			630	7	5
			720	7	5, 22
			820	9	5, 22
			820	9	5, 22
			1020	10	5, 22
			1220	12	5, 22
			1220	12	5, 22
			1220	12	5, 22
			1220	12	5, 22
12	ТУ 14-3-1160	1711С (К 52) 171С (К 52) ГОСТ 19281	530	7	22
			720	8	22
			820	9	22
			1020	10	22
			1020	10	22
			1220	12	22
			1220	12	22
			1220	12	22
			1220	12	22
			1220	12	22
13	ТУ 14-3-1399	Ст3сп	219	4,8	5
			273	4,8	5
			325	5	5
			377	6	5
			426	6	5
			530	6	5, 22
			630	7	5
			720	8	5, 22
			820	9	5, 22
			1020	10	5, 22
14	ГОСТ 10706 (группа В) ГОСТ 10704	Ст2сп, Ст3сп, Ст3пс	530	6	5, 22
			630	7	5
			720	8	5, 22
			820	9	5, 22
			1020	10	5, 22
			1220	10	22
			1220	10	22
			1220	10	22
			1220	10	22
			1220	10	22
15	ГОСТ 20295 (тип 2 - изготовленные)	Ст2сп (К 34) Ст3сп (К 38)	139	4,5	1
			219	5	1
			219	5	1
			219	5	1
			219	5	1
			219	5	1
			219	5	1
			219	5	1
			219	5	1
			219	5	1

№ п.п.	Стандарт или технические условия на трубу	Марка стали, стандарт на сталь	Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки трубы (минимальная), мм, при рабочем давлении газа до 1,2 МПа (природный газ), 1,6 МПа (СУГ)	Завод-изготовитель (порядковый номер согласно приложению Б)
16	ГОСТ 8626 (группа В)	Ст2сп, Ст3сп	159	4,5	1
		ГОСТ 380	168	4,5	1
		ГОСТ 380	219	4,5	1
		ГОСТ 1050	273	4,5	1
		ГОСТ 1050	325	5	1,3
		ГОСТ 1050	377	6	1,3
		ГОСТ 19281	426	6	3
		ГОСТ 19281	530	6	3
		ГОСТ 19281	630	6	3
		ГОСТ 19281	720	7	3
17	ТУ 14-3-808	ГОСТ 1050	1220	10	3
		ГОСТ 1050	530	8	3
		ГОСТ 1050	630	8	3
		ГОСТ 1050	720	8	3
		ГОСТ 1050	820	8	3
		ГОСТ 1050	1020	10	3
		ГОСТ 1050	1220	11	3
		ГОСТ 1050	530	6	3
		ГОСТ 1050	630	6	3
		ГОСТ 1050	820	8	3
18	ТУ 14-3-954	ГОСТ 1050	1220	10	3
		ГОСТ 1050	530	6	3
		ГОСТ 1050	630	6	3
		ГОСТ 1050	720	6	3
		ГОСТ 1050	820	8	3
		ГОСТ 1050	1020	10	3
		ГОСТ 1050	1220	11	3
		ГОСТ 1050	530	6	3
		ГОСТ 1050	630	6	3
		ГОСТ 1050	820	8	3
19	ГОСТ 8731 (группы В и Д) ГОСТ 8732	Ст2сп	45	3,5	14, 18
		ГОСТ 380	57	3,5	3, 14, 18
		ГОСТ 380	76	3,5	3, 14, 18
		ГОСТ 1050	89	3,5	3, 14, 18
		ГОСТ 1050	102	4	3, 14
		ГОСТ 19281	108	4	3, 14, 18, 19, 22
		ГОСТ 19281	114	4	3, 14, 18, 19, 22
		ГОСТ 19281	127	4	3, 14, 18, 19, 22
		ГОСТ 4543	133	4	3, 14, 18, 19, 22
		ГОСТ 4543	159	4,5	3, 14, 18, 19, 22
20	ТУ 14-3-190	ГОСТ 1050	426	9	3, 14, 17, 22"
		ГОСТ 1050	377	9	3, 22"
		ГОСТ 1050	57	3,5	3, 22"
		ГОСТ 1050	76	3,5	14, 18
		ГОСТ 1050	89	3,5	14, 18
		ГОСТ 19281	108	4	14, 18, 22
		ГОСТ 19281	114	4	14, 18, 22
		ГОСТ 19281	127	4	14, 18, 22
		ГОСТ 4543	133	4,5	14, 18
		ГОСТ 4543	159	4,5	14, 18

ТУРБЫ БЕСШОВНЫЕ ГОРЯЧДЕФОРМИРОВАННЫЕ					
№ п.п.	Стандарт или технические условия на трубу	Марка стали, стандарт на сталь	Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки трубы (минимальная), мм, при рабочем давлении газа до 1,2 МПа (природный газ), 1,6 МПа (СУГ)	Завод-изготовитель (порядковый номер согласно приложению Б)
21	ГОСТ 8733 (группы В и Д) ГОСТ 8734	ГОСТ 1050	10	1,2	14, 18
		ГОСТ 1050	20	2	14, 18
		ГОСТ 1050	22	2	14, 18
		ГОСТ 4543	26	2	14, 18
		ГОСТ 4543	32	2	14, 18
		ГОСТ 4543	38	2	14, 18
		ГОСТ 4543	45	2	14, 18
		ГОСТ 4543	48	3	14, 18
		ГОСТ 4543	57	3	14, 18
		ГОСТ 4543	60	3	14, 18
22	ГОСТ 3262 (черные, обжигенные и легкие)	ГОСТ 3262	108	3	14
		ГОСТ 3262	102	3	14
		ГОСТ 3262	102	3	14
		ГОСТ 3262	108	3	14
		ГОСТ 3262	108	3	14
		ГОСТ 3262	108	3	14
		ГОСТ 3262	108	3	14
		ГОСТ 3262	108	3	14
		ГОСТ 3262	108	3	14
		ГОСТ 3262	108	3	14
23	ТУ 1104-137300-357	Ст2сп	DN15 (21,3)	2,5	1, 2, 4, 5, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 22
		ГОСТ 380	DN20 (26,8)	2,5	1, 2, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 22
		ГОСТ 380	DN25 (33,5)	2,8	1, 2, 4, 5, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 22
		ГОСТ 1050	DN40 (48,0)	3,0	1, 2, 4, 5, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 22
		ГОСТ 1050	DN50 (60,0)	3,0	1, 2, 4, 5, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 22
		ГОСТ 1050	DN80 (88,5)	3,5	1, 2, 4, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21
		ГОСТ 1050	DN90 (101,3)	4,0	1, 4, 6, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21
		ГОСТ 1050	DN100 (114,0)	4,0	1
		ГОСТ 1050	DN125 (140,0)	4,5	1
		ГОСТ 1050	DN150 (165,0)	4,5	1
24	ТУ 14-001 (по типу ТУ 14-3Р-13 (по ГОСТ 3262))	ГОСТ 3262	DN15 (21,3)	2,5	8
		ГОСТ 3262	DN20 (26,8)	2,8	8
		ГОСТ 3262	DN25 (33,5)	2,8	8
		ГОСТ 3262	DN32 (42,3)	2,8	8
		ГОСТ 3262	DN40 (48,0)	3,0	8
		ГОСТ 3262	DN50 (60,0)	3,0	8
		ГОСТ 3262	DN80 (88,5)	3,5	8
		ГОСТ 3262	DN90 (101,3)	4,0	8
		ГОСТ 3262	DN100 (114,0)	4,0	8
		ГОСТ 3262	DN125 (140,0)	4,5	8
25	ТУ 14-3Р-13 (по типу ТУ 14-3Р-13 (по ГОСТ 3262))	ГОСТ 3262	DN15 (21,3)	2,8	15
		ГОСТ 3262	DN20 (26,8)	2,8	15
		ГОСТ 3262	DN25 (33,5)	3,2	15
		ГОСТ 3262	DN32 (42,3)	3,2	15
		ГОСТ 3262	DN40 (48,0)	3,5	15
		ГОСТ 3262	DN50 (60,0)	3,5	15
		ГОСТ 3262	DN80 (88,5)	3,5	15
		ГОСТ 3262	DN90 (101,3)	4,0	15
		ГОСТ 3262	DN100 (114,0)	4,0	15
		ГОСТ 3262	DN125 (140,0)	4,5	15

**Примечания**  
1 При выборе труб из стали со степенью раскисления ПС, КП следует также руководствоваться таблицей 1.  
2 Стальные трубы, изготовленные по ГОСТ или ТУ, которым не предусматривается их деление на группы, но регламентируются требования по химическому составу и механическим свойствам (σ<sub>т</sub>, σ<sub>в</sub>) могут применяться для условий, предусмотренных применением труб групп А и Б для газопроводов природного газа и паровой фазы СУГ с Р<sub>н</sub> ≤ 3.  
3 Допускается применение стальных труб групп А и Б для газопроводов природного газа и паровой фазы СУГ с Р<sub>н</sub> ≤ 3.