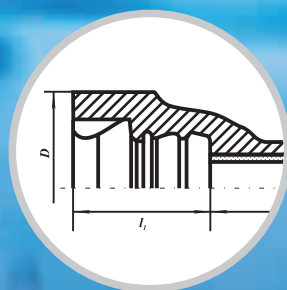
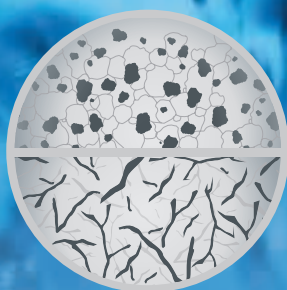


ТРУБЫ и ФАСОННЫЕ ЧАСТИ
из высокопрочного чугуна
с шаровидным графитом
DN 80 – 1000 мм



**СВОБОДНЫЙ
СОКОЛ**

ПУТЬ
к чистой ВОДЕ



МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЧШГ

Высокопрочный чугун с шаровидным графитом (ВЧШГ) отличается от серого чугуна с пластинчатой формой графита тем, что обладает более высокими прочностными свойствами, близкими к свойствам низкоуглеродистой стали (предел прочности при растяжении, предел текучести и относительное удлинение) и повышенной коррозионной стойкостью.

Эти свойства получены при модифицировании жидкого чугуна магнием и дополнительными присадками. В результате модифицирования графит в чугуне находится в виде шариков, что придает чугуну пластичность и прочность и исключает риск образования и распространения трещин.

Повышенные механические свойства обеспечиваются химическим составом чугуна и высокотемпературным отжигом, что позволяет эксплуатировать трубы при знакопеременных нагрузках, при перемещении и просадке грунта.

Трубы ВЧШГ и трубопроводы из них могут испытывать большие диаметральные прогибы при эксплуатации, сохраняя все функциональные характеристики, что позволяет им выдерживать большую толщину почвенного покрытия и большие транспортные нагрузки.

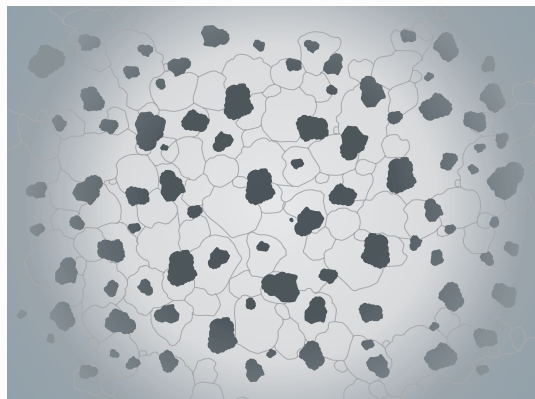
Сравнение механических свойств труб из ВЧШГ и стали по ГОСТ 10705-80

Параметры	ВЧШГ	Сталь 20
Временное сопротивление σ_b МПа (кгс/мм ²), не менее	420 (42,8)	353 (36)
Условный предел текучести $\sigma_{0,2}$ МПа (кгс/мм ²), не менее	300 (30,6)	216 (22)
Относительное удлинение %, не менее	10	14

Металлографическая структура



Серый чугун



Высокопрочный чугун с шаровидным графитом

Демонстрация механических свойств труб из ВЧШГ





ПРЕИМУЩЕСТВА ТРУБ ИЗ ВЧШГ

Трубы из высокопрочного чугуна применяются в мировой практике уже более шестидесяти лет и являются самыми перспективными на сегодняшний день по параметрам «цена + качество + экологическая безопасность».

Трубы из ВЧШГ – это:

Долговечность

СКОРОСТЬ ОБЩЕЙ КОРРОЗИИ, мм/год		
	ВЧШГ	СТАЛЬ 20
Морская вода	0,01-0,06	0,1-0,8
Трубопроводы пара и горячей воды	0,011	0,048
Нефтедержащие жидкости	0,013	0,053

■ Безаварийный срок службы трубопроводных систем из ВЧШГ при применении раструбных труб с уплотнительной манжетой:

- в сетях водоснабжения в условиях почвенной коррозии, воздействия блуждающих токов и отсутствия катодной защиты составляет 100 лет;

- в самотечных сетях канализационных сточных вод с сероводородом составляет 50 – 60 лет.

■ Коррозионная стойкость труб из ВЧШГ в 5 – 10 раз выше, чем у стальных труб.

Простота монтажа

■ Не требуются затраты электроэнергии, специальное оборудование и высококвалифицированный персонал при укладке трубопроводов из ВЧШГ.

■ Возможна укладка непосредственно в грунт на глубину 8 – 10 м без подготовки ложа.

■ Допускается ведение монтажных работ при отрицательных температурах.



Энергосбережение

■ Внутреннее цементно-песчаное покрытие (ЦПП) труб из ВЧШГ обеспечивает не только соблюдение санитарно-эпидемиологических требований при транспортировке питьевой воды, но и улучшает гидравлические свойства трубопровода из ВЧШГ.

Коэффициент шероховатости (по формуле COLEBROOK) внутренней поверхности трубы из ВЧШГ с цементно-песчаным покрытием составляет для отдельной трубы $K=0,03$. При проектировании системы трубопроводов из ВЧШГ, чтобы учесть все потери на трение в собранной системе трубопроводов, рекомендуется

брать для расчетов: $K=0,1$ для DN 80 – 250 мм; $K=0,08$ для DN 300 – 700 мм; $K=0,05$ для DN 700 – 1000 мм. То есть, трубы из ВЧШГ с внутренним цементно-песчаным покрытием позволяют резко снизить гидравлические потери на трение в трубопроводе и отвечают всем современным требованиям в области энергосбережения.

Кроме того, большее внутреннее проходное сечение труб ВЧШГ, по сравнению с полиэтиленовыми трубами (при одинаковом показателе условного прохода DN), позволяет значительно снизить затраты на перекачку транспортируемой жидкости.

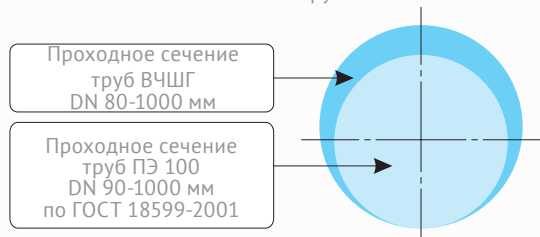
ПРЕИМУЩЕСТВА ТРУБ ИЗ ВЧШГ

Сравнение размеров поперечного сечения труб ВЧШГ и полиэтиленовых труб

DN, мм	Трубы ВЧШГ ЛТК «Свободный сокол», ТУ 1461-037-50254094-2008				Трубы напорные из ПЭ-100 SDR 17, ГОСТ 18599-2001				Отношение площади проходного сечения трубы ВЧШГ к сечению полиэтиленовой трубы
	Диаметр наружный, мм	Толщина стенки с ЦПП, мм	Диаметр внутренний, мм	Площадь проходного сечения, мм ²	Диаметр наружный, мм	Толщина стенки, мм	Диаметр внутренний, мм	Площадь проходного сечения, мм ²	
80	98	9,0	80,0	5024	90	5,4	79,2	4924	1,02
100	118	9,0	100,0	7850	110	6,6	96,80	7356	1,07
125	144	9,0	126,0	12346	140	8,3	123,40	11954	1,04
150	170	9,0	152,0	18137	160	9,5	141,00	15607	1,16
200	222	9,3	203,4	32477	225	13,4	198,20	30837	1,05
250	274	9,8	254,4	50805	280	16,6	246,80	47815	1,06
300	326	10,2	305,6	73312	355	21,1	312,80	76807	0,95
350	378	12,7	352,6	97597	400	23,7	352,60	97597	1,00
400	429	13,1	402,8	127365	450	26,7	396,60	123474	1,03
500	532	14,0	504,0	199403	560	33,2	493,60	191258	1,04
600	635	14,9	605,2	287520	630	37,4	555,20	241974	1,19
700	738	16,8	704,4	389501	710	42,1	625,80	307426	1,27
800	842	17,7	806,6	510724	800	47,4	705,20	390386	1,31
900	945	18,6	907,8	646919	900	53,3	793,40	494145	1,31
1000	1048	19,5	1009,0	799194	1000	59,3	881,40	609840	1,31

6

Сравнение размеров проходного сечения труб ВЧШГ и полиэтиленовых труб из ПЭ 100



При равном показателе условного прохода (DN) труб из высокопрочного чугуна и полиэтиленовых труб проходное сечение труб ВЧШГ с внутренним ЦПП превышает проходное сечение полиэтиленовых труб из ПЭ 100 до 30 % в диапазоне диаметров DN 80 – 1000 мм соответственно.

Надежность

■ Уникальные свойства высокопрочного чугуна обеспечивают трубопроводам:

- коррозионную стойкость в сочетании с высокими механическими свойствами, а также функциональными особенностями раструбных соединений;
- большой коэффициент запаса прочности по сравнению с другими системами трубопроводов ($K_{пр} < 3,0$);
- хладостойкость (ударная вязкость труб из ВЧШГ практически не изменяется в пределах от +20 °С до -60 °С).

■ Трубопроводы из ВЧШГ обладают наименьшей аварийностью по сравнению с трубопроводами из других конструкционных материалов.

Многочисленные испытания позволили сделать вывод, что трубы из ВЧШГ, наряду с расчетными допустимыми нагрузками, имеют достаточный резерв надежности, что идеально подходит для сложных условий прокладки трубопроводов.

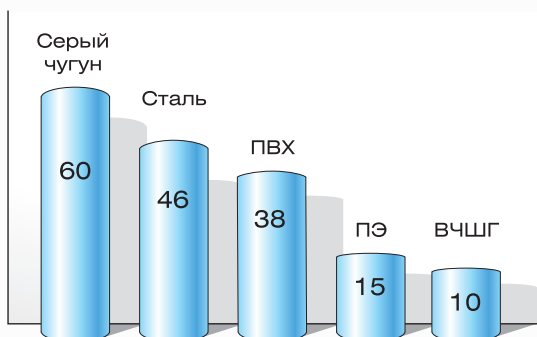


Данные обследования сетей водоснабжения Западной Германии «Союзом Германии по водо- и газобеспечению» (DVGW) за 1999 год



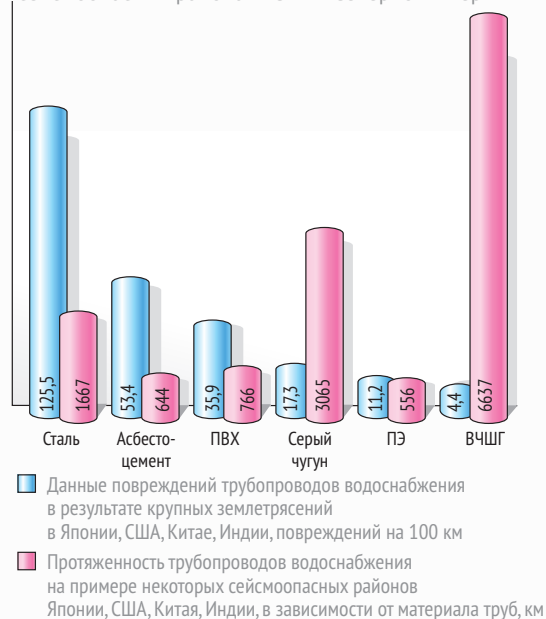
«Союзом Германии по водо- и газоснабжению» (DVGW) приведена следующая статистика повреждений сетей трубопроводов питьевой воды в Западной Германии (изучены данные 360 предприятий по водообеспечению, при этом охвачены 126000 км трубопроводов питьевого назначения и около 5 млн. км трубопроводов, подведенных к жилым домам), согласно которой трубы из ВЧШГ имеют наименьшую аварийность.

Статистика повреждений Московского водопровода за 2009 год



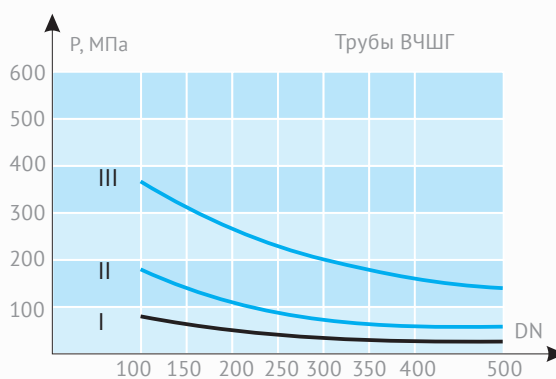
Статистика повреждений Московского водопровода аналогична (протяженность сетей составляет свыше 10 тыс. км. Стальные трубопроводы составляют 72 % от общей протяженности сетей, 26 % – чугунные (в том числе 1450 км из ВЧШГ), 2 % – железобетонные трубы и трубы из полиэтилена).

Статистика аварийности в результате землетрясений в сейсмоопасных районах Азии и Северной Америки



Статистика данных повреждений трубопроводов водоснабжения в результате крупных землетрясений в Японии, США, Китае и Индии с 1989 по 2009 годы показывает, что трубопроводы из ВЧШГ в сейсмоопасных районах вышеуказанных стран, имеющие наибольшую протяжённость (6637 км), наименьшим образом пострадали (4,4 повреждения на 100 км) от землетрясений с амплитудой свыше 7 баллов по шкале Рихтера.

Источники информации указаны на стр. 8.



- I. Максимально допустимое давление
- II. Расчетное давление на разрыв
- III. Измеренное давление на разрыв

Трубы и фасонные части из ВЧШГ имеют высокий запас прочности относительно максимально допустимого давления.

Давление, при котором происходит разрыв, значительно превышает максимально допустимое значение.

Экологическая безопасность

■ Трубопроводы из ВЧШГ с внутренним цементно-песчаным покрытием гарантируют качество транспортируемой воды, отвечающей всем требованиям санитарно-экологической безопасности (РН воды до 12,0).

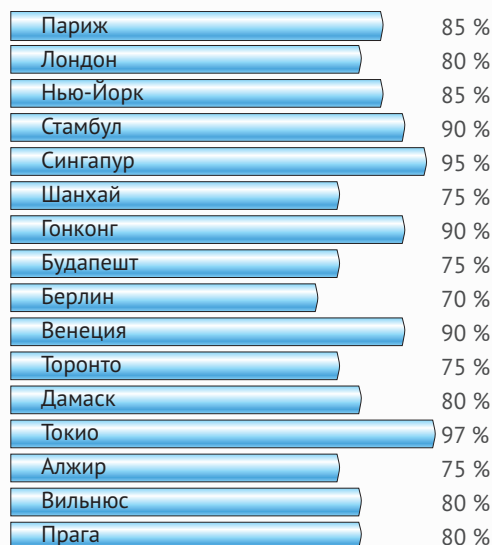
■ Трубопроводные системы из ВЧШГ непроницаемы для углеводородов и органических химикатов, находящихся в почве.

■ Возможность полной утилизации труб после окончания срока службы.



Мировая практика применения труб из ВЧШГ

Трубы из ВЧШГ используются в мире уже более 60 лет. В течение всего периода эксплуатации материал зарекомендовал себя как один из лучших, подтверждая все преимущества, перечисленные выше. Как результат, потребление труб из ВЧШГ в мире составляет более 7 млн. т в год и продолжает набирать темпы. Столицы около 100 стран мира применяют трубопроводы из высокопрочного чугуна. Более 1000 городов мира в различных климатических зонах выбрали трубопроводы из ВЧШГ.



Доли трубопроводных систем из высокопрочного чугуна в системах водоснабжения крупнейших городов мира

Источники

1. Japan Water Works Association « Damage to water Pipelines at the 1995 Hyogoken-Nanbu Earthquake».

2. Iain Tromans Department of Civil and Environmental Engineering Imperial College of Science, Technology and Medicine London, «Behaviour of buried water supply pipelines in earthquake zones», January 2004.

3. Kuraoka S., Rainer J.H.«Damage to water distribution system caused by the 1995 Hyogoken Nanbu earthquake» Canadian Journal of Civil Engineering, 23, (3), pp. 665-677, June 01, 1996.

4. M. Nakano, S. Katagiri and S. Takada «An experimental study on the anti-seismic performance of a U-PVC water supply pipeline with enlarged expansion joints» ASIAN JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING (BUILDING AND HOUSING) VOL. 10, NO. 5 (2009)

5. Eidinger, J. M. (1998). «Water Distribution System.» The Loma Prieta, California, Earthquake of October 17, 1989 .

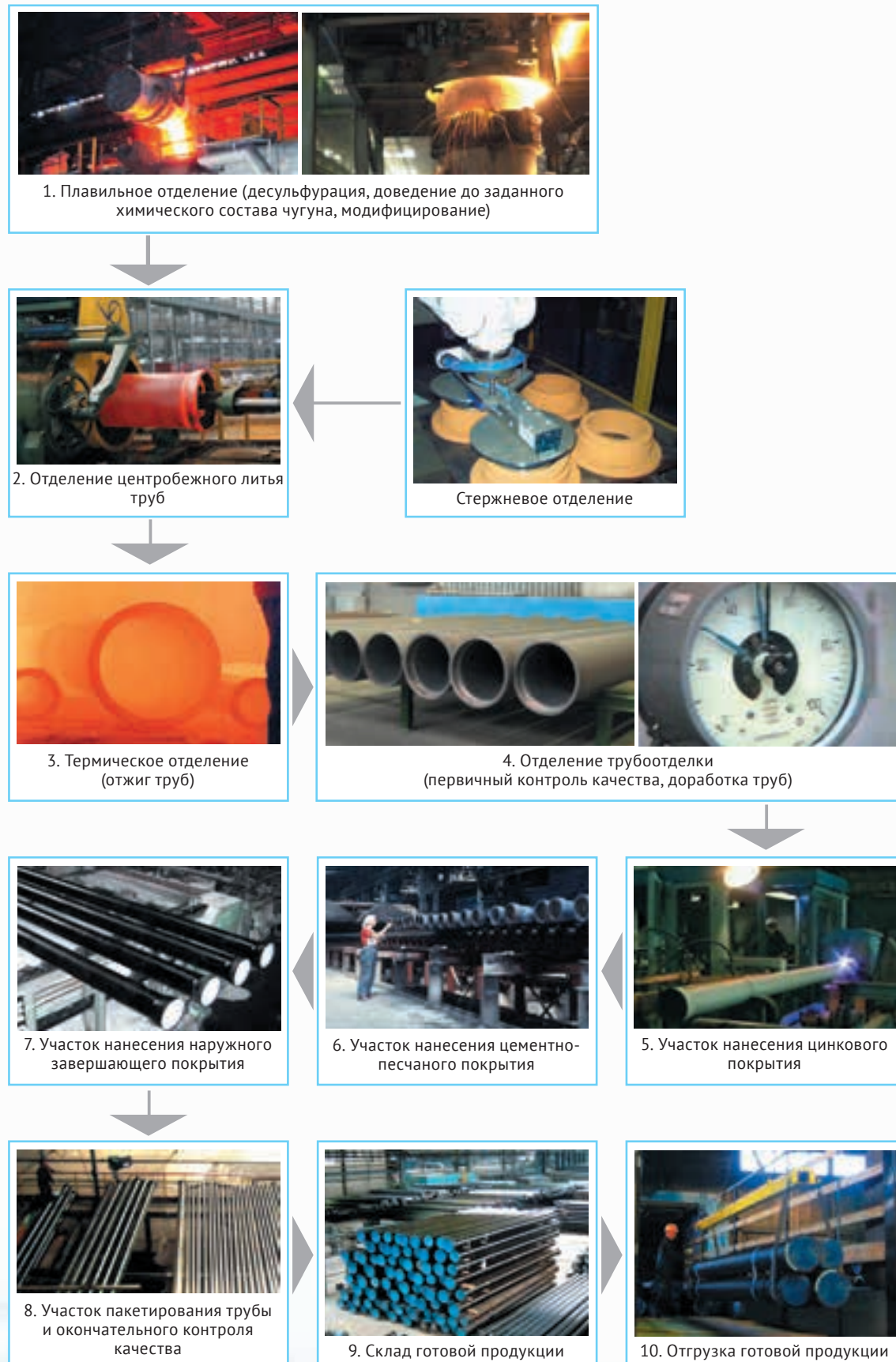
6. Anil Kkumar Sinha, Senior Technical Advisor, Asian Disaster Reduction Center «THE GUJARAT EARTHQUAKE 2001».

7. V. Thiruppugazh, Joint Chief Executive Officer Gujarat State Disaster Management Authority, India «WHAT HAS CHANGED AFTER GUJARAT EARTHQUAKE 2001».

8. «DAMAGE BEHAVIOR OF LARGE-DIAMETER BURIED STEEL PIPELINES UNDER FAULT MOVEMENTS» LIU Ai-wen(1) , HU Yu-xian(1), LI Xiao-jun(1) , ZHAO Fen-xin(1) , TAKADA Shiro(2) (1. Institute of Geophysics, China Earthquake Administration, Beijing 100081, China; 2. Kobe University, Japan).



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕПОЧКА ПРОИЗВОДСТВА ТРУБ ИЗ ВЧШГ



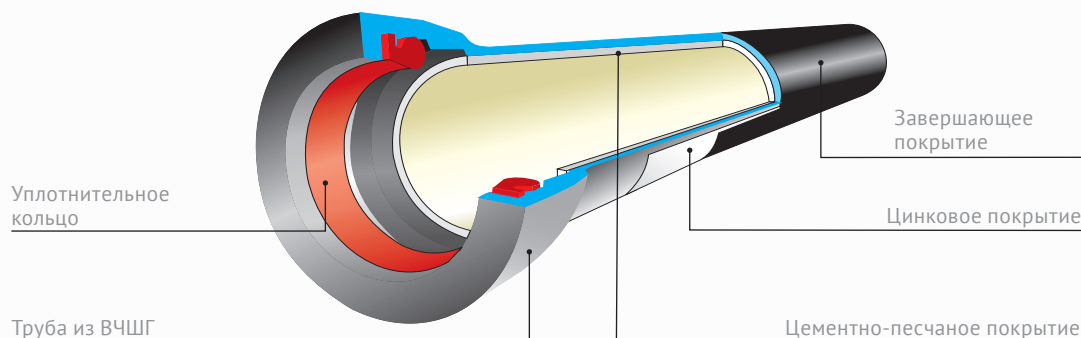
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- **Водоснабжение**
Наружные сети и сооружения.
Промышленные опреснительные установки.
- **Канализация**
Наружные сети и сооружения.
- **Теплоснабжение**
Наружные тепловые сети с температурой воды до 120 °С.
- **Трубопроводы для мелиорации земель**
- **Трубопроводы для систем пожаротушения**
- **Электрохимическая защита подземных металлических сооружений**
- **Нефтегазодобыча**
Транспортировка продуктов нефтяных скважин до сепарирующих установок. Транспортировка технических жидкостей, обеспечивающих эксплуатацию нефтяных месторождений.

Применение труб из ВЧШГ в других областях согласовывается с предприятием-изготовителем.

ТРУБЫ ИЗ ВЧШГ

Трубы из ВЧШГ производства ЛТК «Свободный сокол» выпускаются длиной 6 метров, под уплотнительное резиновое кольцо, с внутренним и внешним покрытием в соответствии с ГОСТ ISO 2531, EN 545, EN 598.



10

Внешнее покрытие труб из ВЧШГ

На наружную поверхность труб наносится защитное покрытие металлическим цинком и завершающее покрытие согласно ISO 8179.

Внутреннее покрытие труб из ВЧШГ

На внутреннюю поверхность труб наносится слой цементно-песчаного покрытия (ЦПП), толщина и свойства которого соответствуют требованиям ISO 4179.

Уникальные свойства покрытия цементным раствором состоят в наличии как пассивного, так и активного защитного эффекта.

В случае агрессивного грунта или транспортируемой жидкости могут использоваться другие виды покрытий, по вопросам применения которых рекомендуется связаться с производителем.

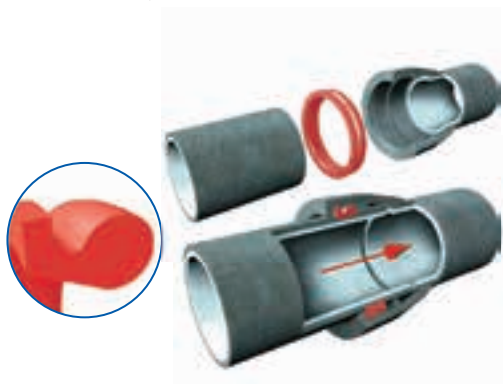




НОМЕНКЛАТУРА СОЕДИНЕНИЙ

Соединение «Tyton»

Раструбное соединение под уплотнительное резиновое кольцо предназначено для трубопроводов DN 80-1000 мм с рабочим давлением от 3,0 до 10,0 МПа (в зависимости от диаметра).



Соединение «Tyton-Sit»

Раструбное соединение аналогично соединению «Tyton» под уплотнительное кольцо «Tyton-Sit», усиленное стальными пружинными сегментами. Устойчиво к смещению, не требует установки упоров в местах изменения направления трубопровода.

Предназначено для трубопроводов DN 80-400 мм с рабочим давлением от 1,0 до 1,6 МПа (в зависимости от диаметра).



Соединение «RJ»

Раструбно-замковое соединение под уплотнительное резиновое кольцо предназначено для трубопроводов диаметрами DN 80-500 мм с рабочим давлением от 3,0 до 6,4 МПа (в зависимости от диаметра).



Соединение «RJS»

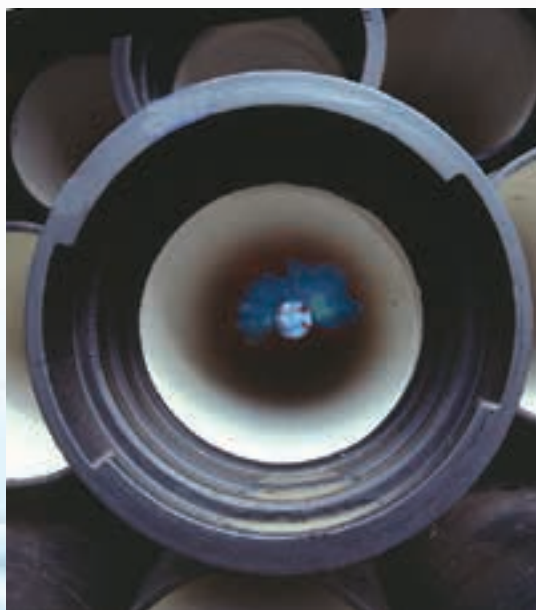
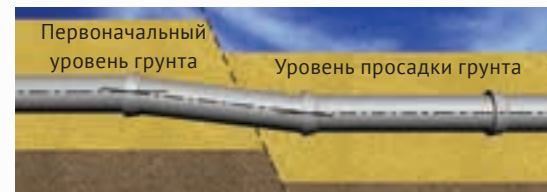
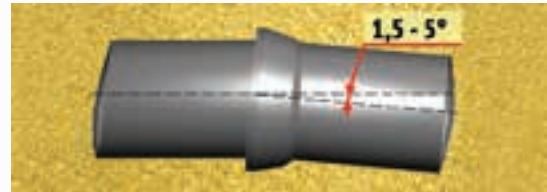
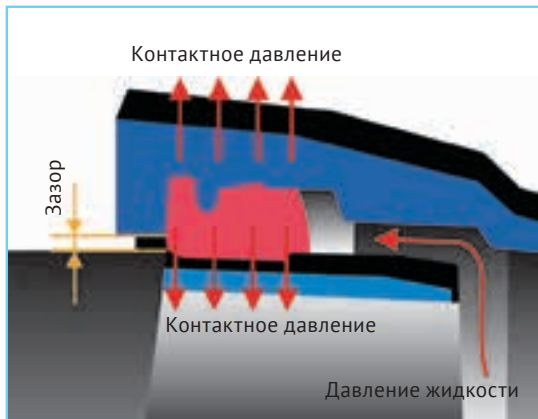
Раструбно-замковое соединение под уплотнительное резиновое кольцо предназначено для трубопроводов DN от 600 до 1000 мм с рабочим давлением 1,6 МПа.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТРУБНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Раструбные соединения труб выполняются таким образом, чтобы за счет контактного давления между уплотнительным кольцом и металлом трубы, а также давлением воды гарантировалась полная герметичность соединения.

Раструбное соединение не является жестким и позволяет отклоняться соединенным трубам на угол от 1,5 до 5° при сохранении полной герметичности стыка. Помимо очевидных преимуществ в процессе прокладки, а также способности компенсировать движение грунта, угловое отклонение позволяет выполнять повороты больших радиусов без помощи фитингов и корректировать маршруты прокладки.

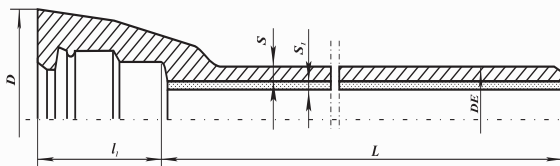




ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ

Соединение «Tyton»

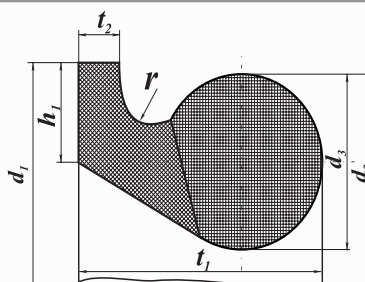
Трубы раструбные под соединение «Tyton» комплектуются уплотнительными кольцами типа «Tyton». Состав материала и свойства уплотнительных резиновых колец регламентируются нормативной документацией.



Основные размеры, масса, допустимое рабочее давление, угол отклонения

Размеры, мм						Допустимое рабочее давление, МПа	Допустимый угол отклонения при укладке, °	Расчётная масса (кг) трубы с раструбом с цем. покрытием длиной L, мм	
DN	D	DE	S	S ₁	l ₁			5800	6000
80	140	98 ^{+1,0} _{-2,8}	6,0 ^{-1,3}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	80	10,0	5	85,0	88,0
100	163	118 ^{+1,0} _{-2,8}	6,0 ^{-1,3}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	88	10,0	5	106,0	109,0
125	190	144 ^{+1,0} _{-2,8}	6,0 ^{-1,3}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	91	6,4	5	132,0	136,0
150	217	170 ^{+1,0} _{-2,9}	6,0 ^{-1,3}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	94	6,4	5	159,0	164,0
200	278	222 ^{+1,0} _{-3,0}	6,3 ^{-1,5}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	100	5,0	4	215,0	222,0
250	336	274 ^{+1,0} _{-3,1}	6,8 ^{-1,6}	3 ^{+3,0} _{-1,5}	105	5,0	4	281,0	290,0
300	393	326 ^{+1,0} _{-3,3}	7,2 ^{-1,6}	3 ^{+3,0} _{-1,5}	110	4,0	4	352,0	364,0
350	448	378 ^{+1,0} _{-3,4}	7,7 ^{-1,7}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	110	4,0	3	461,0	476,0
400	500	429 ^{+1,0} _{-3,5}	8,1 ^{-1,7}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	110	4,0	3	553,0	571,0
500	604	532 ^{+1,0} _{-3,8}	9,0 ^{-1,9}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	120	3,0	3	756,0	780,0
600	713	635 ^{+1,0} _{-4,0}	9,9 ^{-1,9}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	120	3,0	3	983,0	1015,0
700	824	738 ^{+1,0} _{-4,2}	10,8 ^{-2,0}	6 ^{+4,0} _{-2,5}	150	3,0	2	1273,0	1314,0
800	943	842 ^{+1,0} _{-4,5}	11,7 ^{-2,1}	6 ^{+4,0} _{-2,5}	160	3,0	2	1556,0	1606,0
900	1052	945 ^{+1,0} _{-4,8}	12,6 ^{-2,2}	6 ^{+4,0} _{-2,5}	175	3,1	1,5	1870,0	1930,0
1000	1158	1048 ^{+1,0} _{-5,0}	13,5 ^{-2,3}	6 ^{+4,0} _{-2,5}	185	3,0	1,5	2210,0	2281,0

Уплотнительное кольцо типа «Tyton»

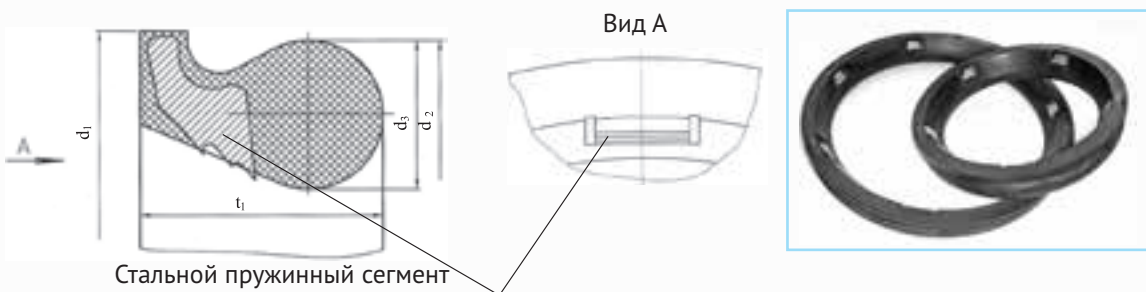


Основные размеры и масса

Размеры, мм								Масса, кг (справочная)
DN	d ₁	d ₂	d ₃	h ₁	t ₁	t ₂	r	
80	126 ^{+1,0}	124 ^{+1,0}	16 ^{+0,5}	10 ^{+0,3}	26	5 ^{+0,4} _{-0,2}	3,5	0,13
100	146 ^{+1,0}	144 ^{+1,0}	16 ^{+0,5}	10 ^{+0,3}	26	5 ^{+0,4} _{-0,2}	3,5	0,21
125	173 ^{+1,0}	171 ^{+1,0}						0,29
150	200 ^{+1,5}	198 ^{+1,5}						0,36

Размеры, мм								Масса, кг (справочная)
DN	d_1	d_2	d_3	h_1	t_1	t_2	r	
200	$256^{\pm 1,5}$	$254^{\pm 1,5}$	$18^{+0,5}$	$11^{+0,3}$	30	$6^{+0,4}_{-0,2}$	4,0	0,50
250	$310^{\pm 1,5}$	$308^{\pm 1,5}$			32			0,72
300	$366^{\pm 1,5}$	$364^{\pm 1,5}$	$20^{+0,5}$	$12^{+0,3}$	34	$7^{+0,4}_{-0,2}$	4,5	0,94
350	$420^{\pm 2,0}$	$418^{\pm 2,0}$						1,25
400	$475^{\pm 2,0}$	$473^{\pm 2,0}$	$22^{+0,5}$	$13^{+0,3}$	38	$8^{+0,5}_{-0,3}$	5,0	1,54
500	$583^{\pm 3,0}$	$581^{\pm 3,0}$	$24^{+0,5}$	$14^{+0,3}$	42	$9^{+0,5}_{-0,3}$	5,5	2,45
600	$692^{\pm 3,0}$	$690^{\pm 3,0}$	$26^{+0,5}$	$15^{+0,3}$	46	$10^{+0,5}_{-0,3}$	6,0	3,34
700	$809^{+5,0}_{-2,5}$	$803^{+3,5}$	$33,5^{+0,5}$	$20^{\pm 0,3}$	55	$16^{+0,5}_{-0,3}$	7	4,55
800	$919^{+5,0}_{-2,5}$	$913^{+3,5}$	$35,5^{+0,5}$	$21^{\pm 0,3}$	60		8	5,51
900	$1026^{+6,0}_{-2,0}$	$1020^{+4,0}$	$37,5^{+0,5}$	$22^{\pm 0,3}$	65	$18^{+0,5}_{-0,3}$	9	6,30
1000	$1133^{+7,0}_{-2,0}$	$1127^{+4,0}$	$39,5^{+0,5}$	$23^{+0,3}$	70			7,04

Соединение «Tyton-Sit»



Для данного соединения используется труба с соединением «TYTON» и уплотнительное резиновое кольцо «TYTON-SIT», усиленное стальными пружинными сегментами. Соединение устойчиво к смещению, не требует в местах

изменения направления укладки трубопровода или уменьшения диаметра (на тройниках, поворотах, переходах) установки упоров (укрепительные блоки) для компенсации сил осевого гидравлического давления.

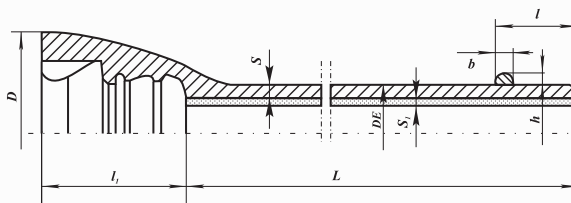
Основные размеры, допустимое рабочее давление, угол отклонения

Размеры, мм					Допустимое рабочее давление, МПа	Количество стальных пружинных сегментов	Угол отклонения
DN	d_1	d_2	d_3	t_1			
80	$126^{\pm 1,0}$	$124^{\pm 1,0}$	$16^{+0,5}$	26	1,6	4	3
100	$146^{\pm 1,0}$	$144^{\pm 1,0}$	$16^{+0,5}$	26	1,6	5	3
125	$173^{\pm 1,0}$	$171^{\pm 1,0}$	$16^{+0,5}$	26	1,6	5	3
150	$200^{\pm 1,5}$	$198^{\pm 1,5}$	$16^{+0,5}$	26	1,6	7	3
200	$256^{\pm 1,5}$	$254^{\pm 1,5}$	$18^{+0,5}$	30	1,6	10	3
250	$310^{\pm 1,5}$	$308^{\pm 1,5}$	$20^{+0,5}$	32	1,0	15	3
300	$366^{\pm 1,5}$	$364^{\pm 1,5}$	$21^{+0,5}$	34	1,0	20	3
400	$475^{\pm 2,0}$	$473^{\pm 2,0}$	$23^{+0,5}$	38	1,0	30	3



Соединение «RJ»

Соединение «RJ» обеспечивает невозможность рассоединения труб при прокладке трубопровода в сложном рельефе местности, в местах опасности осадки грунта и при ударных нагрузках. Буртик на гладком конце трубы и стопора, вдвигаемые после стыковки труб в выемку раструбы и фиксируемые стопорной проволокой или резиновым фиксатором, препятствуют разъединению труб. Это особенно важно при монтаже трубопроводов в неустойчивых грунтах, в гористой местности и в вертикальном положении труб. Также соединение «RJ» рекомендуется

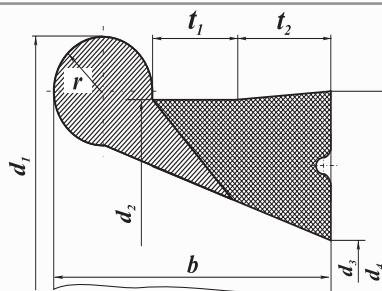


для прокладки трубопроводов бестраншейными методами. Область применения – холодное водоснабжение, теплосети, канализация. Трубы раструбные под соединение «RJ» комплектуются уплотнительными кольцами типа «ВРС» (стр. 15) или кольцами типа «Tyton» (стр. 13) и стопорами.

Основные размеры, масса, допустимое рабочее давление, угол отклонения

Размеры, мм									Допустимое рабочее давление, МПа	Допустимый угол отклонения при укладке, °	Расчётная масса (кг) трубы с раструбом с цем. покрытием длиной L, мм	
DN	D	DE	S	S ₁	l	l ₁	h	b			5800	6000
80	156	98 ^{+1,0} _{-2,8}	6,0 ^{-1,3}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	85	127	5,0	8 ⁺²	6,4	5	87,0	90,0
100	176	118 ^{+1,0} _{-2,8}	6,0 ^{-1,3}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	91	135	5,0	8 ⁺²	6,4	5	108,0	112,0
125	205	144 ^{+1,0} _{-2,8}	6,0 ^{-1,3}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	95	143	5,0	8 ⁺²	4,0	5	135,0	139,0
150	230	170 ^{+1,0} _{-2,9}	6,0 ^{-1,3}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	101	150	5,0	8 ⁺²	4,0	5	163,0	168,0
200	288	222 ^{+1,0} _{-3,0}	6,3 ^{-1,5}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	106	160	5,5	9 ⁺²	4,0	4	222,0	229,0
250	346	274 ^{+1,0} _{-3,1}	6,8 ^{-1,6}	3 ^{+3,0} _{-1,5}	106	165	5,5	9 ⁺²	4,0	4	290,0	299,0
300	402	326 ^{+1,0} _{-3,3}	7,2 ^{-1,6}	3 ^{+3,0} _{-1,5}	106	170	5,5	9 ⁺²	3,0	4	363,0	375,0
350	452	378 ^{+1,0} _{-3,4}	7,7 ^{-1,7}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	110	180	6,0	10 ⁺²	3,0	3	473,0	488,0
400	513	429 ^{+1,0} _{-3,5}	8,1 ^{-1,7}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	115	190	6,0	10 ⁺²	3,0	3	568,0	586,0
500	618	532 ^{+1,0} _{-3,8}	9,0 ^{-1,8}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	120	200	6,0	10 ⁺²	3,0	3	776,0	800,0

Уплотнительное кольцо типа «ВРС»



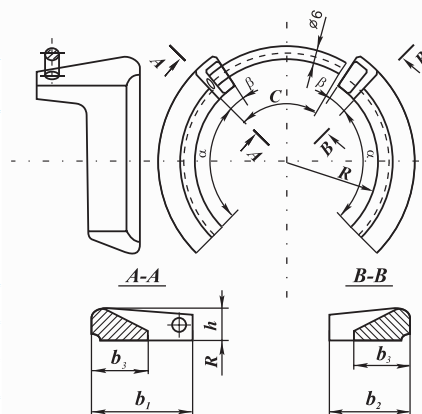
Основные размеры и масса

Размеры, мм									Масса, кг (справочная)
DN	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	b	t ₁	t ₂	r	
100	146,5 ^{+1,0}	134,5 ^{+1,0}	99,5 ^{+1,0}	140,5 ^{+1,0}	30	5,5	14,3	5,0	0,17
150	203,5 ^{+1,5}	189,5 ^{+1,5}	151,0 ^{+1,5}	196,0 ^{+1,5}	32	5,5	15,3	5,5	0,41
200	260,0 ^{+1,5}	244,0 ^{+1,5}	202,0 ^{+1,5}	250,0 ^{+1,5}	33	5,5	15,3	6,0	0,50
250	315,0 ^{+1,5}	299,0 ^{+1,5}	257,0 ^{+1,5}	305,0 ^{+1,5}	33	5,5	15,3	6,0	0,63
300	369,0 ^{+1,5}	353,0 ^{+1,5}	311,0 ^{+1,5}	359,0 ^{+1,5}	33	5,5	15,3	6,0	0,95

Стопора из ВЧШГ под соединение «RJ»

Основные размеры и масса

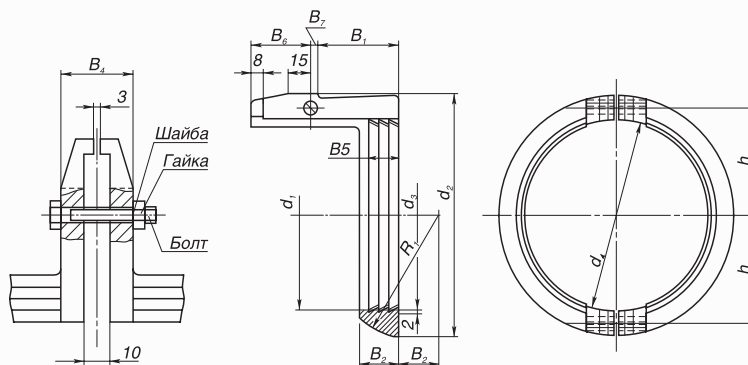
DN, мм	b ₁ , мм	b ₂ , мм	b ₃ , мм	h, мм	R, мм	α°, °	β°, °	с°, °	с, мм	Масса стопора	
										левого со стопорной проволокой, кг	правого, кг
80	48	38	24	17	49	78	12	92	90	0,23	0,20
100	50	38	24	17	59	78	11	93	107	0,26	0,22
125	52	40	25	18	72	78	10	94	128	0,37	0,32
150	55	43	26	18	85	78	9	95	152	0,43	0,38
200	60	48	26	19	111	78	8	96	197	0,60	0,54
250	65	53	28	21	137	80	7	97	243	0,85	0,77
300	70	58	30	22	163	50	6	56	167	0,77	0,70
350	75	63	34	23	189	50	5,5	54,5	188	0,99	0,92
400	80	67	38	24	214	50	5	53	207	1,18	1,10
500	85	72	38	24	266	48	4,5	51,5	248	1,46	1,38



* вместо стопорной проволоки может использоваться резиновый фиксатор

Стяжное кольцо под соединение «RJ»

Стяжное кольцо применяется для фиксации соединения при укорачивании труб без наплавки буртика.



Основные размеры и масса

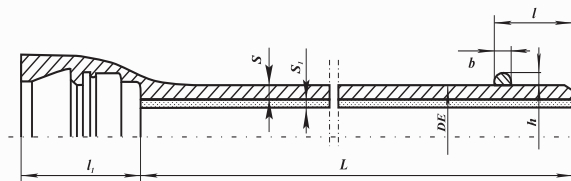
DN, мм	Размеры, мм														Масса, кг	Болт ГОСТ 7798-70	Гайка ГОСТ 591570	Шайба ГОСТ 6402-70
	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	H	R ₁					
100	119 ^{+0,3}	152 ^{+1,0}	117 ^{+0,3}	121	50	24	25	37	18	40	5	68	80	1,4	М 8*70	М 8,5	8,65 г	
150	171 ^{+0,3}	206 ^{+1,0}	169 ^{+0,3}	173	58	26	32	46	21	40	5	95	108	2,1				
200	223 ^{+0,5}	260 ^{+1,5}	221 ^{+0,5}	225	58	26	40	46	21	40	5	121	136	2,6				
250	275 ^{+0,5}	316 ^{+1,5}	273 ^{+0,5}	277	60	28	50	46	24	40	5	148	166	3,7				
300	327 ^{+0,5}	370 ^{+1,5}	325 ^{+0,5}	329	62	30	55	46	24	35	10	175	193	4,6				



Соединение «RJS»

Раструбно-замковое соединение применяется при прокладке трубопроводов большого диаметра (Ду 600-1000 мм) в неустойчивых грунтах, в гористых, сейсмоопасных и болотистых местностях, а также при прокладке бестраншейными методами.

Соединение «RJS» обеспечивает невозможность рассоединения труб за счёт буртика на гладком конце трубы и стопоров,двигаемых после стыковки труб в выемку раструба.



Трубы раструбные под соединение «RJS» комплектуются уплотнительными резиновыми кольцами типа «Tyton» (стр. 13) и стопорами, которые фиксируются металлической лентой.

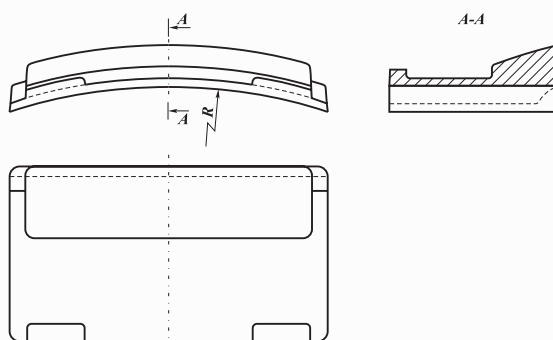
Основные размеры, масса, допустимое рабочее давление, угол отклонения

Размеры, мм								Допустимое рабочее давление, МПа	Допустимый угол отклонения при укладке, °	Расчётная масса (кг) трубы с раструбом (без цем. покрытия/ с цем. покрытием) длиной L, мм			
DN	DE	S	S ₁	l	l ₁	h ^{+0,5} _{-1,0}	b ⁺²			5800		6000	
600	635 ^{+1,0} _{-4,0}	9,9 ^{-1,9}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	120	200	7,0	11,0	1,6	3	888,2	1010,0	916,0	1048,0
700	738 ^{+1,0} _{-4,2}	10,8 ^{-2,0}	6 ^{+4,0} _{-2,5}	150	235	7,0	11,0	1,6	2	1129,0	1314,0	1164,0	1355,0
800	842 ^{+1,0} _{-4,5}	11,7 ^{-2,1}	6 ^{+4,0} _{-2,5}	160	245	7,0	11,0	1,6	2	1403,0	1608,0	1446,0	1658,0
900	945 ^{+1,0} _{-4,8}	12,6 ^{-2,2}	6 ^{+4,0} _{-2,5}	175	260	7,5	11,5	1,6	1,5	1703,0	1934,0	1755,0	1994,0
1000	1048 ^{+1,0} _{-5,0}	13,5 ^{-2,3}	6 ^{+4,0} _{-2,5}	185	270	7,5	11,5	1,6	1,5	2033,0	2288,0	2095,0	2359,0

Стопора из ВЧШГ под соединение «RJS»

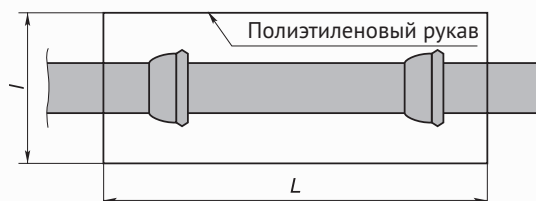
Основные размеры и масса

DN, мм	R, мм	Кол-во стопорных элементов, шт.	Вес стопорных элементов, кг	
			одного	на соединение
600	317,5	10	1,8	18,0
700	369,0	10	2,0	20,0
800	421,0	10	2,1	21,0
900	472,5	13	2,2	28,6
1000	524,0	14	2,6	36,4



Полиэтиленовый рукав

Полиэтиленовый рукав является дополнительной защитой к стандартному внешнему покрытию. Применяется в особо агрессивных грунтах и в местах с блуждающими токами.



Основные размеры

Условный проход трубы, мм	L, мм	t*, мм	Условный проход трубы, мм	L, мм	t*, мм	Условный проход трубы, мм	L, мм	t*, мм
80	6600	300	250	6600	600	600	6600	1300
100	6600	300	300	6600	800	700	6600	1600
125	6600	400	350	6600	850	800	6600	1800
150	6600	400	400	6600	950	900	6600	2200
200	6600	600	500	6600	1150	1000	6600	2200

* – ширина рукава в плоском (сложенном вдвое) состоянии

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ФАСОННЫЕ ЧАСТИ

Липецкая трубная компания «Свободный сокол» производит фасонные части из ВЧШГ:

литые (ТУ 1460-035-90910065-2015).

Номенклатура и присоединительные размеры соответствуют требованиям ГОСТ ISO 2531, ГОСТ 5525-88.

Внутреннее покрытие

На внутреннюю поверхность фасонных частей наносится цементно-песчаное покрытие. Требования к покрытию – согласно ISO 4179.

Внешнее покрытие

На наружную поверхность фасонных частей наносится защитное покрытие цинком и битумным лаком.

Маркировка

Соединительные части имеют на наружной поверхности литую или нанесенную краской маркировку, включающую следующие обозначения:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условный проход;
- год изготовления;
- обозначение, что материалом трубы является чугун с шаровидной формой графита (GGG).

Основные характеристики фасонных частей

Наименование показателей	Показатели
Временное сопротивление σ_{B7} , не менее МПа (кгс/мм ²)	420 (42,8)
Условный предел текучести $\sigma_{0,2}$, не менее МПа (кгс/мм ²)	300 (30,6)
Относительное удлинение, не менее, %	5,0
Твердость металла	Не более 250 НВ
Величина гидроиспытания, МПа	1,0 – 2,5

2. Колено фланцевое (УФ)



1. Колено раструбное (УР)



3. Отвод раструбный (ОР)



4. Колено раструб-гладкий конец (УРГ)



5. Отвод раструб-гладкий конец (ОРГ)



6. Тройник раструбный (ТР)



7. Тройник фланцевый (ТФ)





8. Тройник
раструб-
фланец
(ТРФ)



9. Патрубок
фланец-
раструб
(ПФР)



10. Патрубок
фланец-
гладкий конец
(ПФГ)



11. Двойной
раструб
(ДР)



12. Пожарная
подставка
раструбная
(ППР)



13. Тройник
фланцевый
с пожарной
подставкой
(ППТФ)



14. Переход
фланцевый
(ХФ)



15. Муфта
надвижная
(МН)



16. Патрубок
фланец-
раструб
компенса-
ционный
(ПФРК)



17. Муфта
свертная
(МС)



КОМПЛЕКТАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ТРУБ И ФЧ

Трубы и фасонные части поставляются в комплекте со стопорами (для соединения «RJ» и «RJS») и уплотнительными кольцами, предназначенными для работы в системах водоснабжения, материал которых разрешен Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Количество требуемых манжет на 1 км трубопровода составляет 167 штук.



Хранение труб

1. Поверхность, на которую складываются трубы, должна быть ровной.

2. Прежде чем приступить к складированию, трубы необходимо проверить. При наличии повреждений наружного или внутреннего покрытия их необходимо устранить.

3. Трубы укладываются в штабели по диаметру и согласно плану расположения штабелей.

4. Время нахождения труб в штабеле должно быть сведено к минимуму.

5. Крюки строп, которыми складываются трубы, должны иметь защиту (например, покрытие резиной), с той целью, чтобы избежать повреждения внутреннего покрытия труб.

6. Деревянные бруски, используемые для штабелирования, должны быть прямыми и хорошего качества.

7. Допускается складирование труб без прокладок между рядами на специальных стеллажах, исключающих раскатывание и повреждение труб.

8. При хранении труб высота штабеля не должна превышать 2,5 метров.

Хранение уплотнительных колец

Уплотнительные кольца должны храниться в следующих условиях:

1. Кольца должны храниться в закрытом помещении в условиях, исключающих деформацию при температуре от 0 до плюс 35 °С и находиться на расстоянии не менее одного метра от отопительных приборов.

2. Кольца должны быть защищены от воздействия солнечных лучей, искусственного освещения с высоким ультрафиолетовым излучением и веществ, разрушающих резину. Кольца не должны храниться в помещении с каким-либо оборудованием, способным вырабатывать озон или электрооборудованием высокого напряжения, которое может давать электрические вспышки или тихие электроразряды.

3. Допускается хранение колец в неотопляемых складах при температуре не ниже минус 40 °С, при этом запрещается подвергать их какой-либо деформации. После хранения при отрицательной температуре кольца перед монтажом должны быть выдержаны при температуре (20±5) °С не менее 24 ч.





МОНТАЖ ТРУБ И ФЧ



Перед началом монтажных работ внутренняя поверхность трубы и ФЧ (особенно кольцевой паз для манжеты) и наружная поверхность гладкого конца трубы и ФЧ до опускания их в траншею должны быть очищены от посторонних предметов и загрязнений.

Захват трубы и ФЧ при опускании их в траншею необходимо осуществлять приспособлениями, обеспечивающими сохранность их в местах захвата и исключающими удары изделий друг о друга и о твердые предметы.

При монтаже труб необходимо строго соблюдать проектный профиль трубопровода.

Уплотнение при стыковке труб осуществляется с помощью уплотнительного резинового кольца за счет его радиального сжатия в раструбном кольцевом пазе (см. рис. на стр. 22).

Для определения границ монтажа гладкого конца в раструб на трубах под соединение «Tyton» нанесена специальная метка. На трубах под соединение «RJ» и «RJS» специальная метка не наносится.

В кольцевой паз раструба вкладывается уплотнительное кольцо с проверкой правильности размещения его гребня.

Наружную поверхность гладкого конца трубы до специальной метки и внутреннюю поверхность уплотнительного кольца покрывают тонким слоем смазки. Следует избегать попадания смазки под наружную поверхность уплотнительного кольца.

Монтируемая труба подается к ранее уложенной трубе, центрируется по конусной поверхности уплотнительного кольца и, с помощью монтажного приспособления или ломика (при малом диаметре труб), вводится в раструб до отметки. Схемы монтажных приспособлений для соединения труб приведены на стр. 23.

При снятии усилия монтажного приспособления смонтированная труба отходит назад на 5-7 мм. Если труба отошла на большее расстояние, следует

проверить расстояние от торца раструба до торца уплотнительного кольца – это расстояние должно быть одинаковым по всему периметру. Неравномерное расстояние свидетельствует о выталкивании уплотнительного кольца из паза раструба. В этом случае монтаж следует повторить, т.к. этот стык при гидроиспытании даст течь.

При монтаже труб под соединение «RJ», после их стыковки необходимо:

1. Вставить правый стопор в выемку раструба и продвинуть его вправо до упора;
2. Вставить левый стопор (со стопорной проволокой) в выемку раструба и продвинуть его влево до упора;
3. Вогнуть стопорную проволоку внутрь выемки раструба.

Уложенный трубопровод с соединением «RJ» имеет возможность осевого удлинения в стыке за счет технологического зазора между наварным буртом, стопорами и приливом в раструбной части трубы.

При требовании абсолютно исключить удлинение, необходимо растягивать трубопровод при прокладке по участкам с помощью канатной тяги.

Уложенные трубы при необходимости можно разъединить. После удаления стопоров трубы вытягивают при помощи реечного домкрата и составной обоймы. В случае повторного соединения следует использовать новое уплотнительное кольцо.

Сборка труб под соединение «RJS» производится аналогично сборке под соединение «RJ».

При укорачивании труб на стройплощадке необходимо закруглить гладкий конец трубы или выполнить фаску 5 x 30°.

Монтаж труб из ВЧШГ следует производить методом последовательного наращивания труб непосредственно в проектом положении трубопровода.

МОНТАЖ ТРУБ И ФЧ

Сборка раструбного соединения «Tyton»



1. Очистка гладкого конца



2. Специальная метка на гладком конце трубы



3. Смазка наружной поверхности гладкого конца трубы



4. Очистка раструба



5. Установка уплотнительного кольца в раструб



6. Смазка внутренней поверхности уплотнительного кольца



7. Стыковка труб

Сборка соединения «RJ»



1. Очистка и смазка гладкого конца трубы



2. Очистка раструба



3. Установка уплотнительного кольца в раструб



4. Смазка внутренней поверхности раструба



5. Стыковка труб и установка правого стопора



6. Установка левого стопора. Фиксация стопорной проволокой



7. Смонтированное соединение



Сборка соединения «RJS»



1. Очистка гладкого конца



2. Смазка наружной поверхности гладкого конца трубы



3. Очистка раструба



4. Установка уплотнительного кольца в раструб



5. Смазка внутренней поверхности уплотнительного кольца

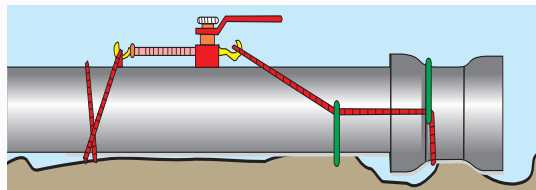


6. Стыковка труб и установка стопоров

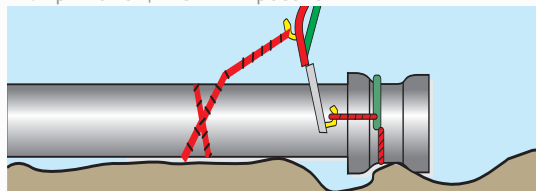


7. Фиксация стопоров металлической лентой

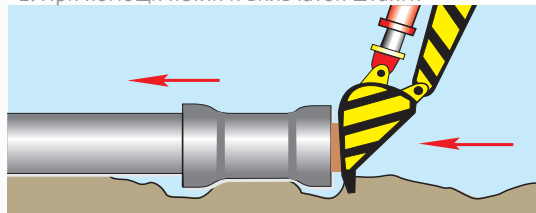
Монтажные приспособления для сборки труб и ФЧ



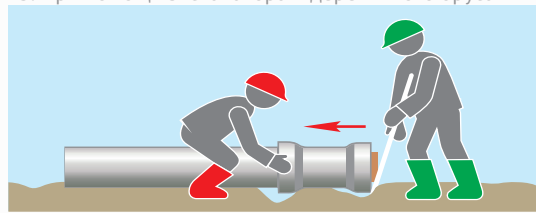
1. При помощи петли и тросовой тяги



2. При помощи петли и вильчатой штанги



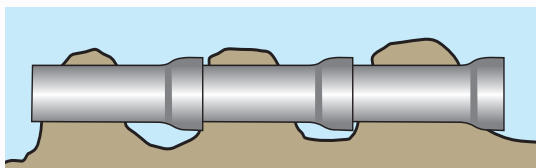
3. При помощи экскаватора и деревянного бруса



4. При помощи лома и деревянного бруса

Засыпка трубопроводов

Засыпка трубопроводов должна осуществляться в два приёма – частичная засыпка до предварительного испытания и окончательная засыпка после предварительного гидравлического испытания. Частичная засыпка производится для предотвращения перемещения труб под воздействием давления во время предварительного гидравлического испытания. Частичная засыпка производится в следующем порядке: предварительная подбивка пазух и частичная засыпка труб грунтом, который не содержит включений размером свыше 1/4 диаметра труб, на высоту 0,2 м над верхом трубы. Во время засыпки производится равномерное послойное уплотнение грунта с обеих сторон трубы до проектной плотности. Пряжки и стык должны быть открыты.



Частичная засыпка трубопровода под гидроиспытания

Окончательная засыпка траншеи производится после предварительного испытания трубопровода. Предварительно присыпаются стыки с тщательным уплотнением грунта.

МЕТОДЫ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ВЧШГ

DN, мм	Тип соединения	Допустимый угол отклонения в соединении, °	Макс. тяговое усилие, кН	Мин. допустимый радиус закругления трубопровода, м
80	RJ	5	70	69
100	RJ	5	87	69
125	RJ	5	100	69
150	RJ	5	136	69
200	RJ	4	201	86
250	RJ	4	270	86
300	RJ	4	340	86
350	RJ	3	430	115
400	RJ	3	510	115
500	RJ	3	670	115
600	RJS	2	1200	172
700	RJS	1,5	1400	230
800	RJS	1,5	1460	230
900	RJS	1,5	1530	230
1000	RJS	1,5	1650	230

Замковые соединения «RJ» и «RJS» позволяют применять трубы из ВЧШГ в бестраншейных технологиях прокладки и реконструкции трубопроводов водоснабжения и канализации.

Рекомендуемая длина плети, протягиваемой за один проход, не должна превышать 300 погонных метров.

Преимущества использования замковых соединений труб из ВЧШГ для бестраншейных методов:

1. Быстрая, лёгкая сборка конструкций.
2. Возможность «картриджной» прокладки при ограниченном изогнутом или прямом участке трубопровода.
3. Отсутствие остаточных напряжений в трубах после протягивания, которые могут отрицательно сказаться на эксплуатационных характеристиках трубопровода.
4. Сохранение эксплуатационных характеристик трубопровода.

Метод прокладки «труба в трубе»

Известный метод «труба в трубе» используется для замены трубопроводов с уменьшением проходного сечения (без разрушения старой трубы). Применяется для трубопроводов холодного и горячего водоснабжения, канализационных и водоотводящих систем. Данный метод можно использовать для трубопроводов, имеющих сквозную коррозию или другие дефекты труб.

Использование метода «труба в трубе» позволяет протягивать в старый трубопровод новые участки труб длиной в несколько сотен метров при минимальном объеме земляных работ. Метод «труба в трубе» применяется, в основном, для реконструкции прямолинейных участков трубопроводов и водопроводных сетей большого диаметра.

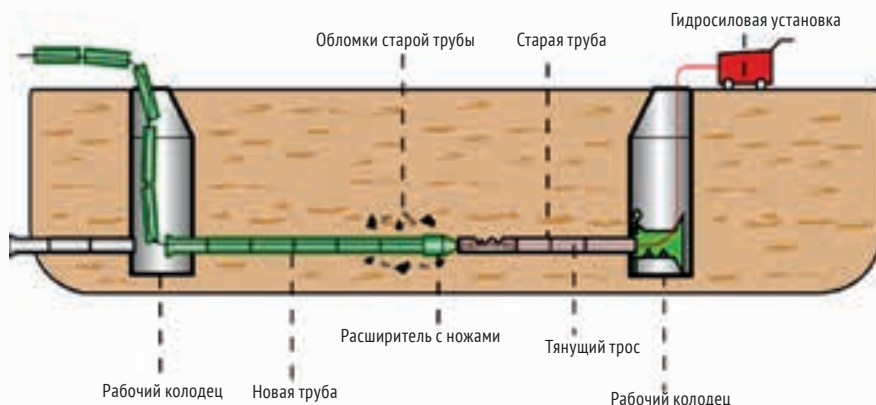




Подземная прокладка с разрушением старого трубопровода

Данный метод представляет собой протяжку новой трубы внутри старой с разрушением старой трубы (расщеплением). Для протягивания используется тяговое устройство, работающее от автономной гидростанции.

Разрушение старого трубопровода производится ножами и расширителем, при этом остатки старой трубы вдавливаются в грунт.



Прокол

Сегодня прокладка трубы методом прокола является распространенным приемом. Так называемый прокол под дорогой экономит ресурсы и позволяет избежать вскрытия асфальта.

При продавливании гильзы из чугунных труб открытым концом используется обжимная головка на конце футляра. Выемка грунта из футляра происходит методом вымывания грунта водой под давлением. Габариты силового

агрегата – 6х0,5х0,8 м – позволяют использовать установку в небольших котлованах (при длине продавливаемой трубы 6 м котлован имеет размеры 8 м в длину и 1-2 метра в ширину), а автономный привод гидросистемы позволяет производить работы на любых участках независимо от наличия источника электроэнергии. Так называемый прокол под дорогой – отличное решение для проведения монтажных и ремонтных работ без вскрытия грунта.

Горизонтально направленное бурение (ГНБ)

Технология горизонтально направленного бурения (ГНБ) проста и понятна. В нужной точке входа трубопровода (на берегу реки, на одной из сторон дороги) ставится установка ГНБ, которая по заданной траектории бурит пилотную скважину и выходит с высокой точностью на другой стороне препятствия.

В зависимости от требуемого диаметра скважины для протяжки одной или нескольких труб или труб-футляров, выполняется в один или несколько этапов расширение скважины. В полученную скважину с использованием специальной буровой раствора (смазывающего и формирующего канал вещества) затачиваются нужные трубы.



Прокладка трубопровода методом ГНБ под водной преградой

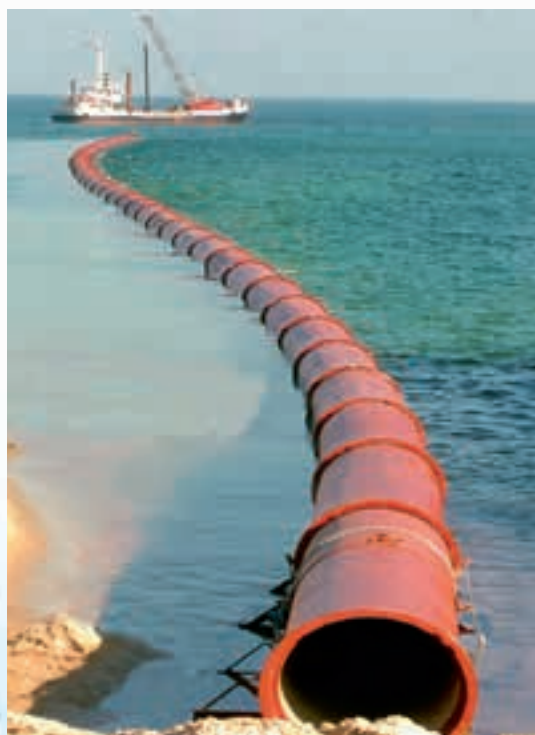
Преимущества работы буровых комплексов неоспоримы. Они, не нарушая покрытия, проходят все наземные и подземные препятствия: районы плотной жилой застройки, автотрассы, железнодорожное полотно, реки, дамбы, каналы. Те объемы строительства, которые траншейным методом осваиваются месяцами, комплексы выполняют за считанные дни.

Очень важна также и экологическая составляющая метода ГНБ: нетронутые насаждения и рельеф местности, сохраненный плодородный слой почвы. При использовании метода ГНБ значительно повышается эффективность работ: как правило, на объекте задействована одна буровая установка и бригада рабочих из 3-4 человек. Все это дает огромную экономию финансовых средств при бурении методом ГНБ.



Прокладка трубопроводов под водой

Данный способ прокладки применяется при прохождении трубопроводов через водные преграды: реки, поймы, озера, заболоченные участки. Для прокладки идеально подходят трубы с замковыми соединениями «RJ» и «RJS». Заранее собранные плети из нескольких труб протягиваются по направлению прокладки трубопровода буксиром или лебёдкой. Последовательно наращивая плети, преодолевается весь водный участок. Для фиксирования (балластировки) трубопровода по дну водоёма используются специальные пригрузы из ВЧШГ.





СЕРТИФИКАЦИЯ

Система Менеджмента «Липецкая трубная компания «Свободный сокол» сертифицирована на соответствие требованиям международных стандартов:

ISO 9001

Система менеджмента качества

ISO 14001

Система экологического менеджмента

OHSAS 18001

Система менеджмента промышленной безопасности и здоровья



Вся продукция компании «Свободный сокол» соответствует российским и международным стандартам: ГОСТ Р, EN, ISO. Каждый продукт завода проходит индивидуальное заводское испытание.

ГОСТ Р: Трубы чугунные напорные высокопрочные и соединительные части к ним

ISO 2531: Трубы и фитинги из чугуна с шаровидным графитом для водоснабжения (номинальный диаметр DN 80 – 1000 мм; стандартная длина Ln 4000 – 6000 мм)

EN 545: Трубы, фитинги, арматура и их соединения из чугуна с шаровидным графитом для водоснабжения (DN 80-1000)

EN 598:2007+A1:2009: Внутреннее покрытие труб из высокоглиноземистого цемента для канализации

ISO 4179: Внутреннее цементно-песчаное покрытие труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

ISO 8179: Внешнее цинковое покрытие труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом



Продукция компании (трубы из ВЧШГ, соединительные фасонные части, уплотнительные кольца, цементное покрытие, находящиеся в постоянном контакте с питьевой водой), соответствует необходимым санитарно-гигиеническим стандартам (как международным, так и российским) для питьевого водоснабжения.

