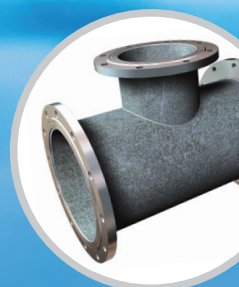
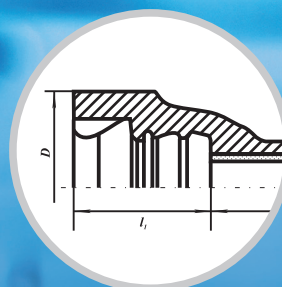
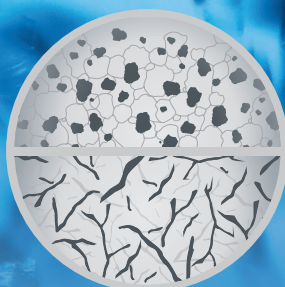


ТРУБЫ и ФАСОННЫЕ ЧАСТИ
из высокопрочного чугуна
с шаровидным графитом
DN 80 — 1000 мм



**СВОБОДНЫЙ
СОКОЛ**

ПУТЬ
К ЧИСТОЙ ВОДЕ



ПУТЬ К ЧИСТОЙ ВОДЕ

Важнейшей проблемой для всего человечества становится сохранение запасов чистой воды, обеспечение качества питьевой воды, уменьшение ее потерь при ежедневном потреблении.

Согласно данным ООН потери питьевой воды из-за различных проблем в линии доставки (трубопроводы, устройства раздачи) равняются всему (!!!) объему ее потребления. При этом, от недостатка качественной питьевой воды и от ее потерь в наибольшей степени страдают развивающиеся страны, не обладающие современными надежными системами трубопроводов.

Еще одна проблема общемирового характера — транспортировка бытовых и промышленных стоков с минимальными потерями, то есть исключение отравления природы отходами жизнедеятельности человечества.

Трубы из высокопрочного чугуна — это наиболее надежный, долговечный и экономичный материал для транспортировки питьевой воды, промышленных и бытовых стоков, а также для решения еще целого ряда технологических задач. Липецкий металлургический завод «Свободный сокол» вносит свой вклад в обеспечение безопасности окружающей среды, производя и поставляя различные виды напорных труб из высокопрочного чугуна и соединительные фасонные части к ним.

Столицы около 100 стран мира применяют трубопроводы из высокопрочного чугуна. Более 1000 городов мира в различных климатических зонах выбрали трубопроводы из ВЧШГ.



О ЗАВОДЕ

Липецкий металлургический завод «Свободный сокол» — одно из старейших предприятий центра России — успешно работает на рынке металлургической продукции уже более ста лет.

Сегодня это современное предприятие, в состав которого входят четырнадцать цехов и производств с развитой инфраструктурой. Основной деятельностью завода является производство высококачественного чугуна и напорных труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ).

Доменный цех завода, в состав которого входят две доменные печи, выпускает более 800 тысяч тонн в год литейного, передельного и нодулярного чугуна.

Труболитейный цех завода оснащен современным оборудованием ведущих мировых фирм и рассчитан на ежегодное производство 300 тысяч тонн труб из высокопрочного чугуна с различными видами соединений и покрытий.

С 2008 года, расширив номенклатуру трубной продукции, Липецкий металлургический завод «Свободный сокол» может предложить своим партнерам напорные трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) DN 80 — 1000 мм.

Трубы из ВЧШГ производятся длиной 6 метров, с внутренним и наружным защитным покрытием. Вся трубная продукция сертифицирована на соответствие международным и российским стандартам и имеет санитарно-эпидемиологические заключения.

Основная стратегическая цель завода — стать лидером на российском и международном рынках, выпуская качественную и соответствующую требованиям потребителя продукцию, при этом обеспечивая экологическую и промышленную безопасность производства и безопасные условия труда.



Сергей Александрович Фещенко
генеральный директор

Для достижения этой цели на заводе функционирует и постоянно совершенствуется Система Менеджмента, которая сертифицирована на соответствие требованиям международных стандартов: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001.

Расположенный в г. Липецке — административном и промышленном центре Липецкой области, имеющем выгодное географическое положение, развитую инфраструктуру и транспортные коммуникации — Липецкий металлургический завод «Свободный сокол» готов к взаимовыгодному и плодотворному сотрудничеству с отечественными и зарубежными партнерами по поставкам высококачественного литейного, передельного и нодулярного чугуна, напорных труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, фасонного литья и доменного щебня.



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.

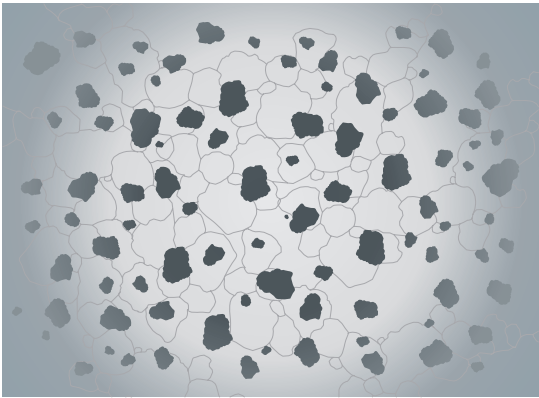
Сравнение механических свойств труб из ВЧШГ и стали по ГОСТ 10705-80

Параметры	ВЧШГ	Сталь 20
Прочность Н/мм ² , не менее	420	353
Порог пластичности Н/мм ² , не менее	300	216
Относительное удлинение %, не менее	10	14

Металлографическая структура

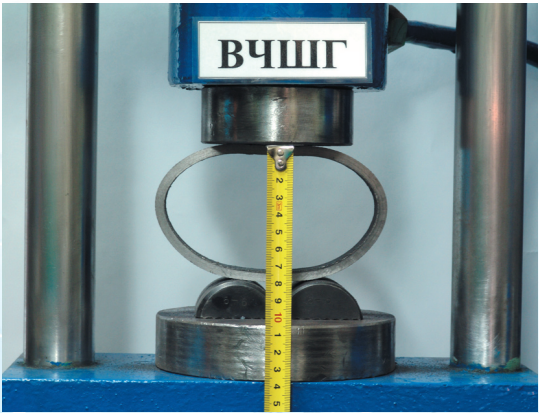


Серый чугун



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 пятидесяти 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
Нефтедержающие жидкости	0,013	0,053

■ Безаварийный срок службы трубопроводных систем из ВЧШГ:

- в сетях водоснабжения в условиях почвенной коррозии, воздействия блуждающих токов и отсутствия катодной защиты составляет 80 — 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.



5

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.

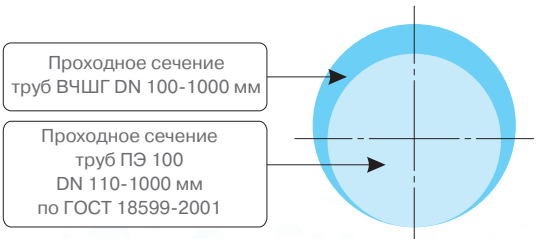
ПРЕИМУЩЕСТВА ТРУБ ИЗ ВЧШГ

Сравнение размеров поперечного сечения труб ВЧШГ и полиэтиленовых труб

DN' мм	Трубы ВЧШГ ЛМЗ «Свободный сокол», ТУ 1461-037-50254094-2008				Трубы напорные из ПЭ-100 SDR 17, ГОСТ 18599-2001				Отноше- ние площади проход- ного сечения трубы ВЧШГ к сечению полиэти- леновой трубы
	Диаметр наруж- ный, мм	Толщина стенки с ЦПП, мм	Диаметр внутрен- ний, мм	Площадь проход- ного сечения, мм²	Диаметр наруж- ный, мм	Толщина стенки, мм	Диаметр внутрен- ний, мм	Площадь проход- ного сечения, мм²	
100	118	9,0	100,0	7850	110	6,6	96,80	7356	1,07
125	144	9,0	126,0	123463	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 100 — 1000 мм соответственно.

Надежность

■ Уникальные свойства высокопрочного чугуна обеспечивают трубопроводам:

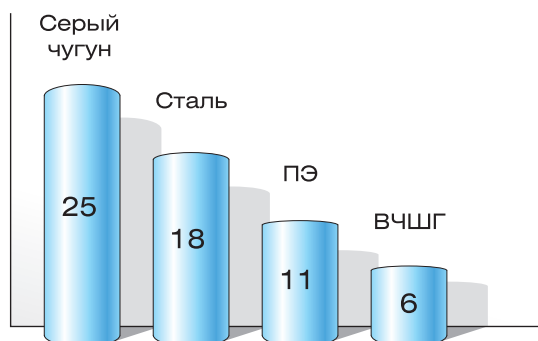
- коррозионную стойкость в сочетании с высокими механическими свойствами, а также функциональными особенностями трубных соединений;
- большой коэффициент запаса прочности по сравнению с другими системами трубопроводов ($K_{np} < 3,0$);
- хладостойкость (ударная вязкость труб из ВЧШГ практически не изменяется в преде-

лах от +20 °C до -60 °C).

■ 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.

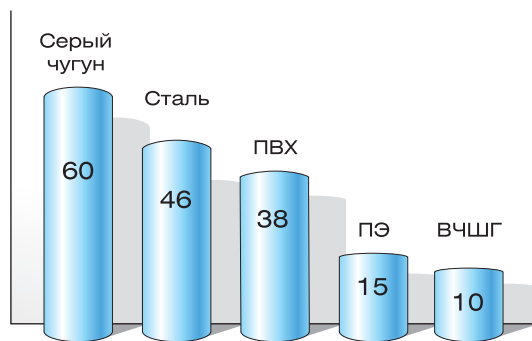
Данные обследования сетей водоснабжения Западной Германии «Союзом Германии по водо- и газообеспечению» (DVGW) за 1999 год



КОЛИЧЕСТВО АВАРИЙ НА 100 КМ ТРУБОПРОВОДА

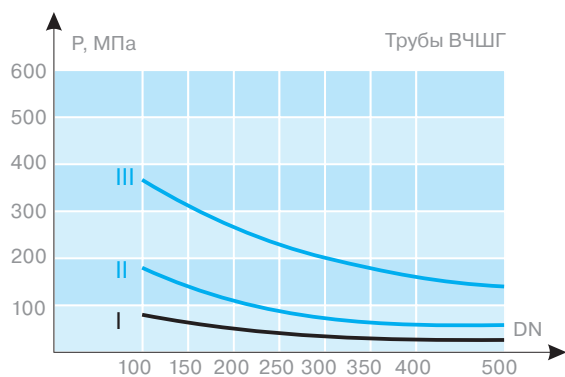
«Союзом Германии по водо- и газоснабжению» (DVGW) приведена следующая статистика повреждений сетей трубопроводов питьевой воды в Западной Германии (изучены данные 360 предприятий по водообеспечению, при этом охвачены 126000 км трубопроводов питьевого назначения и около 5 млн. км трубопроводов, подведенных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

Статистика повреждений Московского водопровода за 2004 год



имеют наименьшую аварийность.

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).



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

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

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

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 химикалий, находящихся в почве.

Возможность полной утилизации труб после окончания срока службы.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕПОЧКА ПРОИЗВОДСТВА ТРУБ ИЗ ВЧШГ



1. Доменная печь
(производство чугуна)



2. Плавильное отделение (десульфурация, доведение до заданного химического состава чугуна, модифицирование)



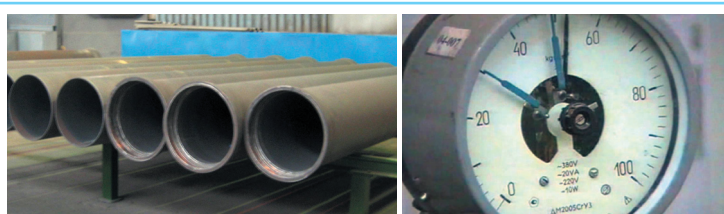
3. Отделение центробежного литья труб



Стержневое отделение



4. Термическое отделение
(отжиг труб)



5. Отделение трубоотделки
(первичный контроль качества, доработка труб)



8. Участок нанесения наружного завершающего покрытия



7. Участок нанесения цементно-песчаного покрытия



6. Участок нанесения цинкового покрытия



9. Участок пакетирования трубы
(до DN 300 мм) и окончательного контроля качества



10. Склад готовой продукции



11. Отгрузка готовой продукции

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- **Водоснабжение**

Наружные сети и сооружения.

Промышленные опреснительные установки.

- **Канализация**

Наружные сети и сооружения.

- **Теплоснабжение**

Наружные тепловые сети с температурой воды до 115 °С.

- Трубопроводы для мелиорации земель

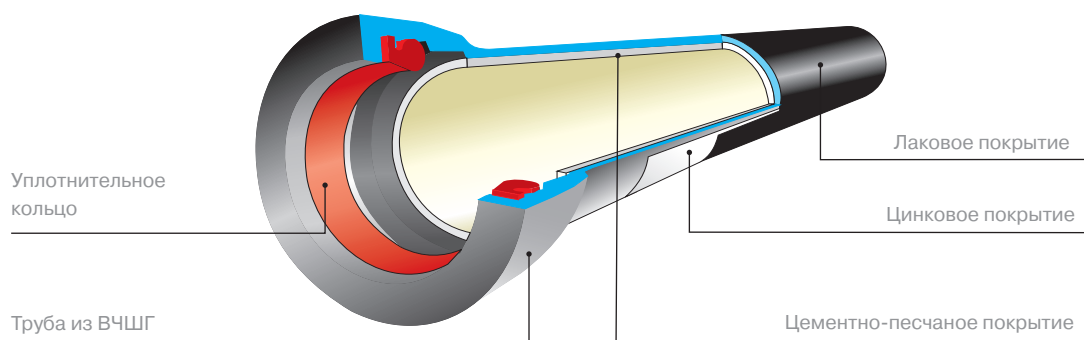
- Трубопроводы для систем пожаротушения

- Электрохимическая защита подземных металлических сооружений

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

ТРУБЫ ИЗ ВЧШГ

Трубы из ВЧШГ производства ЛМЗ «Свободный сокол» выпускаются длиной 6 метров, под уплотнительное кольцо, с внутренним и внешним покрытием.



9

Внешнее покрытие труб из ВЧШГ

На наружную поверхность труб наносится защитное покрытие металлическим цинком и битумным лаком 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.

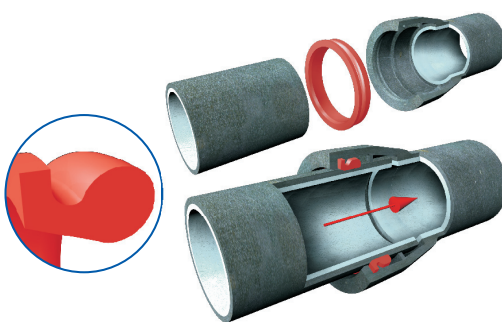
В случае агрессивного грунта или транспортируемой жидкости могут использоваться другие виды покрытий, по вопросам применения которых рекомендуется связаться с производителем.



НОМЕНКЛАТУРА СОЕДИНЕНИЙ

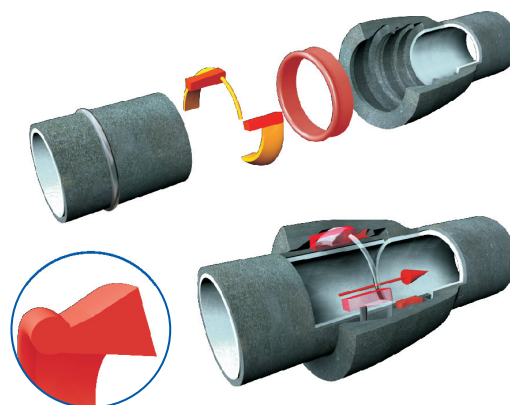
Соединение «Tyton»

Раструбное соединение под двухслойное уплотнительное кольцо предназначено для трубопроводов с рабочим давлением от 3,0 до 6,4 МПа (в зависимости от диаметра).



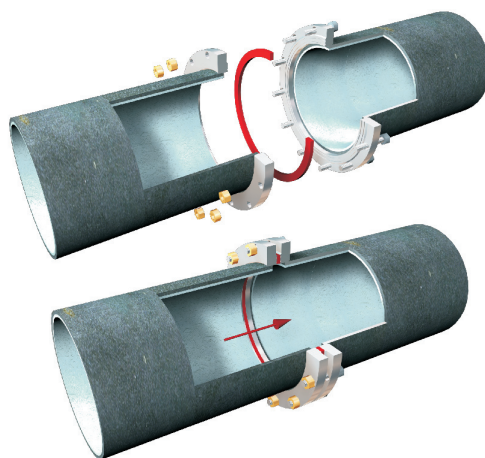
Соединение «RJ»

Раструбно-замковое соединение под двухслойное уплотнительное кольцо предназначено для трубопроводов с рабочим давлением от 2,5 до 8,8 МПа (в зависимости от диаметра).



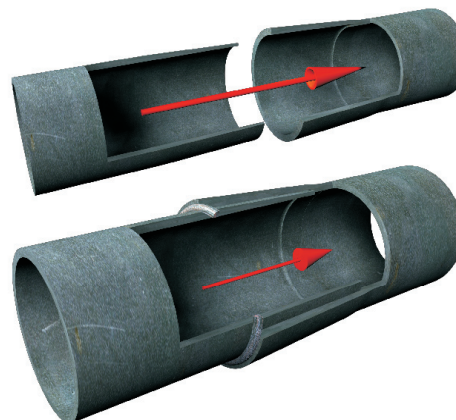
Соединение «Фланцевое»

Предназначено для трубопроводов с рабочим давлением от 1,6 до 2,5 МПа (в зависимости от диаметра).



Соединение «Свайное»

Металлические оболочки из высокопрочного чугуна с бетонным или другим наполнителем для устройства свай. Применяются для устройства анодных заземлителей катодной защиты трубопроводов, а также для фундаментов и опорных конструкций при строительстве портовых сооружений (терминалов).



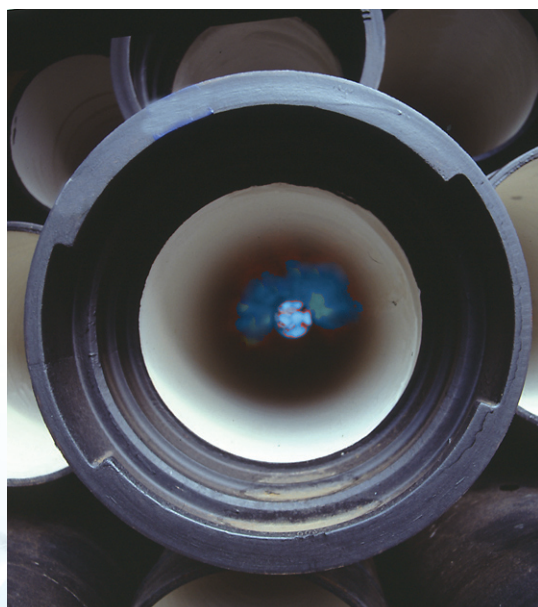
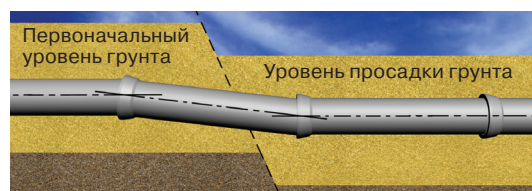
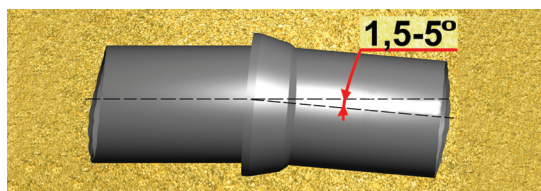
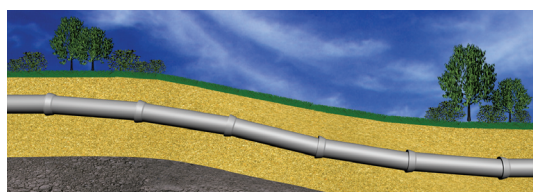
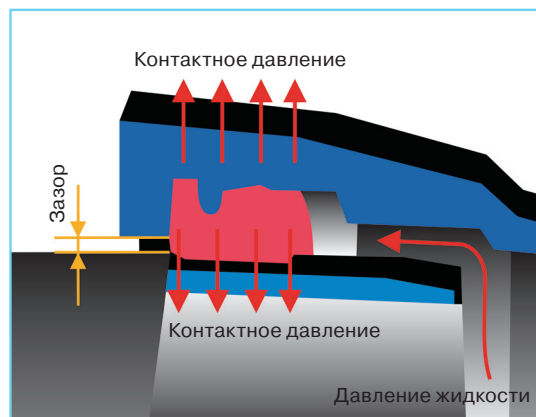
В зависимости от типа соединений и области применения труб максимально допустимое давление подлежит уточнению у производителя.

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 до $1,5^\circ$ — 5° при сохранении полной герметичности стыка. Наряду с определенными преимуществами при закладке и подстраивании под движение почвы, соединения предоставляют возможность укладывать трубы по дуге без применения фитингов, что:

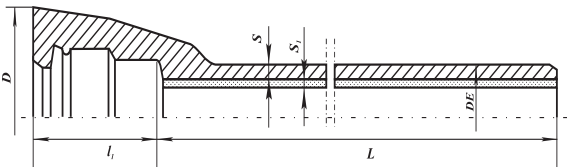
- облегчает проектирование и монтаж трубопроводных систем (в том числе подводных и горных);
- позволяет трубопроводу следовать за движением почвы в пределах допустимых отклонений в соединении без возникновения механических напряжений в трубопроводе;
- сохраняет работоспособность трубопровода при сдвигах почвы, на участках с нестабильным основанием, в болотистых грунтах.



ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ

Соединение «Tyton»

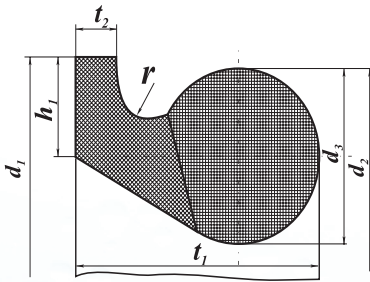
Трубы раструбные под соединение «Tyton» комплектуются уплотнительными кольцами. Состав материала и свойства уплотнительных резиновых колец регламентируются нормативной документацией.



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} _{-2,7}	6,0 ^{-1,3}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	80	6,4	5	85,0	88,0
100	163	118 ^{+1,0} _{-2,8}	6,0 ^{-1,3}	3 ^{+2,0} _{-1,5}	88	6,4	5	106,0	109,0
125	190	144 ^{+1,0} _{-2,9}	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	6,2	4	215,0	222,0
250	336	274 ^{+1,0} _{-3,1}	6,8 ^{-1,6}	3 ^{+3,0} _{-1,5}	105	5,4	4	281,0	290,0
300	393	326 ^{+1,0} _{-3,3}	7,2 ^{-1,6}	3 ^{+3,0} _{-1,5}	110	4,9	4	352,0	364,0
350	448	378 ^{+1,0} _{-3,4}	7,7 ^{-1,7}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	110	4,5	3	461,0	476,0
400	500	429 ^{+1,0} _{-3,5}	8,1 ^{-1,7}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	110	4,2	3	553,0	571,0
500	604	532 ^{+1,0} _{-3,8}	9,0 ^{-1,9}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	120	3,8	3	756,0	780,0
600	713	635 ^{+1,0} _{-4,0}	9,9 ^{-1,9}	5 ^{+3,5} _{-2,0}	120	3,6	3	983,0	1015,0
700	824	738 ^{+1,0} _{-4,2}	10,8 ^{-2,0}	6 ^{+4,0} _{-2,5}	150	3,4	2	1273,0	1314,0
800	943	842 ^{+1,0} _{-4,5}	11,7 ^{-2,1}	6 ^{+4,0} _{-2,5}	160	3,2	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 под соединение «Tyton»



Основные размеры и масса

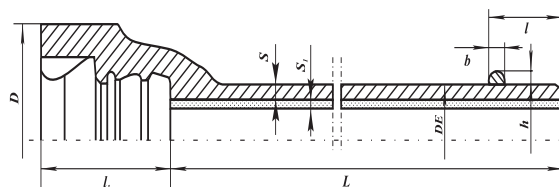
Размеры, мм								Масса, кг (справочная)
DN	d ₁	d ₂	d ₃	h ₁	t ₁	t ₂	r	
80	126 ^{±1,0}	124 ^{±1,0}	16 ^{+0,5}	10 ^{+0,3}	26	5 ^{+0,4} _{-0,2}	3,5	0,13
100	146 ^{±1,0}	144 ^{±1,0}	16 ^{+0,5}	10 ^{+0,3}	26	5 ^{+0,4} _{-0,2}	3,5	0,21
125	173 ^{±1,0}	171 ^{±1,0}						0,29
150	200 ^{±1,5}	198 ^{±1,5}				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

Продолжение таблицы см. на стр. 13

Размеры, мм								Масса, кг (справочная)
DN	d ₁	d ₂	d ₃	h ₁	t ₁	t ₂	r	
200	256 ^{+1,5}	254 ^{+1,5}	18 ^{+0,5}	11 ^{+0,3}	30	6 ^{+0,4} -0,2	4,0	0,50
250	310 ^{+1,5}	308 ^{+1,5}			32			0,72
300	366 ^{+1,5}	364 ^{+1,5}	20 ^{+0,5}	12 ^{+0,3}	34	7 ^{+0,4} -0,2	4,5	0,94
350	420 ^{+2,0}	418 ^{+2,0}						1,25
400	475 ^{+2,0}	473 ^{+2,0}	22 ^{+0,5}	13 ^{+0,3}	38	8 ^{+0,5} -0,3	5,0	1,54
500	583 ^{+3,0}	581 ^{+3,0}	24 ^{+0,5}	14 ^{+0,3}	42	9 ^{+0,5} -0,3	5,5	2,45
600	692 ^{+3,0}	690 ^{+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 ^{+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 ^{+0,3}	60		8	5,51
900	126 ^{+6,0} -2,0	1020 ^{+4,0}	37,5 ^{+0,5}	22 ^{+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 «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,двигаемые после стыковки труб в выемку раструба и фиксируемые стопорной проволокой, препятствуют разъединению труб. Это особенно важно при монтаже трубопрово-



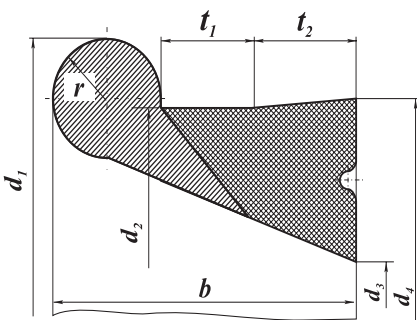
дов в неустойчивых грунтах, в гористой местности и в вертикальном положении труб. Трубы раструбные под соединение «RJ» комплектуются уплотнительными кольцами и стопорами.

Основные размеры, масса, допустимое рабочее давление, угол отклонения

Размеры, мм									Допустимое рабочее давление, МПа	Допустимый угол отклонения при укладке, г	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} -2,7	6,0 ^{-1,3}	3 ^{+2,0} -1,5	85	127	5,0	8 ^{±2}	8,8	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}	7,5	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}	6,3	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}	6,3	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}	4,9	4	222,0	229,0
250	346	274 ^{+1,0} -3,0	6,8 ^{-1,6}	3 ^{+3,0} -1,5	106	165	5,5	9 ^{±2}	3,6	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}	3,4	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}	2,5	3	568,0	586,0
500	618	532 ^{+1,0} -3,8	9,0 ^{-1,9}	5 ^{+3,5} -2,0	120	200	6,0	10 ^{±2}	2,5	3	776,0	800,0

ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ

Уплотнительное кольцо под соединение «RJ»



Основные размеры и масса

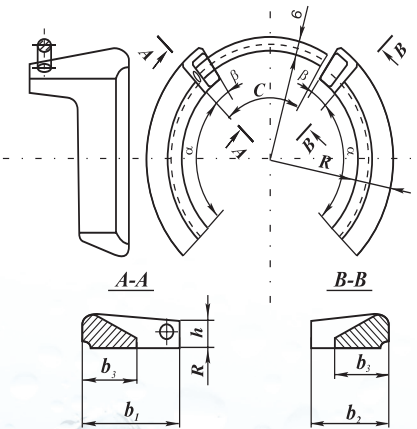
Размеры, мм									Масса, кг (справочная)
DN	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	b	t ₁	t ₂	r	
80	122,0 ^{±1,0}	111,0 ^{±1,0}	80,5 ^{±1,0}	116,5 ^{±1,0}	28	5,5	13,3	4,5	0,12
100	146,5 ^{±1,0}	134,5 ^{±1,0}	99,5 ^{±1,0}	140,5 ^{±1,0}	30	5,5	14,3	5,0	0,17
125	172,5 ^{±1,0}	160,5 ^{±1,0}	123,0 ^{±1,0}	167,0 ^{±1,0}	31	5,5	15,3	5,0	0,28
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
350	424,0 ^{±2,0}	406,0 ^{±2,0}	361,0 ^{±2,0}	413,0 ^{±2,0}	36	5,5	16,0	7,0	1,14
400	477,0 ^{±2,0}	459,0 ^{±2,0}	414,0 ^{±2,0}	465,0 ^{±2,0}	36	5,5	16,0	7,0	1,35
500	587,0 ^{±3,0}	568,0 ^{±3,0}	529,0 ^{±3,0}	576,0 ^{±3,0}	38	5,5	17,1	7,5	2,43

14

Стопора из ВЧШГ под соединение «RJ»

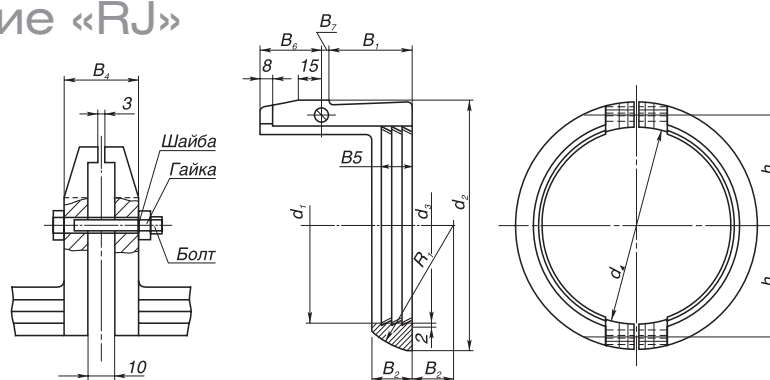
Основные размеры и масса

DN	b ₁	b ₂	b ₃	h	R	α°	β°	с°	с	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



Стяжное кольцо под соединение «RJ»

Стяжное кольцо применяется для фиксирования соединения при укорачивании труб.



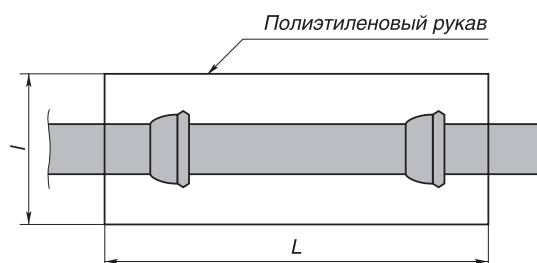
Основные размеры и масса

Усл. про- ход, 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			

Полиэтиленовый рукав

Основные размеры

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



* – ширина рукава в плоском (сложенном вдвое) состоянии

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ФАСОННЫЕ ЧАСТИ

Липецкий металлургический завод «Свободный сокол» производит фасонные части из ВЧШГ:

литые (ТУ 1460-035-50254094-2008)

сварные (ТУ 1468-041-50254094-2004)

Номенклатура и присоединительные размеры соответствуют требованиям 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 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 (ЧШГ, ВЧ, GGG).

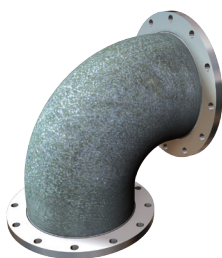
Основные характеристики фасонных частей

Наименование показателей	Показатели
Временное сопротивление σ_B , не менее МПа (кгс/мм ²)	420
Условный предел текучести σ_T , не менее МПа (кгс/мм ²)	300
Относительное удлинение, не менее, %	5,0
Твердость металла	Не более 250 HB
Величина гидроиспытания, МПа	1,0 — 2,5

1. Колено
раструбное
(УР)



2. Колено
фланцевое (УФ)



3. Отвод
раструбный
(ОР)



4. Колено раструб
— гладкий конец
(УРГ)



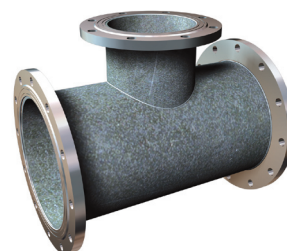
5. Отвод раструб
— гладкий конец
(ОРГ)



6. Тройник
раструбный
(ТР)



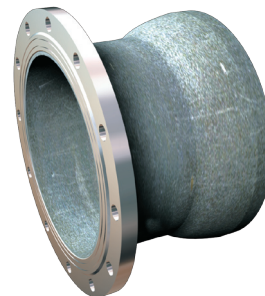
7. Тройник
фланцевый
(ТФ)



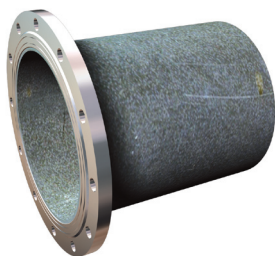
8. Тройник
раструб —
фланец
(ТРФ)



9. Патрубок
фланец —
раструб
(ПФР)



10. Патрубок
фланец —
гладкий конец
(ПФГ)



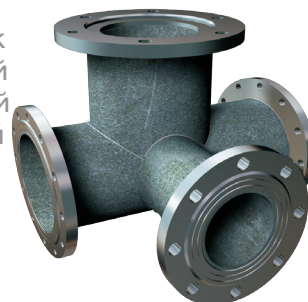
11. Двойной раструб
(ДР)



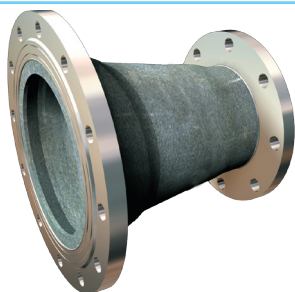
12. Пожарная
подставка
раструбная
(ППР)



13. Тройник
фланцевый
с пожарной
подставкой
(ППТФ)



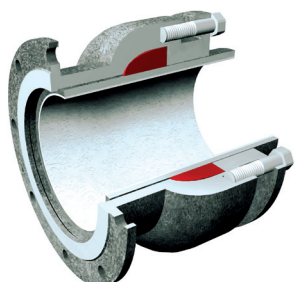
14. Переход
фланцевый
(ХФ)



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 уплотнительными кольцами, предназначенными для работы в системах водоснабжения, материал которых разрешен Государственной санитарно-эпидемиологической службой Российской Федерации для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Количество требуемых манжет на 1 км трубопровода составляет 167 штук.

Хранение труб

1. Поверхность, на которую складироваются трубы, должна быть ровной. На поверхности не должно находиться никаких корродирующих материалов.

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

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

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

5. Крюки строп, которыми складировались 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

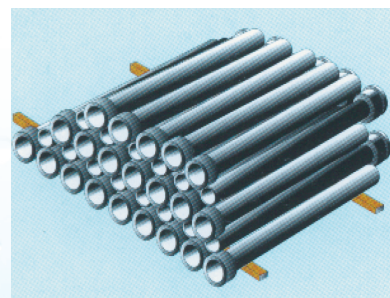
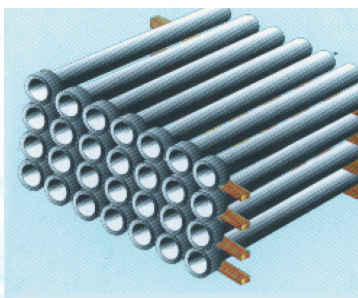
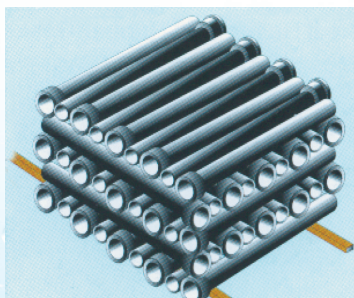
Уплотнительные кольца должны храниться в следующих условиях:

1. Температура хранения должна быть от 0 до 35 °С.

2. Уплотнительные кольца необходимо защищать от попадания солнечных лучей, в особенности прямого солнечного света, сильного потока искусственного освещения с высоким содержанием ультрафиолетового излучения.

3. Озон является особенно вредным для уплотнительных колец, поэтому в помещении, где хранятся кольца, не должно находиться оборудование, которое могло бы генерировать озон (ртутные лампы и т.д.), мощное электрическое оборудование, электродвигатели или другое оборудование, которое может спровоцировать появление электрических искр или медленную электрическую разрядку.

4. Уплотнительные кольца должны храниться в состоянии, исключающем какой-либо вид деформации.



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 исключая 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 кольца за счет радиального сжатия ее в раструбном кольцевом пазе (см. рис. на стр. 20).

Монтаж труб производится в следующем порядке.

С помощью шаблона и мела на гладком конце укладываемой трубы наносится линия ограничения ввода гладкого конца трубы в раструб, равная по длине глубине раструба.

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

Наружную поверхность гладкого конца трубы (особенно фаску) до монтажной отметки 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. 21.

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

дует 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 поворотный узел 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.

Уложенный поворотный узел, при необходимости, можно разъединить. После удаления стопоров ФЧ вытягивают вручную или с помощью реечного домкрата и составной обоймы. В случае повторного соединения следует использовать новое уплотнительное кольцо.

При укорачивании труб на стройплощадке необходимо закруглить гладкий конец трубы или выполнить фаску $5 \times 30^\circ$.

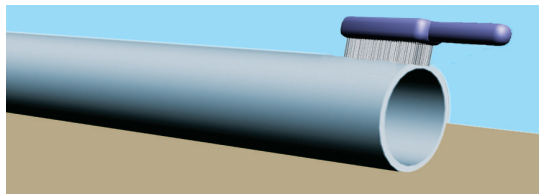
Монтаж труб из ВЧШГ следует производить методом последовательного наращивания труб непосредственно в проектом положении трубопровода. Наличие в стыковых соединениях труб уплотнительных колец исключает необходимость электрозащиты трубопроводов от блуждающих токов.

При сборке фланцевых соединений фланцы следует устанавливать так, чтобы отверстия для болтов и шпилек были расположены симметрично относительно вертикальной оси и не совпадали с ней, если в проекте нет особых указаний для этого случая.

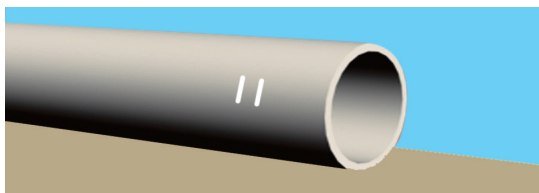
Затяжку фланцевого соединения необходимо производить постепенно, в несколько приемов, крест-накрест. При сборке фланцевых соединений зазор между фланцами не должен превышать удвоенного допуска на отклонение от перпендикулярности осей фланцев к осям трубных деталей. Величину зазора проверяют щупом.

МОНТАЖ ТРУБ И ФЧ

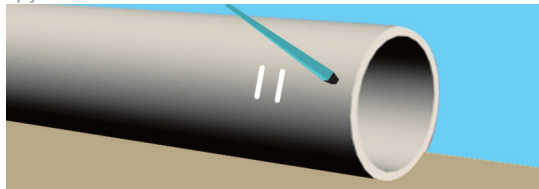
Сборка раструбного соединения «Tyton»



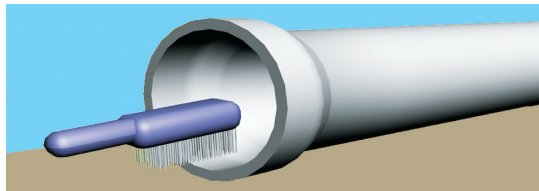
1. Очистка гладкого конца



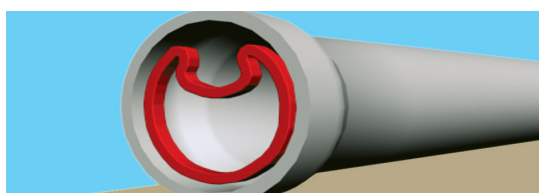
2. Нанесение линии ограничения на гладком конце трубы



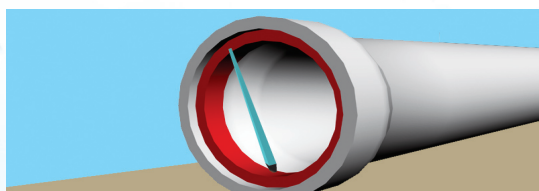
3. Смазка наружной поверхности гладкого конца трубы



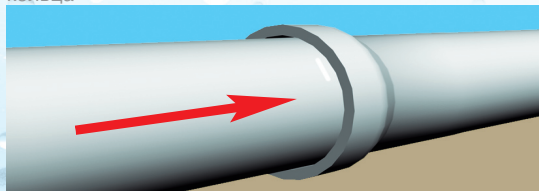
4. Очистка раструба



5. Установка уплотнительного кольца в раструб

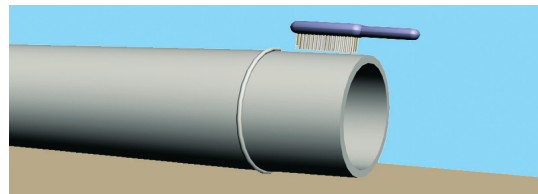


6. Смазка внутренней поверхности уплотнительного кольца

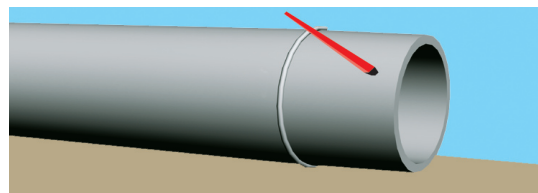


7. Стыковка труб

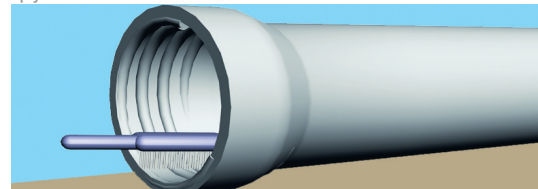
Сборка соединения «RJ»



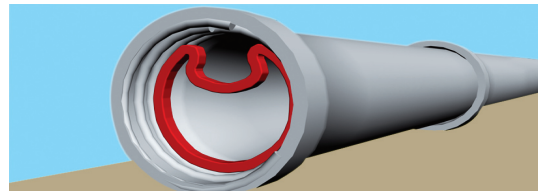
1. Очистка гладкого конца



2. Смазка наружной поверхности гладкого конца трубы



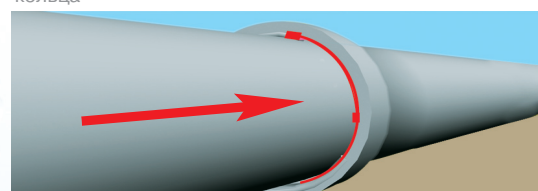
3. Очистка раструба



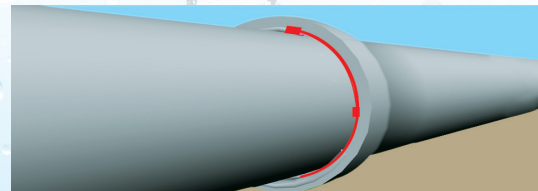
4. Установка уплотнительного кольца в раструб



5. Смазка внутренней поверхности уплотнительного кольца

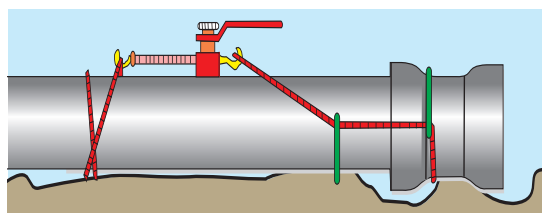


6. Стыковка труб и установка стопоров

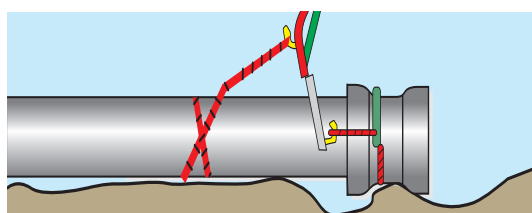


7. Смонтированное соединение

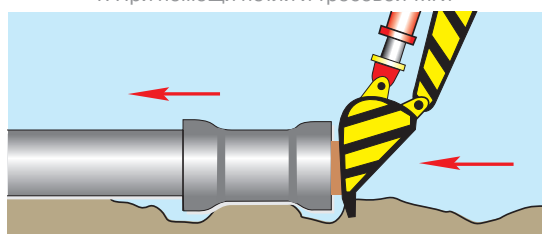
Монтажные приспособления для сборки труб и ФЧ



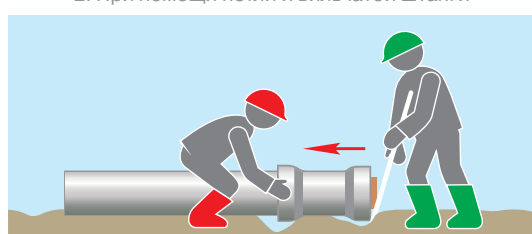
1. При помощи петли и тросовой тяги



2. При помощи петли и вильчатой штанги



3. При помощи экскаватора и деревянного бруса

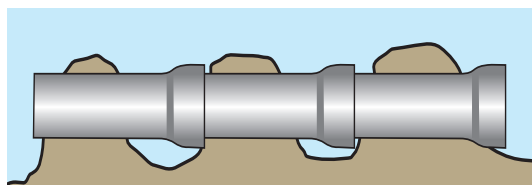


4. При помощи лома и деревянного бруса

Засыпка трубопроводов

Засыпка трубопроводов должна осуществляться в два приема — частичная засыпка до предварительного испытания и окончательная засыпка после предварительного гидравлического испытания.

Предварительно проводится подбивка пазух и частичная засыпка труб на высоту не менее 0,5 м слоями по 0,15-0,20 м с одновременным выравниванием искривленных участков трубопроводов. Стыки должны быть открыты.



Частичная засыпка трубопровода под гидроиспытания

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

Бестраншейная прокладка трубопроводов

DN, мм	Допустимый угол поворота в соединении, г	Усилия протяжки, т		Минимальный допустимый радиус закругления при длине труб 6 м
		Допустимые	На разрыв	
100	5	4,54	24,27	70,1
125	5	6,73		70,1
150	5	9,08	34,97	70,1
200	4	13,6	47,95	86,9
250	4	20,42	63,88	86,9
300	4	27,23	80,47	86,9
350	3	29,38		93,0
400	3	38,36		93,0
500	3	60,10		93,0

Соединение «RJ» позволяет 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.



СЕРТИФИКАЦИЯ

Система Менеджмента
«Липецкий металлургиче-
ский завод «Свободный
сокол» сертифицирована на
соответствие требованиям
международных стандартов:

ISO 9001

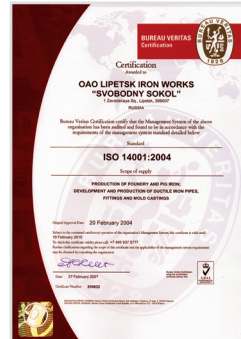
Система менеджмента качества

ISO 14001

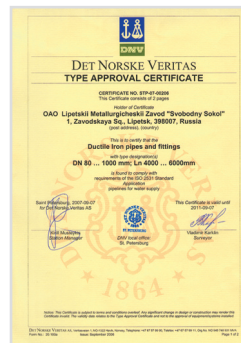
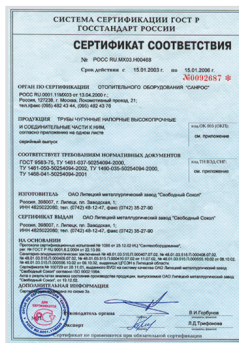
Система экологического менеджмента

ISO 18001

Система менеджмента промышленной
безопасности и здоровья



Вся продукция завода
«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

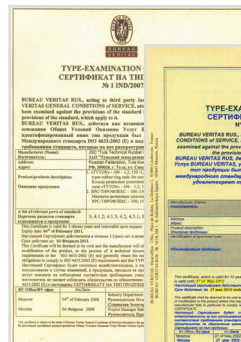
ISO 2531: Трубы и фитинги из
чугуна с шаровидным графитом для
водоснабжения (номинальный диаметр
DN 80 — 1000 мм; стандартная длина Lп
4000 — 6000 мм)

EN 545: Трубы, фитинги, арматура и
их соединения из чугуна с шаровидным
графитом для водоснабжения (DN 80, 100,
125, 150, 200, 250, 300)

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

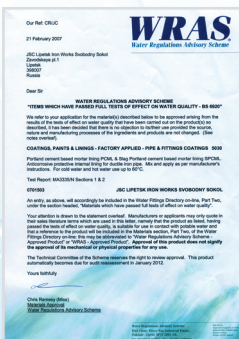
ISO 8179: Внешнее цинковое покрытие
труб из высокопрочного чугуна с
шаровидным графитом

ISO 4633: Кольца резиновые
уплотнительные для соединения чугунных
труб типа «Тайтон»



22

Продукция завода (трубы из
ВЧШГ, соединительные фа-
сонные части, уплотнительное
кольцо, цементное покрытие,
находящиеся в постоянном
контакте с питьевой водой), со-
ответствует необходимым
санитарно-гигиеническим стан-
дартам (как международным,
так и российским) для питьево-
го водоснабжения.



ИЗ ИСТОРИИ ЗАВОДА



Основатель завода А. М. Кожин
с семьей



Во второй половине XIX века в Липецке возобновляется разработка железной руды, являющейся сырьем для мелких металлообрабатывающих мастерских.

Предводитель липецкого дворянства, помещик Кожин, в августе 1897 года подал городскому голове письменное заявление. Он просил у города дать ему землю для разведок и эксплуатации рудных залежей сроком на 30 лет и предложил построить на городской земле металлургический завод.

Обеспечив себя договорами на аренду земель, Кожин решил использовать иностранный капитал и заключил у елецкого нотариуса соглашение с тремя бельгийцами, которым удалось привлечь к этому делу крупных капиталистов, в результате чего было создано Тамбовское анонимное горное и металлургическое общество с основным капиталом в 6 миллионов рублей. Зарегистрировали его 28 января 1899 года в бельгийском городе Льеже.

За первый год его существования было добыто 12 миллионов пудов руды, а осенью 1899 года состоялась закладка завода.

10 октября 1900 года состоялся праздник по случаю завершения строительных работ.

26 сентября 1911 года заработала первая доменная печь, а 1 февраля 1913 года — вторая. Выплавка чугуна в этом году была рекордной за все время существования завода. По сохранившимся документам видно, что бельгийцы работали только на местной руде и известняке.

Начиная с 1915 года, завод изготовлял чугунные мины «Дюмезиле» к 58-миллиметровому миномету по заказам Харьковского военно-промышленного комитета и петроградского завода «Атлас».

В первые месяцы Советской власти Сокольский завод и Липецкие рудники были национализированы, получив наименование «Государственный Сокольский металлургический завод и железные рудники». Разруха, царившая тогда в стране, и начавшаяся гражданская война привели к тому, что из-за отсутствия топлива в июле 1918 года выплавка в домнах чугуна прекратилась, но литейный цех продолжал работать, используя забронированный кокс и остатки чугуна.

27 марта 1927 года была запущена одна из доменных печей. После 10-летнего перерыва домна выдала первую плавку чугуна. Вторая печь вступила в строй в январе 1929 года. Старые печи после восстановления давали по 190-200 тысяч тонн чугуна в год.

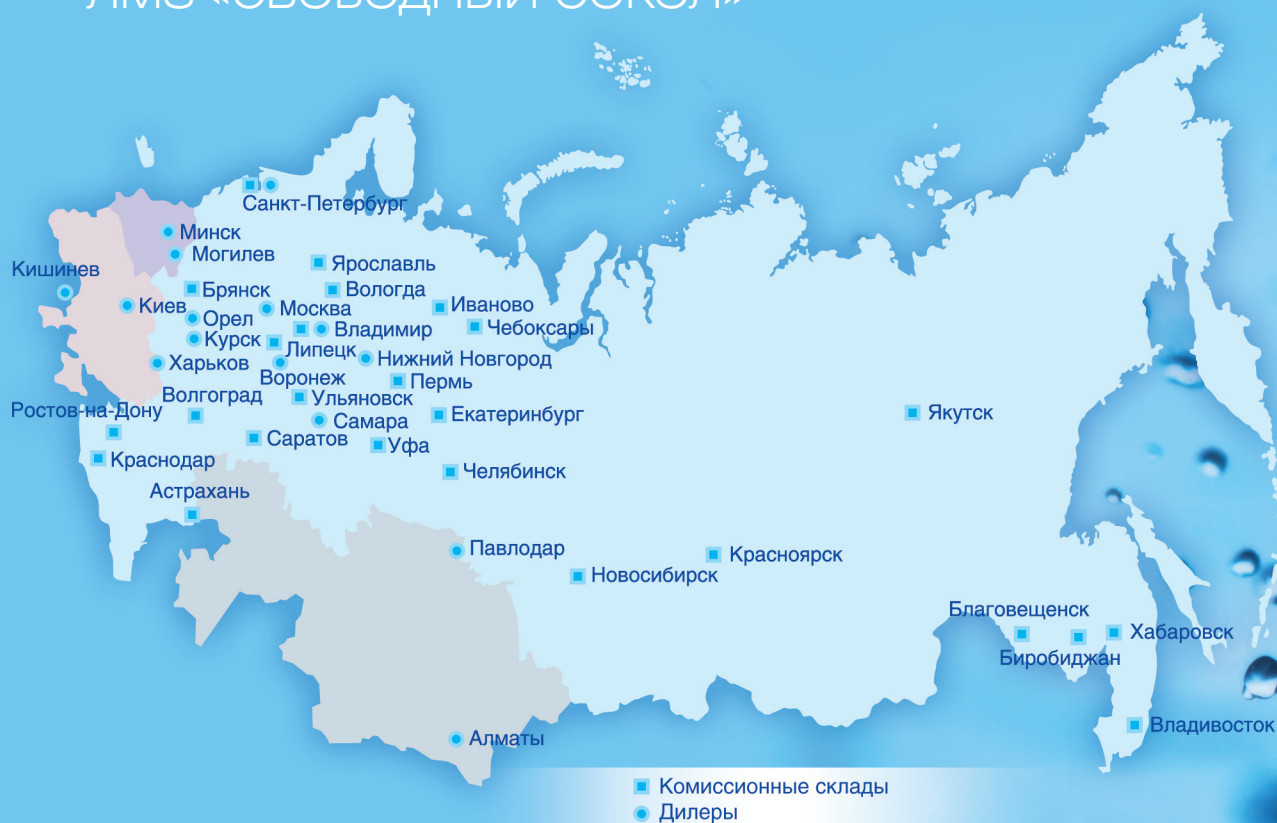
Первая очередь цеха по производству чугунных водопроводных труб карусельным способом вступила в строй осенью 1934 года. Трубы, отлитые в ночь под 7 ноября, стали первой продукцией.

В середине 80-х годов предприятие достигло наивысших успехов за всю историю своего существования. Ордена Трудового Красного Знамени завод «Свободный сокол» выпускал 30 % водопроводных чугунных труб и каждый 6-й радиатор в стране.

В 1990 году на заводе был введен в эксплуатацию цех по производству труб из высокопрочного чугуна или, как его называют, чугуна с шаровидным графитом.

Основное технологическое оборудование и технология для этого цеха были закуплены у французской фирмы «Понт-а-Муссон» и немецкой фирмы «Будерус».

ТОВАРОПРОВОДЯЩАЯ СЕТЬ ЛМЗ «СВОБОДНЫЙ СОКОЛ»



www.svsokol.ru

Россия, 398007, г. Липецк, Заводская пл., 1

Коммерческий директор тел.: 8 (4742) 35-27-88

Отдел реализации труб тел.: 8 (4742) 42-34-75
8 (4742) 42-34-76
8 (4742) 42-34-77
тел./факс: 8 (4742) 48-27-21

manager@svsokol.lipetsk.ru
agent@svsokol.lipetsk.ru

Отдел маркетинга тел.: 8 (4742) 35-22-13
тел.: 8 (4742) 42-33-91
факс: 8 (4742) 35-27-92

market@svsokol.lipetsk.ru

Московское представительство
ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол»
Россия, 127010, г. Москва, ул. Суцеский вал, 18, этаж 11
Тел.: 8 (495) 937-64-34, 510-50-36, факс: 8 (495) 933-45-64