

FIRAT

ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ
КАНАЛИЗАЦИОННЫХ
СИСТЕМ FKS

FIRAT

Türkoba Mah. Fırat Plastik Cad. No:23
34907 Büyükçekmece İstanbul / TURKEY
T: +90 (212) 866 41 41 - 866 42 42
F: +90 (212) 859 04 00 - 859 05 00
www.firat.com
www.firatpipe.ru
export@firat.com
info@firat.com

1123-84106000559-E-25.04.2013



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	02
Наши важные проекты	06
Сырьевой материал	18
Наш подход к понятию качества	23
Обучение на предприятии	24
Подход к вопросу охраны окружающей среды в компании "FIRAT"	25
Общие сведения	26
Общие характеристики труб FKS FIRAT	28
Показатели проточности в трубах FKS	30
Показатели эластичности труб FKS	31
Показатели прочности труб FKS	32
Электрическая изоляция труб FKS	33
Таблица стойкости к химическим веществам труб FKS	34
Методы производства труб FKS	36
Трубы FKS серии PR	37
Трубы FKS серии SQ	40
Трубы FKS серии VW	45
Методы соединения труб и фитингов FKS	46
Метод соединения электрофузионной сваркой	48
Метод соединения торцевой сваркой (бутфузионная сварка)	51
Метод соединения угловой сваркой (экструзионная сварка)	53
Метод соединения прокладками	56
Метод соединения фланцевым стыком	57
Технология укладки канализационных труб	58
Технология укладки канализационных труб FKS	58
Устройство траншеи	59
Материалы для наполнения траншеи	60
Укладка труб на основание	60
Наполнитель и уплотнение	61
Верхний наполнитель	62
Технология протяжки трубы в трубе для труб FKS	62
Технология применения труб FKS в проектах очистных сооружений твердых отходов	63
Технология применения лазов и резервуаров FKS	64
Другое применение труб FKS	64
Трубы и фитинги FKS	65
Коленья, тройники, сгоны	65
Лазы, каналы и резервуары	68
Специальные соединительные элементы	72
Методы складирования и транспортировки труб FKS	74
Методика расчета потребности труб FKS	76
Меры предосторожности при укладке труб FKS	82
Образец технических условий закупки и сравнительная таблица FKS	84
Информационный формуляр для труб и лазов FKS	87
Информационный формуляр для лазов и резервуаров FKS	89
Номера позиций труб FKS	91
Карта экспорта Компании "FIRAT"	92



FIRAT

Компания FIRAT основана в 1972 году для осуществления производства в отрасли строительных материалов.

Руководствуясь принципами "постоянное обеспечение качества производства" и "ассортимент продукции высокого качества", компания FIRAT добилась успеха и стала **"лидирующей компанией в своем секторе"** и **"лидирующим экспортером в секторе"** в Турции за короткое время.

Компания FIRAT осуществляет производство продукции из пластмассы для таких различных секторов, как строительство, сельское хозяйство, автомобилестроение, медицина, бытовая техника и т.п. Осуществляя производство своей продукции для данных отраслей на современных заводах в Стамбуле/Бюйюкчекмедже и Анкаре/Синджан, компании FIRAT принадлежит один из трех самых крупных производственных объектов в Европе.

Согласно данным Промышленной палаты г.Стамбула за 2011 год, компания FIRAT занимает 57 место в списке 500 самых крупных промышленных предприятий в Турции. Компания FIRAT занимает 51 место в том же списке среди предприятий частного сектора. Компания FIRAT занимает 72 место среди предприятий Турции, оплативших наибольшую сумму налога. Компания FIRAT занимает 117 место в списке "Ведущих производителей-экспортеров Турции в 2011 году" Комитета экспортеров Турции, и является лидирующим экспортером в данном секторе.

На конец 2012 года в компании FIRAT работает 1700 сотрудников. Компания FIRAT, опираясь на убежденность в том, что кадры являются самым ценным капиталом, регулярно проводит курсы обучения и подготовки на местах с целью повышения опыта работы своих сотрудников и расширения накопленных им знаний и навыков.



Ассортимент продукции

Компания FIRAT предлагает свыше 4500 видов продукции. Для обеспечения высокоэффективных преимуществ и удовлетворения наших клиентов продукция компании FIRAT выпускается в форме интегрированных (взаимодополняющих) систем.

Профили из ПВХ для оконных и дверных блоков, водосточные желоба из ПВХ для ливневой канализации, трубы и фитинги из ПВХ для санитарных систем, спускные трубы и фитинги из ПВХ, трубы из ПВХ для глубоких скважин, группы шлангов из ПВХ, гибкие каучуковые и полиэтиленовые шланги (PE), полипропиленовые трубы и фитинги (PPRC) для санитарных систем, полипропиленовые композитные трубы и фитинги (PP), трубы и фитинги из полиэтилена высокой плотности (HDPE), трубы и фитинги из полиэтилена низкой плотности (LDPE), фитинги EF, полиэтиленовые трубы для систем газоснабжения PE 80, дренажные трубы, дренажные трубы туннельного типа, двустенные трубы для защиты кабеля, прокладки и уплотнители EPDM (этилен-пропилен-диеновый мономер), прокладки и уплотнители из термопластичного каучука TPE, металлическая литая продукция (петли, соединительные элементы для окон), полиэтиленовые трубы PEX для мобильных систем и систем теплых полов, металлопластиковые фитинги PEX, трубы Pex Al Pex и фитинги из полифенилсульфона (PPSU), трубы для систем капельного орошения и тысячи других видов продукции FIRAT задействованы в эксплуатации на большом количестве объектов как в Турции, так и во всем мире.

FIRAT является единственной компанией в секторе пластмассовой продукции в мировом масштабе, которая осуществляет производство всех комплектующих частей для оконных и дверных систем из ПВХ, кроме стеклопакетов, винтов и шурупов. Учитывая, что стопроцентное взаимное соответствие оконных и дверных систем из ПВХ возможно достигнуть только путем производства таковых на предприятиях, входящих в единую структуру, компания FIRAT осуществляет выпуск всех профилей ПВХ, прокладок и уплотнителей EPDM, прокладок и уплотнителей TPE, а также элементов стального армирования и металлических аксессуаров на собственных предприятиях.

Канализационные трубы FKS, выпускаемые компанией FIRAT, имеют срок эксплуатации, который согласно проведенным испытаниям составляет 100 лет. Данные трубы, изготавливаемые из сырьевого материала HDPE (полиэтилена высокой плотности) с максимальным диаметром 3600 мм, устойчивы к подземным и наземным динамическим процессам, разрушительной деятельности грызунов, корней растений и воздействию химических стоков.

Трубы FKS выпускаются по технологии и под лицензией немецкой компании "Krah".



Также на предприятиях компании FIRAT осуществляется производство двустенных труб Tripleks, предназначенных для наружных сетей и подземной прокладки. Данные трубы имеют широкую область применения и используются главным образом в канализационных трубопроводах, а также в бытовых подключениях, дренажных трубопроводах ливневой канализации, инженерных сетях, предназначенных для отвода промышленных стоков, переливных лотках и в дренажных системах. Трубы Tripleks обеспечивают такие важные преимущества, как высокая пропускная способность, устойчивость к внешним нагрузкам, длительный срок эксплуатации, незатруднительная транспортировка и хранение, экономичность, устойчивость к воздействию химических веществ, приемлемые цены и незатруднительное обслуживание, герметичность и возможность безотходной обработки.

С целью удовлетворения возрастающей потребности в трубах большого диаметра с высоким показателем рабочего давления, компания "FIRAT" разработала системы труб FCS, которые представляют собой совершенно новую систему с эксплуатационным давлением до 10 бар. Системы труб FCS, которые могут выпускаться во всех диаметрах в диапазоне 800 мм – 4000 мм, представляют собой важное альтернативное решение, обеспечивающие потребности в устройстве инфраструктуры, благодаря таким характеристикам, как легкость, соединение электрофузионной сваркой, а также возможности простой и быстрой прокладки.

Компания FIRAT обладает возможностями проведения испытаний в наиболее развитых испытательных и аналитических лабораториях сектора, включая анализы сырья, а также тесты и испытания для определения таких показателей, как устойчивость к ливневым осадкам и ветру, ударопрочность и ударная прочность образца с надрезом, прочность на сжатие, прочность на растяжение и разрыв, жесткость звена (устойчивость труб FKS и Triplex к давлению грунта). Наша продукция предоставляется в использование нашим клиентам исключительно после получения согласования и утверждения Отдела качества. Продукция компании FIRAT, проходящая все виды испытаний контроля качества, поступает на рынок под Гарантией качества компании FIRAT.

Компания FIRAT – это единственная организация сектора, которая имеет международные сертификаты качества (RAL, ГОСТ, SKZ, BDS, SABS, EMI, DVGW, VDE, TSE), а также полный комплект свидетельств и сертификатов систем ISO U001, OHSAS 18001, ISO 10002 и ISO 9001. Компания "FIRAT", являясь производителем, соблюдающим требования экологического законодательства, обладает сертификатом Системы управления окружающей средой ISO 14001.



Продукция компании FIRAT обеспечила удовлетворение всех клиентов в более, чем 60 странах, в результате чего заняла принадлежащее ей по праву место.

Целью Компании "FIRAT" является использование всех средств и возможностей, необходимых для обеспечения постоянного удовлетворения клиента, достижение корпоративного развития и роста, а также осуществление своей деятельности с привлечением всех усилий с целью полноценного использования безупречности и совершенства новых технологий.

Наша продукция является востребованной и предпочитаемой благодаря её надежности, простоте эксплуатации и послепродажной поддержке, что является естественным результатом нацеленности компании FIRAT на достижение безупречности и совершенства в выполняемой ею работе.

Административное здание компании FIRAT



ТРУБА ВЕКА FIRAT!

ДИАМЕТРОМ 1600 мм, ЦЕЛЬНАЯ, ДЛИНОЙ 500 м,

Диаметр.....: 1600 мм
Толщина стенок..: 61.2 мм
Класс.....: LS PE 100
Плотность.....: 0,958 г/см³
Давление.....: 6.4 бар
Класс SDR.....: 26
Длина.....: 500 м/шт.
Вес.....: 148 тонн/шт.
Общая длина.....: 80.151 км
Пропускная способность
воды.....: 75.000.000 м³/год



ПРОЕКТ ВЕКА – КИПР!

СУММАРНОЙ ПРОТЯЖЕННОСТЬЮ 80.000 м!



Проект поставки воды в ТРСК

Еще одна инновация от Компании “FIRAT”!

Турецкая Республика Северного Кипра (ТРСК), которая имеет достаточно ограниченные наземные водные ресурсы, практически всю потребность в воде удовлетворяет за счет подземных водных источников. В связи с тем, что в питьевую воду попадают подземные воды, загрязненные отходами с мусорных свалок, которые находятся в непосредственной близости к чистым водным источникам, качество имеющейся воды снижается, что способствует постепенному сокращению водного потенциала, имеющегося в ограниченных количествах на настоящий момент.

Министерство лесного хозяйства и водоснабжения Турецкой Республики до сегодняшнего дня разработало большое количество проектов с целью обеспечения потребности ТРСК в воде, однако, признав наиболее правильным методом для долгосрочного решения проблемы воды прокладку стационарного трубопровода из Турции в ТРСК, перешли к реализации “Проекта поставки питьевой воды в ТРСК”. В объеме этого проекта предусматривается, что вода, получаемая из Водохранилища Алакёпрю, которое будет создано в Турции, посредством трубопровода, прокладываемого через море, будет передаваться в Водохранилище Гечиткёй, которое будет построено в ТРСК. Наиболее критическим этапом этого гигантского проекта, который имеет три столпа, а именно: Турция, морской переход и ТРСК, является “морской переход”.

Благодаря своим успешным проектам, вошедшим в мировую литературу по вопросу пластмасс, обширным инженерным знаниям в области производства Турб РЕ, а также опыту, производственной мощности и оперативности, Компания “FIRAT” превзошла компании, занимающие существенные позиции в мировом масштабе по производству цельных труб HDPE длиной 500 метров, и была выбрана в качестве производителя труб для Проекта поставки питьевой воды в ТРСК.



Будет удовлетворена потребность в воде на 50 лет!

Компания "FIRAT" для производства труб PE 100, которые будут использоваться для прокладки 80-километрового трубопровода, за такой короткий период, как один год, построила на арендованном ею в Порту Мерсин-Ташуджу Сека участке площадью 85.000 м² производственное предприятие, имеющее 5.500 м.кв. крытой площади и оснащенное тремя крупными экструзионными линиями для производства труб PE 100.

Трубопровод из труб PE 100, прокладка которого запланирована в объеме "Проекта поставки питьевой воды в ТРСК", характеризуется как первый из такого рода трубопроводов в мире, который будет проложен в море на расстоянии 80.151 м и установлен на подвесных креплениях на глубине 250 метров.

В проекте, который предусматривает использование 160 труб диаметром 1600 мм и цельной длиной 500 метров с показателями напора (давления) PN 8 и PN 6,4 Бар, будет использовано 25.000 тонн сырья.

Благодаря этому гигантскому проекту, в рамках которого производство труб PE 100 планируется завершить 31 декабря 2013 г., в ТРСК будет транспортироваться 75 миллионов м³ воды в год, и по окончании реализации проекта ТРСК будет обладать ресурсом, способным удовлетворить потребность воды на последующие 50 лет.

Данный ресурс планируется использовать на питьевые, техническо-бытовые и промышленные нужды, а также на орошение сельскохозяйственных угодий площадью 4.824 гектар, что внесет огромный вклад в экономическое развитие региона.



МЫ УСТАНОВИЛИ МИРОВОЙ РЕКОРД!



[Смотреть проект](#)

Диаметр.....: 1200 мм
Толщина стенок..: 109.1 мм
Класс.....: LS PE 100
Плотность.....: 0,955 г/см³
Давление.....: 16 Бар
Длина.....: 13 метров/шт.
Вес.....: 5 тонн/шт.
Общая длина.....: 4 км
Пропускная способность
воды.....: 300.000 м³/сут.

МЫ ВЫПУСТИЛИ САМУЮ ТОЛСТУЮ В МИРЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВУЮ ТРУБУ С ТОЛЩИНОЙ СТЕНКИ 109.1 мм!



Проект пересечения Босфора

Мы на Босфоре установили новый мировой рекорд!

Благодаря специальным трубам компании FIRAT впервые в мире были проложен трубопровод из полиэтиленовых труб PE 100 диаметром 1200 мм, выдерживающих давление 16 Бар, под проливом Босфор, по проекту, внедренному Управлением водоснабжения и канализации г.Стамбул (ISKI) летом 2007 года с целью предупреждения ожидаемых затруднений с водой и сбалансированного удовлетворения потребности в воде в азиатской и европейской частях города.

Благодаря специальным трубам компании FIRAT впервые в мире были проложен трубопровод из полиэтиленовых труб PE 100 диаметром 1200 мм, выдерживающих давление 16 Бар, под проливом Босфор, по проекту, внедренному Управлением водоснабжения и канализации г.Стамбул (ISKI) летом 2007 года с целью предупреждения ожидаемых затруднений с водой и сбалансированного удовлетворения потребности в воде в азиатской и европейской частях города. Питательная вода, перекачиваемая Управлением водоснабжения и канализации г.Стамбул (ISKI) из реки Мелен в водохранилище Омерли, поступает по самым толстым в мире трубам производства компании FIRAT диаметром 1200 мм, проложенным по морскому дну между Саладжак /Salacak/ и Сарайбурну /Sarayburnu/.

Полиэтиленовые трубы диаметром 1200 мм и эксплуатационным давлением 16 Бар были изготовлены из полиэтиленового сырья 100 класса LS 3-го поколения, разработанного специально для проекта прокладки трубопроводов под проливом Босфор, которые направлены до объектов Управления водоснабжения и канализации г.Стамбул (ISKI) и ежедневно осуществляют перекачку 300.000 кубических метров воды в европейскую часть города.

Толщина стенки труб составляет 109,1 мм и является наибольшей толщиной в мире для труб такого диаметра.



Мы выпустили самую толстую трубу PE в мире!

Удерживание труб на дне моря в данном проекте обеспечивается посредством бетонных блоков, установленных на трубах.

Каждая используемая в проекте труба имеет длину 13 метров и вес около 5 тонн. Предусмотренные проектом трубы PE, общая протяженность которых составляет 4000 метров, были изготовлены опытными инженерами и рабочими на заводе компании "FIRAT" в округе Бюйюкчекмедже.

Выпущенные трубы PE были доставлены наземным путем на строительную площадку Управления водоснабжения и канализации г.Стамбул (ISKI) в Сарайбурну, после чего инженеры и техники компании "FIRAT" в условиях строительной площадки выполнили стыковые сварочные соединения. Трубы были проложены под Босфором на участке Сарайбурну – Саладжак в две линии.

Прокладка труб через Босфор была проведена методом подводной прокладки с помощью морских судов. Трубы PE 100 были закреплены на дне Босфора посредством бетонных колец. Благодаря изготовленным нами "самым толстым в мире полиэтиленовым трубам", была обеспечена значительная экономия как во времени, так и в затратах при реализации проекта прокладки трубопроводов под проливом Босфор, инициированного Управлением водоснабжения и канализации г.Стамбул (ISKI).



МЫ РАЗРУШИЛИ МИРОВУЮ МОНОПОЛИЮ!



[Смотреть проект](#)

Диаметр.....: 1400 мм
Толщина стенок..: 55 мм
Длина.....: 500 метров/шт.
Класс.....: LS PE 100
Плотность.....: 0,955 г/см³
Давление.....: 6,4 бар
Вес.....: 110 тонн/шт.
Общая длина.....: 3 км

**МЫ ИЗГОТОВИЛИ ПЕРВУЮ И
ЕДИНСТВЕННУЮ В ТУРЦИИ ЦЕЛЬНУЮ
ПОЛИЭТИЛЕНОВУЮ ТРУБУ
ДЛИНОЙ 500 МЕТРОВ!**



Проект очистки морской воды в Ливии

Компания "Firat" разрушила мировую монополию!

Компания "Firat Plastik" установила новый рекорд в своей стране, выпустив цельную полиэтиленовую трубу длиной 500 метров.

Для подачи питьевой воды в город от станции очистки морской воды в Ливии были изготовлены трубы PE 100 диаметром 1400 мм, с толщиной стенки 55 мм и рабочим давлением 6,4 Бар, длина которых составила 500 метров и вес 110 тонн.

Было изготовлено 6 труб общей длиной 3000 метров.

Благодаря цельности труб PE 100 длиной 500 метров и небольшому количеству сварочных стыков на трубах также обеспечивается минимальный уровень потерь гидравлического давления; прокладка трубопроводов осуществляется за более короткое время.



Изготовлена труба PE 100 длиной 500 метров!

В связи с тем, что трубы, изготовленные для данного проекта, подлежали транспортировке через море, возникла необходимость в создании мобильной производственной установки на побережье округа Бюйюкчекмедже. Данный производственный комплекс был построен за короткий период, составивший 15 дней, благодаря усилиям наших инженеров и рабочих. Общий срок наших производственных работ составил 30 дней. Мы доставили изготовленные нами трубы через море посредством передвижающейся колесной системы, разработанной нашим Отделом научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.

Транспортировка через пролив Чанаккале–Дарданеллы

6 труб PE длиной 500 метров были доставлены через море из Бюйюкчекмедже в Ливию посредством морских судов. Пролив Дарданеллы на время транспортировки труб был закрыт для морского движения в целях обеспечения безопасности.



Сырьевой материал

Полиэтилен

Полиэтилен является термопластом, используемым в самой различной продукции. Он получил свое наименование от этилена, который является мономером для производства полиэтилена. Полиэтилен производится при использовании этилена. В пластмассовой промышленности, как правило, распространено сокращенное название ПЭ. Молекула этилена C_2H_4 состоит из двух углеродных связей CH_2 , ($CH_2=CH_2$). Метод производства полиэтилена заключается в полимеризации этилена. Полимеризация это реакция, в процессе которой мономерные молекулы преобразуются в полимерные молекулы.

HDPE

HDPE это полиэтилен высокой плотности, получаемый из нефти. Свое название он получил от английского названия "High Density Polyethylene". Это название, как правило, используется в промышленной отрасли и производственном секторе.

Испытания сырьевого материала

- Определение плотности
- Контроль скорости текучести плавления
- Испытание на предельное (разрывное) удлинение
- Испытание на ударную прочность
- Определение вязкости и коэффициента K
- Определение гранулометрического состава
- Определение влажности

Испытания сырьевого материала и качества*



Определение вязкости и коэффициента K



Определение гранулометрического состава



Определение влажности

Характеристики

Класс полиэтилена высокой плотности именуется HDPE. Материал HDPE обладает чрезвычайно высокой устойчивостью к воде и химическим веществам. HDPE имеет очень хорошие механические характеристики, в частности, обладает высокой ударной прочностью и высокой прочностью на растяжение. Этот материал приемлем для обработки методами инъекции, экструзии, напыления, покрытия пленкой, обратного формования и многими другими методами.

Участки использования

HDPE, имеющий широкий спектр участков использования, применяется в напорных и ненапорных трубопроводах, системах газоснабжения, производстве электрической и электронной техники. Благодаря устойчивости к воде, HDPE также используется в строительстве суден, трюмов, буев и бакенов.



Испытание на ударную прочность



Определение плотности



Испытание на предельное (разрывное) удлинение

* Компания "FIRAT" имеет наиболее продвинутые контрольно-испытательные лаборатории для определения качества продукции в своем секторе.

Наш подход к понятию качества

Процесс контроля, осуществляемый в лабораториях Компании “FIRAT”, состоит из трех этапов.

1. Контроль качества поступающих материалов
2. Контроль качества производственного процесса
3. Контроль качества выпускаемой конечной продукции

Контроль качества поступающих материалов

Для всех видов сырья и вспомогательных материалов, поступающих от наших поставщиков, в соответствии со стандартами “качество–производство”, устанавливаемыми Компанией “FIRAT” проводятся испытания Контроля качества поступающих материалов. Сырье и вспомогательные материалы поступают от наших поставщиков в форме лотов, проходящих приемочный контроль, в ходе которого в каждом лоте сырья и вспомогательных материалов осуществляется отбор образцов в рамках стандарта “выборочного контроля при приемке”. Отобранные образцы поступают в лаборатории для испытаний контроля качества поступающих материалов, где они проходят испытания и тесты, в результате которых обеспечивается контроль физического соответствия, химического соответствия, плотности, MFI (индекса текучести расплава), влажности, объемной плотности, коэффициента вязкости, гранулометрического состава, числа К и показателя однородности материала. По результатам проведенных испытаний поступившее на предприятие сырье должно получить подтверждающую оценку “Материал приемлем к использованию в производстве”.

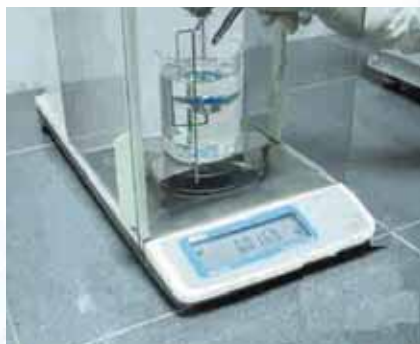
Контроль качества производственного процесса

В процессе производства используется только то сырье и вспомогательные материалы, которые получили подтверждение “Материал приемлем к использованию в производстве”. В ходе производственного процесса осуществляется отбор образцов продукции, как в момент производства непосредственно с производственных линий, так и на выходе готовой продукции. Такие образцы проходят в лабораториях Компании “FIRAT” испытания Контроля качества производственного процесса, установленные национальными (TSE – Турецкий институт стандартов) и международными (DVGW, SKZ, EN, DIN т.п.) организациями по стандартизации. Результаты подлежат систематической регистрации и учету.

В ходе Контроля качества производственного процесса, главным образом, выполняются следующие испытания:

- Определение индекса текучести расплава
- Испытание на ударную прочность
- Определение кольцевой жесткости
- Определение плотности
- Определение предельного (разрывного) удлинения
- Определение термостойкости
- Определение продольного удлинения
- Испытание на герметичность
- Испытание на сжатие

Испытания контроля качества*



Плотность



Предельное (разрывное) удлинение



Однородность

На этапе контроля качества производственного процесса одновременно с собственно производством выполняется постоянный контроль измерений диаметра, толщины стенок и овальности с помощью ультразвуковых измерительных устройств, установленных на всех производственных линиях; звуковая и световая система сигнализации, которая активируется в несоответствующих стандарту условиях, предотвращает изготовление бракованной продукции. Продукция компании подлежит прохождению всех испытаний и тестов, которые соответствуют периодичности и количеству контрольных процедур, установленных стандартами, с обязательным подтверждением положительных результатов отметкой “Подтверждение качества”.

Контроль качества выпускаемого конечного продукта

Наша продукция, получившая подтверждение качества, проходит этапы контроля соответствия упаковки, соответствия тары, а также соответствия идентификационных сведений и этикетки. По результатам данного контроля продукция получает подтверждение “Продукция приемлема к отгрузке”.

Наряду с этим, кроме испытаний контроля качества, проводимых в лабораториях компании FIRAT, вся наша продукция подлежит испытаниям качества и тестам на санитарную пригодность, проводимым дважды в год в систематическом порядке в рамках выборочного контроля, осуществляемого представителями международных испытательных и сертификационных организаций (DVGW, SKZ, SKZ, SABS и т.п.).

После прохождения данных испытаний и подтверждения качества мы поставляем нашу продукцию заказчикам.

* Компания “FIRAT” имеет наиболее продвинутые контрольно-испытательные лаборатории для определения качества продукции в своем секторе.



Ударная прочность



Линейное изменение



Испытание под давлением

Наш подход к понятию качества

Производство труб FKS и гарантия качества

Трубы системы FKS, произведенные из материалов HDPE и PP, имеют высокий уровень качества. Начиная с поставки сырья, на всех этапах производства производится контроль качества, предусмотренный стандартами. Постоянно ведется наблюдение за результатами тестирования, производится регистрация всех этапов работ, включая производство сварочных работ, самостоятельно производителем и при необходимости заказчиком.

Срок эксплуатации труб FKS, успешно прошедших испытания, предусмотренные нормативными документами TS 12132, DIN 16961, составляет минимально 50 лет.

Методы контроля и стандарты, относящиеся к трубам FKS

Трубы и фитинги FKS изготавливаются в соответствии с нормативными документами TS 12132, DIN 16961-1 и DIN 16961-2.

Начиная с поставки сырьевого материала, трубы системы FKS, их производство и этапы проведения работ регулируются и тестируются согласно следующим стандартам:

Контроль сырьевого материала и стандарты, относящиеся к сырью:

Контроль плотности ISO 1183

Контроль скорости текучести плавления ISO 1133

Контроль готового изделия и стандарты

Стандарт готового изделия TS 12132

DIN 16961-1

DIN 16961-2

Контроль структуры внешней поверхности и размеров

Цвет

Контроль кольцевой жесткости

Контроль сокращения

Контроль сжатия промежуточных профилей

Контроль эксплуатационных параметров и стандарты

Контроль герметичности DIN 1610

Контроль сварки DVS 2203





Контроль деформации ATVA 127

Контроль утрямбовки наполнителя ATVA 127

Наши сертификаты качества



Трубы и фитинги ФКС имеют действующие сертификаты качества, действующие в национальном и международном масштабах, а также отчеты и заключения, выданные независимыми контрольными органами.

- TSE – Институт турецких стандартов (Турция) 
- ГОСТ (Россия) 
- EMI (Венгрия) 
- ZIK (Хорватия) 



Обучение на предприятии

Компания FIRAT, опираясь на убежденность в том, что кадры являются наиболее ценным капиталом, осуществляет инвестиции в кадровые ресурсы. Компания FIRAT, с целью повышения рабочей производительности и расширения багажа корпоративных знаний своего кадрового состава, периодически организует в рамках компании для своих работников различные обучающие программы, а также обеспечивает им возможность участия в различных соответствующих обучающих курсах и программах, семинарах и конгрессах внутри страны и за рубежом.

Компания FIRAT, благодаря информированию своих работников в открытой и четкой форме о подлежащих достижению результатах, а также посредством обеспечения выполнения работниками компании своей работы с продуктивностью и заинтересованностью и предоставления в распоряжение своим работникам возможностей участия в большом количестве рабочих, образовательных и организационных мероприятий, а также руководствуясь целью достижения коллективной работы, единства и слаженности, завоевала позиции лидера в секторе с точки зрения группового обучения и подготовки кадров.

Компания FIRAT, учитывающая в программах обучения и подготовки реальное продвижение с преимущественным использованием информации, опирается в своей деятельности на принципы использования в производственном процессе и послепродажном обслуживании информирования и новых технологий, а также привлечение в такие процессы работников, обладающих исследовательскими навыками, нацеленных на создание решений для существующих проблем и сфокусированных в своей работе на достижение позитивных результатов для удовлетворения своих клиентов.

Подготовительное совещание компании FIRAT согласно стандарту ISO.



Экологически безопасные технологии FIRAT

Компания FIRAT, которая со времени своего создания осуществляет производство с применением экологически безопасных производственных технологий, подтвердила свое ответственное отношение к состоянию окружающей среды созданием в 2002 году Системы управления окружающей средой, которая ассоциируется с "Окном в управление".

Получив в 2003 году от сертификационной организации SGS сертификат "Системы управления окружающей средой" TS EN ISO U001 2004, компания FIRAT, тем самым, подтвердила на национальном и международном уровне свое ответственное отношение к состоянию окружающей среды.

Компания FIRAT не только пропагандирует сознательное отношение к экологии в рамках собственной структуры, но также, преобразовав данный подход в политику, направленную на охрану окружающей среды, разделяет его с соседствующими предприятиями, поставщиками и клиентами.

В частности, на внутренних и зарубежных семинарах, организуемых компанией FIRAT для своих пользователей, в первую очередь, вместе с деловыми партнерами компании рассматривается вопрос важности, придаваемой охране окружающей среды.

95% продукции компании FIRAT состоит из материалов, пригодных для вторичной переработки (вторичного использования). Продукты, входящие в группу не подлежащих повторной переработке отходов, а также промышленный мусор направляются на лицензированные предприятия по утилизации и ликвидации отходов при Министерстве охраны окружающей среды и лесного хозяйства Турецкой Республики, где происходит их утилизация.

В структуре компании FIRAT внедряются Программы управления окружающей средой и Проекты, направленные на охрану окружающей среды, разрабатываемые Группой экологического контроля, состоящей из наших инженеров-экологов.

Компания FIRAT, принимая обязательства по соблюдению всех национальных и международных Директив законодательства в сфере экологии, а также Положений по охране окружающей среды, в полном объеме выполняет предусмотренные законодательством обязательства и декларирует результаты таковых в виде оценочных отчетов в соответствующем ведомстве.

В 2011 году компания FIRAT разработала проект в области охраны окружающей среды и была удостоена Награды за стимулирование природоохранных работ, учрежденной ISO (Промышленной палатой г.Стамбул). Наша компания постоянно поддерживает на первом плане важность поддержания экологического равновесия и охраны природы и проявляет ответственный подход в данном вопросе.



Общие сведения

Трубы FKS с внутренним диаметром до 3.600 мм и различными характеристиками изготавливаются в зависимости от целевого назначения из сырьевого материала HDPE (полиэтилена высокой плотности) или PP (полипропилена). Трубы FKS соединяются посредством раструбных соединений, устанавливаемых с помощью электрофузионной сварки, по желанию заказчика возможно производство труб для прокладочного, муфтового соединения или торцевой сварки. Кроме этого, при помощи труб FKS возможно создание всех видов хранилищ, резервуаров, лазов и других объектов специального назначения.

Благодаря использованию в производстве труб FKS полиэтилена высокой плотности (HDPE), сертифицированного на соответствие требованиям здравоохранения, трубы с успехом используются при транспортировке и хранении продуктов.

Производство внутренней поверхности труб FKS в светлой цветовой гамме со свойством светоотражения по технологии коэкструзии в дальнейшем обеспечивает преимущества при визуальном контроле внутренней поверхности канала при помощи видеокамер. Трубы FKS могут производиться со специальным пленочным покрытием по технологии коэкструзии, которое способствует высвобождению статического электричества в критических проектах.



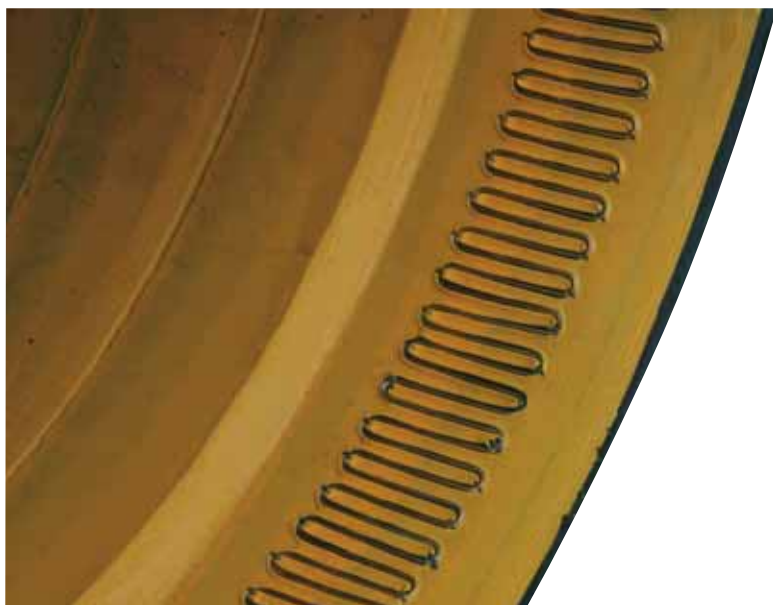
Благодаря возможности соединения труб FKS электрофузионной сваркой, трубы FKS обладают преимуществами при производстве траншей для укладки труб – требуют узкой траншеи, минимального затрата труда и времени на укладку. Срок эксплуатации труб FKS, установленный в результате испытаний, составляет 100 лет. При условии прокладки труб в соответствии с нормативным документом ATV A 127, на трубы распространяется гарантия Компании “FIRAT” против дефектов производства. Трубы FKS имеют гарантию сохранения первоначальных качеств минимально 50 лет.

Характерные особенности HDPE обеспечивают трубам FKS высокие прочностные характеристики, в связи с чем, трубы FKS обладают чрезвычайно высокой стойкостью к воздействию сейсмических перемещений грунта, механическому воздействию грызунов, корневой системы растений и агрессивных жидкостей. Трубы FKS, изготовленные из полиэтилена (HDPE) обладающего стабилизаторным свойством к УФ-излучению, характеризуются высокой устойчивостью к солнечному излучению. Вместе с этим эта особенность устраняет восприимчивость температурных колебаний.

Гладкая внутренняя поверхность труб FKS обеспечивает высокую скорость прохождения жидкости, благодаря такой конструкции полностью устраняется образование осадка в трубе.

Благодаря высокой стойкости к химическим веществам поверхность труб не подвергается коррозии и обладает высокой степенью прочности в данном аспекте. Трубы FKS, благодаря методу соединения при помощи электрофузионной сварки, обеспечивают абсолютную герметичность и высокую надежность.

Трубы FKS благодаря высокой ударной прочности обеспечивают большие преимущества в процессе транспортировки и складирования в результате полной безотходности и возможности укладки телескопическим методом (вложением одна в одну) и штабелирования одну на одну, что в свою очередь обеспечивает экономию места при транспортировке и складировании.



Общие характеристики труб FKS FIRAT

Характеристика сырья

Трубы FKS, как правило, изготавливаются из полиэтилена высокой плотности (HDPE). Для переноса жидкостей высокой температуры предпочтение отдается сырьевому материалу PP (полипропилен). Решающими характеристиками для использования обоих сырьевых материалов при производстве данных труб являются простота обработки, низкая плотность и полная гигиеничность.

Преимущества, обеспечиваемые материалами HDPE и PP, используемыми при производстве труб FKS:

- Легкость, обеспечивающая незатруднительную транспортировку.
- Высокая устойчивость к химическим веществам.
- Эластичность и превосходная ударная прочность.
- Высокая устойчивость к неблагоприятным природным условиям.
- HDPE обладает устойчивостью к УФ-излучению.
- Возможность выполнения незатруднительной и прочной сварки.
- Устойчивость к абразивному воздействию.
- Предотвращение образования осадка благодаря гладкой поверхности.
- Обеспечение высокой скорости переноса жидкостей и малая потеря давления.
- Невосприимчивость к замерзанию в холодных климатических зонах.
- HDPE может надежно использоваться для транспортировки материалов температуры до 60°C, а PP – для материалов температуры до 95°C.
- Полное предотвращение коррозии.
- Устойчивость к вредному воздействию грызунов и корневой системы растений.

Характеристики сырьевого материала для труб FKS как полимерного материала

Характеристика	Условия	Метод	Единица измерения	Типовой показатель
Плотность	23°C	ISO 1183	г / см ³	≥ 0,940
Скорость течения плавления	190°C / 5 кг	ISO 1133	г / 10 мин	0,4 - 1,3

Механические характеристики сырьевого материала для труб FKS

Характеристика	Условия	Метод	Единица измерения	Типовой показатель
Предел прочности на разрыв (Стойкость к разрывам)	-	ISO 527	Н / мм ²	≥ 21
Модуль упругости **	Кратковременно	ISO 178	МПа	≥ 750
Тепловое расширение**	-	ASTM D 696	1 / К ⁻¹	1,8 · 10 ⁻⁴

Эксплуатационные характеристики сырьевого материала для труб FKS

Характеристика	Условия	Метод	Единица измерения	Типовой показатель
Кольцевая жесткость	23°C / макс %3	TS 12132 DIN 16961	кН / м ³	≥ 2-125*
Герметичность	0,5 Бар / 15 мин	TS 12132 DIN 16961	-	Протечки отсутствуют

* Согласно требованию покупателя **Типовые испытания проводятся в случае поступления запроса от покупателя.



Общие характеристики труб FKS FIRAT

Показатели проточности в трубах FKS

Стеклоподобная внутренняя поверхность труб FKS обеспечивает трубам высокую скорость потока. Благодаря этой особенности предотвращается образование осадка в трубах и в тоже время требуется меньшая мощность насосов, что в свою очередь обеспечивает значительную экономию.

На сегодняшний день в использовании систем классических труб для стока отходов жизнедеятельности наиболее крупной проблемой является осадок, который образуется в трубах из песка, гравия и других материалов, находящихся на прилегающей к трубам территории и со временем становится причиной засорения и быстрого износа труб ввиду повышенного трения. Наиболее серьезной проблемой для канализационных систем, подведенных к очистным сооружениям, является попадание осадка из труб непосредственно в очистные сооружения, что служит причиной закупорки систем и возникновения повреждений, которые приводят к увеличению эксплуатационных затрат. С другой стороны, просачивание грунтовых вод вовнутрь трубопровода приводит к нерациональному заполнению труб, что также является наиболее важным фактором в увеличении эксплуатационных затрат очистных сооружений.

В частности, проникновение соленой воды в трубопроводы, проложенные в береговой полосе, сокращает срок эксплуатации механического оборудования очистных сооружений и, уничтожая полезные бактерии в биологических очистных сооружениях, полностью приводит к выходу очистного сооружения из строя. Благодаря чрезвычайно низкому коэффициенту шероховатости поверхности труб FKS предотвращается образование осадка, а соединение труб методом электрофузионной сварки обеспечивает полную герметичность на участках соединения, в результате чего предотвращается попадание инородных веществ в трубопровод.

**Сравнительная таблица показателя K_b
(коэффициента шероховатости поверхности)
различных видов труб**

Вид трубы	Показатель K _b
Новые стальные трубы	0.01 - 0.1
Новые дуктильные чугунные трубы	0.0001 - 1
Битумные дуктильные и битумные трубы	0.03 - 0.2
Пластмассовые трубы общего назначения	0.01 - 0.1
Трубы HDPE	0.007 - 0.015
Новые бетонные трубы	1.0 - 2
Трубы из обожженной глины	0.1 - 1
Старые изношенные трубы	2



Показатели эластичности труб FKS

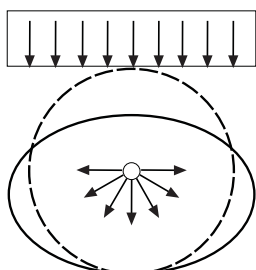
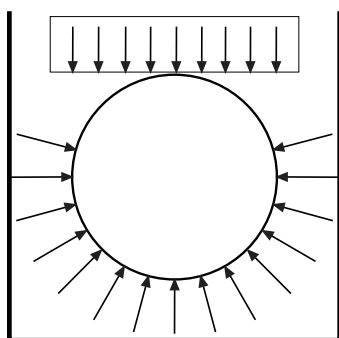
Сырьевой материал, из которого производятся трубы FKS, имеет чрезвычайно высокий модуль упругости. Благодаря этому трубы FKS обладают свойствами абсорбировать ударные воздействия и не подвержены влиянию сейсмических подвижек почвы.

Подземные системы трубопроводов в течении всего срока эксплуатации подвержены различным переменным нагрузкам и ударным воздействиям. Трубопроводы, выполненные из традиционных материалов, подвержены быстрому износу под воздействием нагрузок от транспортного движения, ежедневно возрастающих параллельно технологическому развитию, а также сейсмических колебаний, возникающих в связи с географическим положением нашей страны. В частности, это касается труб, изготовленных из жесткого материала, которые в состоянии противостоять нагрузке только в основной опорной точке. Такие трубы очень уязвимы к возникновению внезапных силовых нагрузок, действующих в двух противоположных точках, и, ввиду отсутствия гибкости, очень легко преломляются. В связи с этим, классические виды труб подвержены таким наиболее часто встречающимся видам повреждений, как трещины, просадка, ломка, обрастание корневыми системами растений и грибковыми наростами.

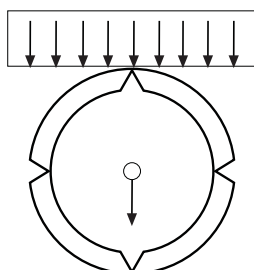
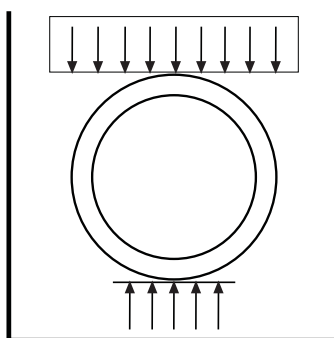


Благодаря своей гибкой структуре трубы FKS равномерно распределяют нагрузку по поверхности трубы, чем препятствуют возникновению сжатия в двух противоположных точках. Трубы FKS, подвергаясь таким внезапным нагрузкам, прогибаясь в верхней точке, равномерно распределяют воздействующую нагрузку на нижнюю и боковые части трубы. Работая таким образом, подобно ударопоглощающей подушке, трубы FKS, при прекращении воздействия внезапных нагрузок, плавно принимают первоначальную форму.

Эластичные (упругие) трубы



Жесткие трубы



Общие характеристики труб FKS FIRAT



Показатели прочности труб FKS

Еще одной особенностью труб FKS является более высокие коэффициенты продольного растяжения, чем у других классических труб. В частности, трубы FKS с внешним профилированием обладают способностью растяжения почти в четыре раза от нормального размера без разрыва. Благодаря этой особенности система продолжает свою нормальную работу даже в случае оползней или обвалов. Трубы FKS демонстрируют высокую устойчивость ко всем видам ударов, нагрузкам и сейсмическим перемещениям грунта. В виду того, что при разработке труб FKS принимались во внимание широкие показатели коэффициентов надежности и факторы риска, трубы FKS обеспечивают многолетнюю бесперебойную эксплуатацию, сохраняя свои прочностные показатели, включая устойчивость к большим нагрузкам, под воздействие которой они будут попадать параллельно с технологическим развитием в последующие годы.

При сравнении труб, произведенных из классических материалов, с трубами HDPE, в частности, следует обратиться к результатам исследований повреждений, возникших при землетрясениях г. Кобе / Япония / в 1995 году и г. Армения / Колумбия / в 1999 году, которые являются ярким образцом прочности и стойкости труб к сейсмическим колебаниям.

Кобе/Япония 1995*

Материал трубы	Сталь	Чугунное литье	HDPE
Исследованный трубопровод (м)	21.338 m.	12.204 m.	1.458m.
Количество зафиксированных повреждений	25.821 ad.	630 ad.	0
Количество повреждений на один километр	1,21 ad.	52 ad.	0

Армения / Колумбия 1999**

Материал трубы	Асбест	Сталь	Чугунное литье	HDPE
Исследованный трубопровод (м)	221.957	3.810	1.030	115.182
Процент зафиксированных повреждений	% 71.70	% 0.70	% 0.03	% 0.00
Количество повреждений на один километр	1.43	0.82	1.29	0

Как показывают результаты исследования, при землетрясениях в трубах HDPE не возникло каких-либо повреждений, и поэтому в этих районах на настоящий момент все новые трубопроводы выполняются из HDPE. В нашей стране, которая имеет подвижные линии сброса (породы), также в инфраструктурных системах, создаваемых с привлечением крупных средств, неоспоримые преимущества имеет использование труб из HDPE.

Источник: Данное исследование проведено Центральным офисом "Шоджиро Ока", восстановившим газопроводы, поврежденные при крупном землетрясении в Ханшин.

Электрическая изоляция

Применение труб FKS в таких критических проектах, требующих повышенной осторожности, как отвод метанового газа, в качестве метановых труб, дренажа сточных вод твердых отходов, отвода легковоспламеняющихся газов и горючих сыпучих веществ, в целях обеспечения безопасности необходимо проводить электрическую изоляцию и заземление системы. Внутренняя поверхность труб FKS, выпускаемых для такого рода проектов по технологии коэкструзии, покрывается материалом PE-el, чем обеспечивается изоляция изделия и заземление статического электрического заряда, собирающегося на трубе, согласно установленным требованиям стандартов CUV 17,4 и DIN / IEC 60093-60167.

До начала выполнения работ по такого рода проектам полезно будет проконсультироваться с техническим отделом.



Незатруднительное применение и возможность безотходной работы

Трубы системы FKS производятся стандартной длины 6 м. В зависимости от особенностей проекта возможно производство труб длиной до 1 м, а также всех видов вспомогательных дополнительных элементов. Сырьевой материал, используемый при производстве, ввиду своих специфических качеств, обеспечивает легкость всех деталей по сравнению с классическими материалами, что облегчает транспортировку и складирование труб. Все материалы труб системы FKS не подвержены разломам, растрескиванию и обладают повышенной ударной прочностью, что обеспечивает безотходность при транспортировке и использовании на строительной площадке.

Трубы и дополнительные части системы FKS благодаря соединению методом электрофузионной сварки обеспечивают абсолютную герметизацию швов, при этом на сварку затрачивается максимально 30 минут, что в свою очередь позволяет экономить время и трудозатраты во время выполнения проекта. Этим методом можно проложить в несколько раз более длинную трассу труб, чем при производстве укладки классических труб за такой же промежуток времени. С другой стороны, для укладки труб системы FKS подготавливается более узкая траншея и достаточно создание небольшого уклона для безнапорного потока, что в свою очередь способствует достаточно высокой экономии в проведении работ по выемке грунта для траншеи и укладывании наполнителя.



Общие характеристики труб FKS FIRAT

Как правило, срок службы труб, изготовленных из таких материалов, как сталь и чугун, определяется согласно степени разложения из-за коррозии. Воздействие коррозии вместе с износом приводят к постепенному утончению толщины стенки трубы, разрушению или проколу трубы со временем из-за нагрузки.

Факторы, которые могут повлиять на срок службы труб из пластиковых материалов, совсем другие. Среда, которые считаются коррозионными для чугунных и стальных труб, не влияют на пластиковые трубы. Устойчивость пластика к воздействию химических веществ напрямую зависит от разложения полимеров. На пластиковые трубы влияет УФ-излучение, термическое окисление и водопоглощение. Углеродная сажа, антиоксидантные вещества и стабилизаторы, которые называются пигментами, добавлены при плавлении для предотвращения или задержки разложения. Далее представлена таблица химических веществ, к которым трубы и фитинги PE демонстрируют устойчивость, ограниченную устойчивость или неустойчивость.

Таблица устойчивости труб и фитингов FKS к химическим веществам

Название вещества	Концентрация, %	T (°C)	LDPE	HDPE
Адипиновая кислота	doy.çöz % 1.4	20/60	D/D	D/D
Аллиловый спирт	ts-s	20/60	SD/DZ	DD
Гидроксид алюминия	süsp.	20/60	D/D	D/D
Аммиачный, сухой газ	ts-g	20/60	D/D	D/D
Хлористый аммоний, водянистый	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Хлористый аммоний, жидкий	ts-g	20/60	SD/SD	D/D
Хлорид аммония	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Сульфат аммония	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Анилин	doy.çöz	20/60	DZ/DZ	
Уксусная кислота	50	20/60	D	D
Уксусная кислота, ледяная	> 96	20/60	SD/DZ	D/SD
Ацетон	ts-s	20/60	SD/DZ	SD/SD
Сульфат меди (II)	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Бензол	ts-s	20/60	DZ/DZ	SD/SD
Бензин (топливо)	çal.çöz	20/60	SD/DZ	D/SD
Пиво	çal.çöz	20/60	D/D	D/D
Растительные масла	ts-s	20/60	D/SD	
Бутан, газ	ts-g	20/60		D/D
Ртуть	ts-s	20/60	D/D	D/D
Чугун (II) и (III) хлорид	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Этанол	40	20/60	D/SD	D/SD
Этиленгликоль	ts-s	20/60	D/D	D/D
Фенол	çöz.	20/60	SD/DZ	D/D
Формальдегид	30-40	20/60	D/D	D/D
Глицерин	ts-s	20/60	D/D	D/D

Таблица устойчивости труб и фитингов FKS к химическим веществам

Название вещества	Концентрация, %	T (°C)	LDPE	HDPE
Воздух	ts-g	20/60	D/D	D/D
Водород	ts-g	20/60	D/D	D/D
Перекись водорода	30	20/60	D/SD	D/D
Соляная кислота	30 derişik	20/60/20	D/D/D	D/D/D
Моча		20/60	D/D	D/D
Йод (в алкоголе)	çal.çöz	20/60	DZ/DZ	DZ/DZ
Карбонат кальция	süsp.	20/60	D/D	D/D
Кальция хлорид	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Двуокись углерода, влажный газ	ts-g	20/60	D/D	D/D
Моноксид углерода, газ	ts-g	20/60	D/D	D/D
Тетрахлорид углерода	ts-s	20/60	DZ/DZ	SD/DZ
Хлорин (сухой газ)	ts-g	20/60	DZ/DZ	SD/DZ
Хлорированная вода	doy.çöz	20/60	DZ/DZ	SD/DZ
Хлороформ	ts-s	20/60	DZ/DZ	DZ/DZ
Ацетат свинца	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Диоксид серы, сухой газ		20/60	D/D	D/D
Метиловый спирт	ts-s	20/60	D/SD	D/D
	10	20/60	D/D	D/D
Азотная кислота	25	20/60	D/D	D/D
Азотная кислота	> 50	20/60	DZ/DZ	DZ/DZ
Дымящийся азот (с оксидом)		20/60	DZ/DZ	DZ/DZ
Кислород, газ	ts-g	20/60	D	D/SD
Гидроксид калия	çöz.	20/60	D/D	D/D
до 50	20/60			
Циклогексанол	ts-k	20/60	D/D	
Бикарбонат натрия	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Уксус	çal.çöz	20/60	D/D	D/D
Натрия гидроксид	çöz.	20/60	D/D	D/D
	40	20/60	D/D	D/D
Карбонат натрия	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
	50'ye kadar	20/60	D/D	D/D
Натрия хлорид	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Сульфат натрия	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Вода дистиллир. морская		20/60	D/D	D/D
Вода, техническая, минеральная	çal.çöz	20/60	D/D	D/D
	10 30	20/60	D/D	D/D
Серная кислота	50	20/60	D/D	D/D
	98	20/60	SD/DZ	D/DZ
	дым.	20/60	DZ/DZ	DZ/DZ
Молоко	çal.çöz	20/60	D/D	D/D
Вино	çal.çöz	20/60	D/D	D/D
Толуол	ts-s	20/60	DZ/DZ	SD/DZ
Трихлорэтилен	ts-s	20/60	DZ/DZ	DZ/DZ
Мочевина	çöz	20/60	D/D	D/D
Жиры (растительные или животные)	ts-s	20/60	SD/DZ	D/SD

Сокращения и определения**D: Стойкий**

Не возникает никаких негативных изменений в свойствах пластиковых труб и фитингов, которые указаны знаком "D" в таблице, в случае использовании при определенной температуре и с химическими веществами с указанной концентрацией, если они не подвержены механическому фактору.

SD: Ограниченная стойкость

Возможно возникновение коррозии в пластиковых трубах и фитингах, которые указаны знаком "D" в таблице, в случае использовании при определенной температуре и с химическими веществами с указанной концентрацией, если они не подвержены механическому фактору. Поэтому трубы с обозначением "SD" можно использовать в приложениях, где допустимо минимальное образование коррозии.

DZ: Не стойкий

Пластиковые трубы и фитинги, которые указаны знаком "DZ" в таблице, не применяются, так как они высоко подвержены воздействию химических веществ.

ts-s Техническая чистота, жидкость

ts-g Техническая чистота, газ

sat.sol. Насыщенный раствор

o.sol. Рабочий раствор – наиболее распространенная концентрация, используемая в промышленности

sol. Раствор

Методы производства

Трубы FKS изготавливаются в соответствии со стандартами DIN 16961-1, DIN 16961-2 и TS 12132. Трубы FKS имеют три серии профилей, отличающиеся участком применения и назначением трубы.

- Серия PR: Трубы с внешним профилированием
- Серия SQ : Трубы с профилированной внутренней поверхностью
- Серия VW: Прямые трубы змеевики (без профилирования)



Трубы FKS серии PR

Трубы FKS серии PR – это трубы с гладкой внутренней поверхностью, имеющие спиральную (рифленую) внешнюю поверхность. Трубы этой серии обычно используются для канализационных систем и предпочитают для систем, обеспечивающих перенос потоков. Основными характеристиками труб являются:

Гладкая внутренняя поверхность стенки гарантирует достижение желаемых характеристик гидравлического потока. Внутренняя поверхность производится в светлой цветовой гамме, что гарантирует легкость обслуживания и осмотра. Покрытие пленкой Pe-eI способствует созданию заземления. Трубы серии PR, благодаря спиральной (рифленой) внешней поверхности и высокой кольцевой жесткости, спроектированы таким образом, чтобы обеспечить превосходную подземную “анкеровку” и максимальную надежность при повышенных нагрузках от дорожного движения и других нагрузок. Трубы FKS серии PR производятся с внутренним диаметром до 3.600 мм, соединяются посредством раструбных соединений, устанавливаемых с помощью электрофузионной сварки, чем обеспечивается абсолютная герметичность. Возможно производство труб, соединяющихся посредством фланцевых соединений или торцевой сварки.

Благодаря специально спроектированной внешней поверхности, которая обеспечивает эффект амортизатора, трубы серии PR обладают высокой гибкостью и ударопрочностью. Трубы серии PR спроектированы таким образом, чтобы обеспечить максимальную надежность при эксплуатации в таких условиях как, повышенные потоковые нагрузки, нагрузка от земляных пластов, влияние подземных вод и т.д. Благодаря отличной инженерной технологии трубы обладают повышенной сопротивляемостью ударам и разломам, что обеспечивает невосприимчивость по отношению к воздействиям нагрузок, возникающих во время сейсмических перемещений грунта и землетрясений. Тепловое расширение, возникающее в трубе в связи со средой эксплуатации, является настолько незначительным, что вызывает необходимость в устройстве компенсационных механизмов для труб даже в протяженных трубопроводах, трубы легко адаптируются к нежелательным удлинениям в результате сейсмических перемещений грунта.

Трубы серии PR производятся из сырьевого материала HDPE в стандартных размерах 6 м, по желанию заказчика возможно производство труб другой длины минимально до 1 м.

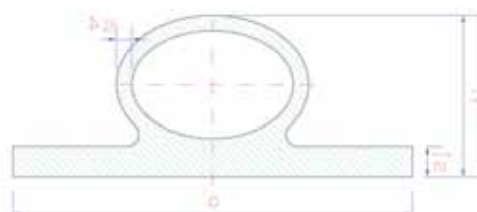
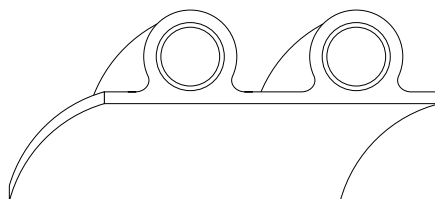


Методы производства



Технические характеристики труб FKS серии PR

Конструкция стенки и типы внешнего профилирования труб FKS серии PR



Поперечный разрез и техническая конструкция стенки труб FKS серии PR

Технические показатели труб FKS серии PR

Профиль №	Sae [mm.]	e [mm.]	Ix [mm ⁴ /mm.]	Оптимально используемые диаметры (Оптимальный диаметр трубы)	
				Без учета нагрузки транспорта	С учетом нагрузки транспорта SLW60
PR 34-1.2	24	11	1.223	900	700
PR 42-1.9	28	13.27	1.876	1.200	900
PR 42-2.6	31	14.79	2.596	1.300	1.000
PR 54-4.5	37.9	18.27	4.547	1.600	1.100
PR 54-5.5	40.5	19.70	5.529	1.700	1.200
PR 54-7.0	43.9	21.12	7.035	1.900	1.300
PR 54-8.5	46.7	22.41	8.492	2.000	1.400
PR 54-10.3	49.8	23.70	10.297	2.100	1.700
PR 54-11.8	52.1	28.88	11.774	2.200	1.800
PR 54-12.9	53.7	26.14	12.917	2.200	1.900
PR 54-16.3	58.1	26.20	16.321	2.400	2.100
PR 54-19.8	62	31.20	19.844	2.500	2.300

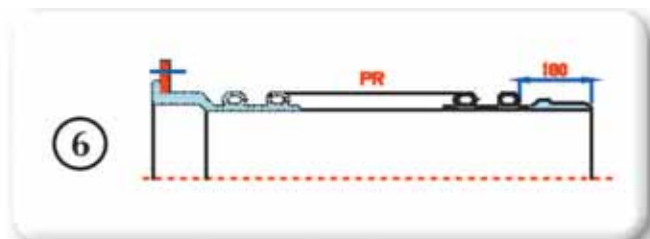
Sae: Равномерная толщина поверхности Ix: Момент инерции e: Инерционное расстояние
Примечание: Вышеуказанная таблица является ориентировочной. Окончательные расчеты выполняются фирмой-производителем.

Статические расчеты следует выполнять с учетом глубины прокладки траншеи, нагрузки подземных вод и транспорта (кроме нагрузки транспорта учитываются другие специфические нагрузки: нагрузка железнодорожного транспорта, самолетов и т.п.).

Боковой разрез и узлы соединений труб FKS серии PR



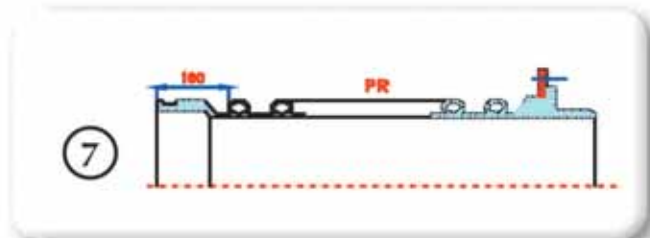
Разрез соединения: с одной стороны муфтовое соединение при помощи электрофузионной сварки и с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



Разрез соединения: с одной стороны фланцевое соединение, с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



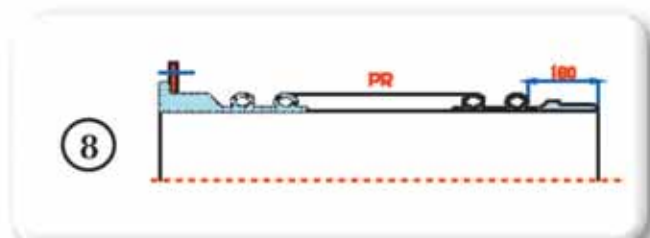
Разрез соединения: с одной стороны центрированные зубчатые фланцы и муфты, с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



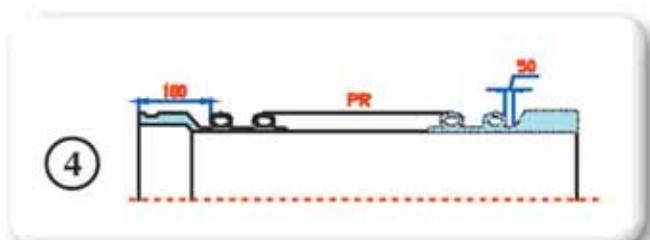
Разрез соединения: с одной стороны муфтовое соединение при помощи электрофузионной сварки и с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы, предназначенный для торцевой сварки.



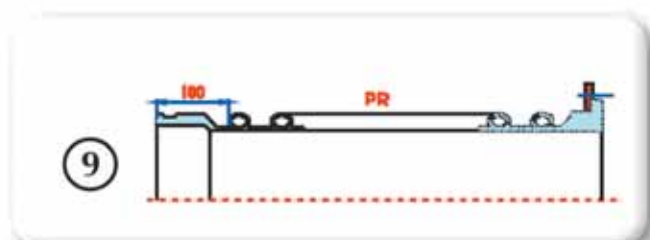
Разрез соединения: с двух сторон центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



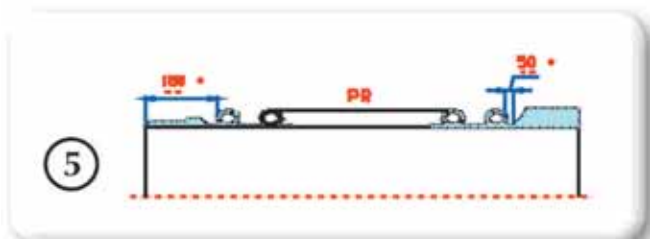
Разрез соединения: с одной стороны фланцевое соединение, с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



Разрез соединения: с одной стороны муфтовое соединение при помощи электрофузионной сварки и с другой стороны центрированный конец трубы с фланцем приварным с соединительным выступом.



Разрез соединения: с одной стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы, предназначенный для торцевой сварки, с другой стороны конец трубы для торцевой сварки.



Разрез соединения: с двух сторон прямые трубы.

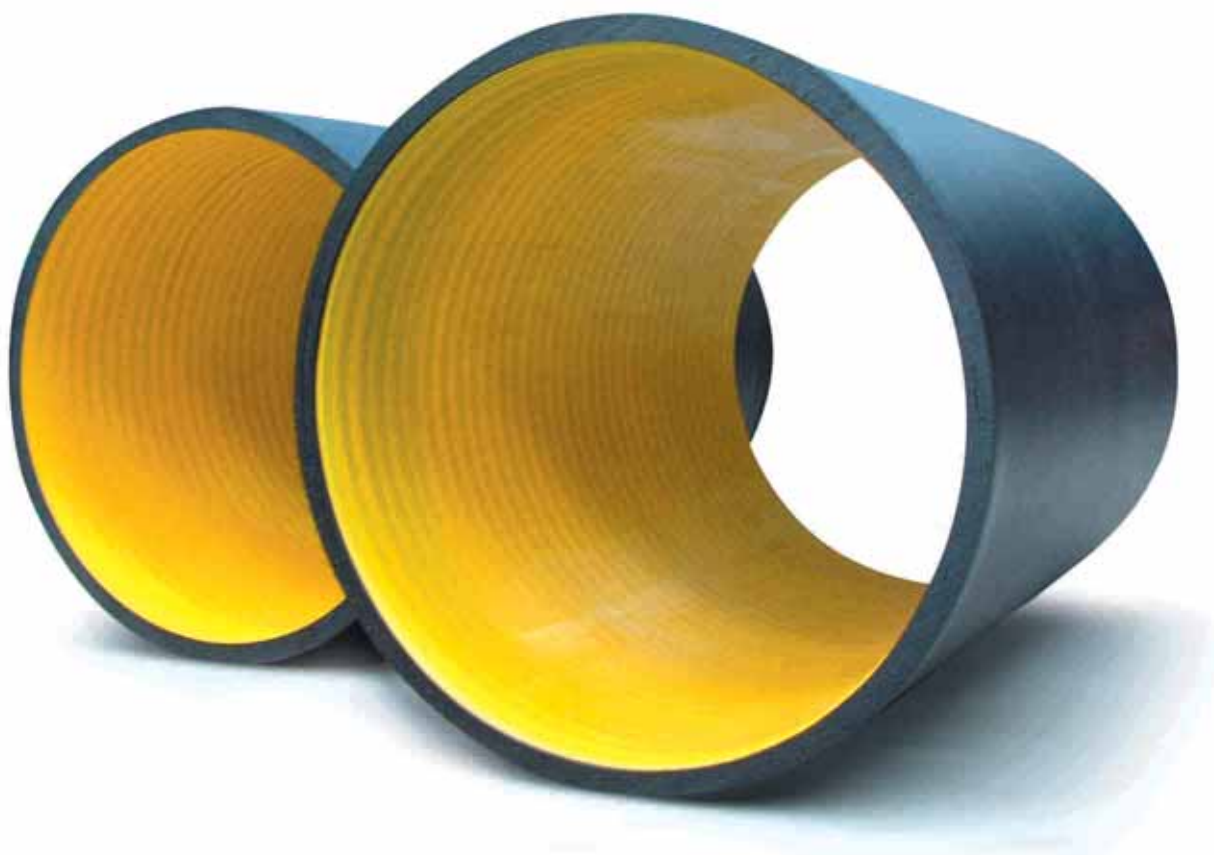
Методы производства

Трубы FKS серии SQ

В системе труб FKS трубы серии SQ специально спроектированы для использования в производстве промышленных резервуаров и силосов. Трубы серии SQ по своим основным характеристикам аналогичны трубам серии PR. В тоже время они имеют следующие особенности: Разработанные для производства резервуаров и хранилищ, трубы серии SQ имеют гладкую внутреннюю и внешнюю поверхность, между стенками труб предусмотрен одно или многослойный профиль. Благодаря такой особенности труб серии SQ, как гладкая внешняя поверхность, их с успехом используют в проектах очистных сооружений твердых отходов при устройстве каналов для отвода метана и резервуаров для метана в хранилищах мусора.

С другой стороны, учитывая, что сырьевым материалом, из которого производятся трубы серии SQ, является гигиенически чистый HDPE, эти трубы идеально подходят для создания силосов и резервуаров для хранения продуктов.

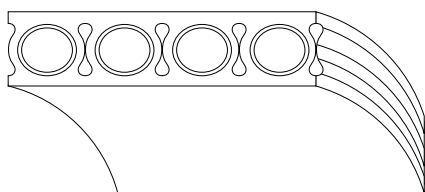
Внутренняя поверхность труб серии SQ, изготавливаемых только из HDPE, может выполняться в различной цветовой гамме. Вместе с возможностью соединения труб диаметром до 1.600 мм торцевой сваркой, в основном, применяется внутренняя и внешняя экструзионная сварка. Резервуары и хранилища из труб этой серии обеспечивают сохранение целостности всей системы. В тоже время из сырьевого материала HDPE возможно изготовление лестниц, специальных отделений, соединений, люков и других инженерных сооружений.



Трубы серии SQ выпускаются трех типов, в зависимости от участка эксплуатации.

1. Трубы серии SQ1 с укреплением однослойным профилем
2. Трубы серии SQ2 с укреплением двухслойным профилем
3. Трубы серии SQ3 с укреплением трехслойным профилем

Трубы серии SQ1 с укреплением однослойным профилем



Поперечный разрез и техническая конструкция стенки труб FKS серии SQ1 с укреплением однослойным профилем



Технические показатели труб FKS серии SQ1

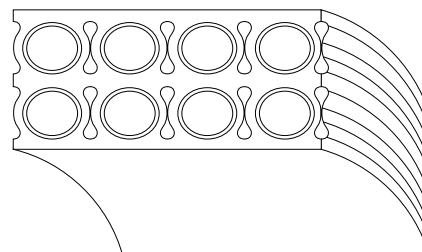
Профиль №	Sae [mm.]	e [mm.]	Ix [mm ⁴ / mm.]	Оптимально используемые диаметры (Оптимальный диаметр трубы)	
				Без учета нагрузки транспорта	С учетом нагрузки транспорта SLW60
SQ 34-09	48.30	26.00	9.411	2.100	1.900
SQ 34-10	49.50	26.10	10.089	2.200	2.000
SQ 34-11	51.60	26.32	11.461	2.200	2.000
SQ 34-12	53.60	26.65	12.863	2.300	2.100
SQ 34-15	57.40	27.53	15.794	2.500	2.300
SQ 34-18	61.00	28.63	18.945	2.600	2.400
SQ 34-22	64.50	29.90	22.381	2.800	2.600
SQ 34-26	67.90	31.27	26.107	2.900	2.700

Sae: Равномерная толщина поверхности Ix: Момент инерции e: Инерционное расстояние
 Примечание: Вышеуказанная таблица является ориентировочной. Окончательные расчеты выполняются фирмой-производителем.



Методы производства

Трубы серии SQ2 с укреплением двухслойным профилем



Поперечный разрез и техническая конструкция стенки труб FKS серии SQ2 с укреплением двухслойным профилем

Технические показатели труб FKS серии SQ2

Профиль №	Sae [mm.]	e [mm.]	IX [mm ⁴ / mm.]	Оптимально используемые диаметры (Оптимальный диаметр трубы)	
				Без учета нагрузки транспорта	С учетом нагрузки транспорта SLW60
SQ 34-46	82.60	48.50	46.884	3.400	3.300
SQ 34-53	86.50	48.59	53.949	3.500	3.500
SQ 34-65	92.50	49.06	65.854		
SQ 34-78	97.90	49.87	78.078		
SQ 34-90	102.90	50.93	90.771		
SQ 34-104	107.70	52.20	104.050		
SQ 34-118	112.30	53.62	118.050		
SQ 34-132	116.80	55.18	132.840		

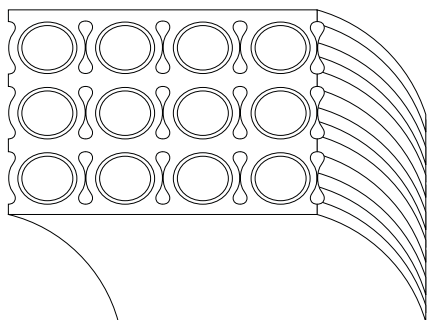
По желанию заказчика возможно производство труб всех диаметров.

Sae: Равномерная толщина поверхности IX: Момент инерции e: Инерционное расстояние

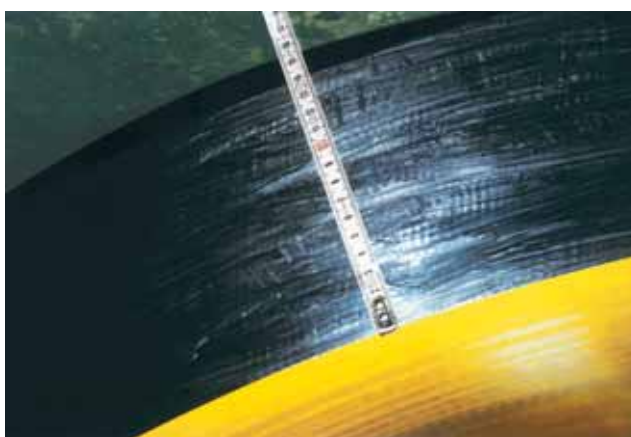
Примечание: Вышеуказанная таблица является ориентировочной. Окончательные расчеты выполняются фирмой-производителем.



Трубы серии SQ3 с укреплением трехслойным профилем



Поперечный разрез и техническая конструкция стенки труб FKS серии SQ3 с укреплением трехслойным профилем



Технические показатели труб FKS серии SQ3

Профиль №	Sae [mm.]	e [mm.]	IX [mm ⁴ / mm.]	Оптимально используемые диаметры (Оптимальный диаметр трубы)	
				Без учета нагрузки транспорта	С учетом нагрузки транспорта SLW60
SQ 34-164	125.6	74.00	16.499		
SQ 34-181	129.6	74.10	18.143		
SQ 34-197	133.4	74.30	19.795		
SQ 34-214	137.1	74.60	21.458		
SQ 34-245	140.5	75.00	23.137		
SQ 34-248	143.9	75.45	24.834		
SQ 34-265	147.7	76.00	26.553		
SQ 34-282	150.3	76.60	28.298		

По желанию заказчика возможно производство труб всех диаметров.

Sae: Равномерная толщина поверхности IX: Момент инерции e: Инерционное расстояние

Примечание: Вышеуказанная таблица является ориентировочной. Окончательные расчеты выполняются фирмой-производителем.

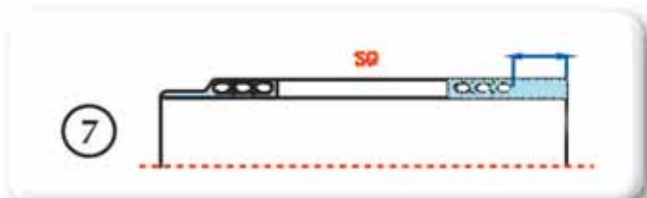


Методы производства

Боковой разрез и узлы соединений труб FKS серии SQ



Разрез соединения: с одной стороны муфтовое соединение при помощи электрофузионной сварки и с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



Разрез соединения: с одной стороны прямая труба и с другой стороны конец трубы, предназначенный для торцевой сварки.



Разрез соединения: с одной стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы, с другой стороны конец трубы, предназначенный для торцевой сварки.



Разрез соединения: с одной стороны фланцевое соединение, с другой стороны, центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



Разрез соединения: с двух сторон центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



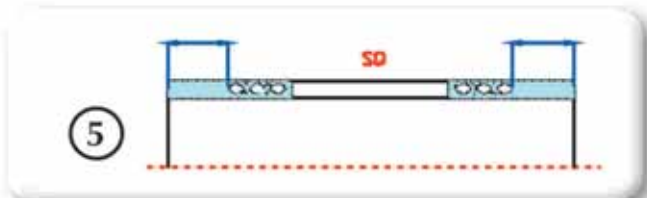
Разрез соединения: с двух сторон конец трубы, предназначенный для торцевой сварки.



Разрез соединения: с одной стороны центрированные зубчатые фланцы и муфты, с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



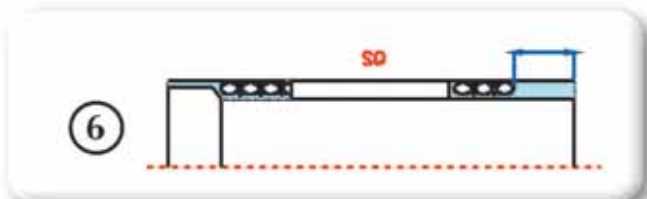
Разрез соединения: с одной стороны муфтовое соединение при помощи электрофузионной сварки и с другой стороны фланцевое соединение.



Разрез соединения: с двух сторон прямые трубы.

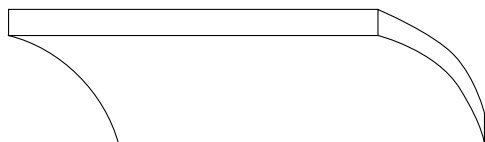


Разрез соединения: с одной стороны муфтовое соединение при помощи электрофузионной сварки, с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы, предназначенный для торцевой сварки.

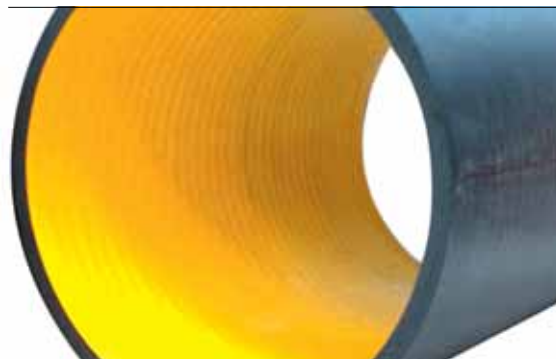


Разрез соединения: с одной стороны муфтовое соединение при помощи электрофузионной сварки и с другой стороны центрированный конец трубы с фланцем приварным с соединительным выступом.

Трубы FKS серии VW



Поперечный разрез и техническая конструкция стенки труб FKS серии VW с укреплением однослойным профилем



Технические показатели труб FKS серии VW

Профиль №	Sae [mm.]	e [mm.]	IX [mm ⁴ / mm.]	Оптимально используемые диаметры (Оптимальный диаметр трубы)	
				Без учета нагрузки транспорта	С учетом нагрузки транспорта SLW60
VW 5	5	2.50	10.40		
VW 10	10	5.00	83.30	400	400
VW 15	15	7.50	281.25	600	600
VW 20	20	10.00	666.60	900	800
VW 25	25	12.50	1.302	1.100	1.000
VW 30	30	15.00	2.250	1.300	1.100
VW 35	35	17.50	3.570	1.500	1.300
VW 40	40	20.00	5.333.30	1.800	1.500
VW 45	45	22.50	7.573.70	2.000	1.700
VW 50	50	25.00	10.416	2.200	1.900
VW 55	55	27.50	13.864	2.400	2.100
VW 60	60	30.00	18.000	2.600	2.300
VW 65	65	32.50	22.885	2.700	2.500
VW 70	70	35.00	28.583	2.900	2.800
VW 75	75	37.50	35.156	3.100	3.000
VW 80	80	40.00	42.666	3.300	3.200
VW 85	85	42.50	51.177	3.400	3.400
VW 90	90	45.00	60.750	3.600	3.600

Sae: Равномерная толщина поверхности IX: Момент инерции e: Инерционное расстояние
Примечание: Вышеуказанная таблица является ориентировочной. Окончательные расчеты выполняются фирмой-производителем.



Методы производства



Трубы FKS серии VW

Трубы FKS серии VW это промышленные трубы с гладкой внутренней и внешней поверхностью стенки без профильного усиления. Эти трубы используются там, где требуется высокий уровень сопротивления нагрузкам, в специальных проектах, устройстве силосов, резервуаров и каналов.

Трубы серии VW, предназначенные для использования в тяжелых эксплуатационных условиях, имеют гладкую внутреннюю и внешнюю поверхности с полностью заполненным пространством стенки трубы. При изготовлении труб этой серии из HDPE внутренняя поверхность трубы может быть выполнена в различной цветовой гамме.

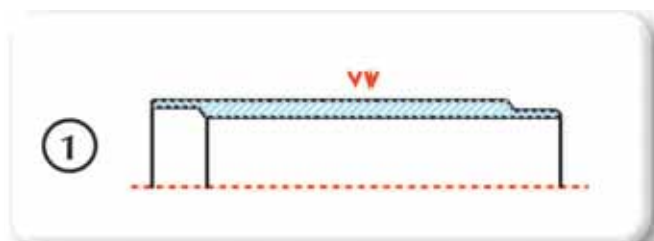
Трубы серии VW производятся из HDPE и PP. Трубы, изготовленные из HDPE, могут иметь толщину стенки от 5 мм до 100 мм, а трубы, изготовленные из PP, выполняются с толщиной стенки от 5 мм до 80 мм. Возможно изготовление труб с большей толщиной стенки трубы, однако это не является экономичным в аспекте сварочных работ и выполнения соединений. При изготовлении труб серии VW с толщиной стенки, превышающей принятые стандарты, после обработки на токарном станке возможно производство таких специальных изделий, как фланцевые адаптеры большого диаметра.

Для труб серии VW диаметром до 1.600 мм возможно применить соединение торцевой сваркой. Соединение труб этой серии выполняется, главным образом, при помощи внутренней и внешней электрофузионной сварки.

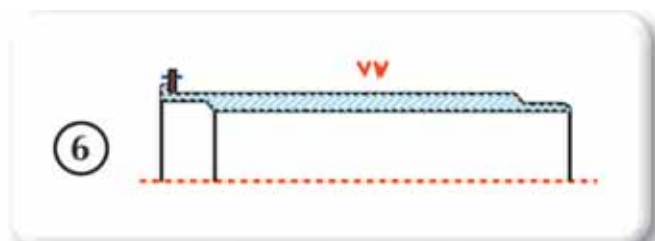
Трубы серии VW, как и трубы серии SQ, возможно использовать для производства всех видов отделений, соединений и т.п. инженерных сооружений, не нарушая при этом целостности всей системы.



Боковой разрез и узлы соединений труб FKS серии VW



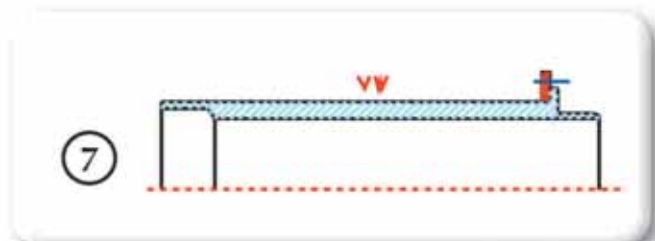
Разрез соединения: с одной стороны муфтовое соединение при помощи электрофузионной сварки и с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



Разрез соединения: с одной стороны центрированные зубчатые фланцы и муфты, с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



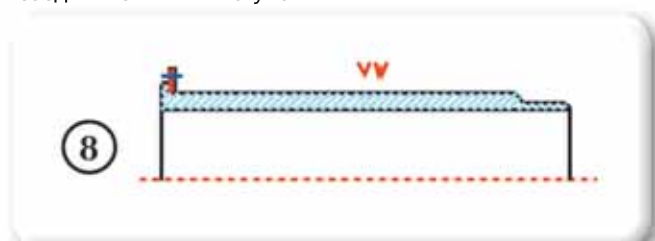
Разрез соединения: с двух сторон центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



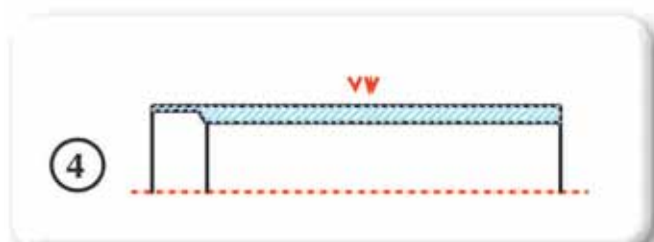
Разрез соединения: с одной стороны муфтовое соединение при помощи электрофузионной сварки и с другой стороны центрированный конец трубы с фланцем приварным с соединительным выступом.



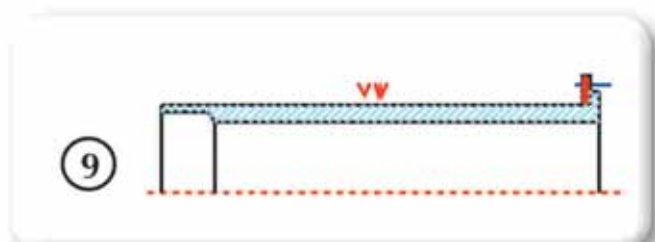
Разрез соединения: с двух сторон прямые трубы. / Разрез соединения: с двух сторон трубы, пригодные для торцевой сварки.



Разрез соединения: с одной стороны фланцевое соединение, с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы.



Разрез соединения: с одной стороны муфтовое соединение при помощи электрофузионной сварки и с другой стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы, предназначенный для торцевой сварки.



Разрез соединения: с одной стороны муфтовое соединение при помощи электрофузионной сварки и с другой стороны фланцевое соединение.



Разрез соединения: с одной стороны центрированный конец трубы, входящий в раструб другой трубы, с другой стороны конец трубы, предназначенный для торцевой сварки.

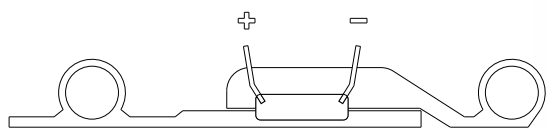
Методы соединения труб и фитингов FKS

Трубы и лазы FKS разработаны и изготавливаются с учетом различных типов соединений. Концы труб FKS, а также входные и выходные участки лазов, исходя из целевой направленности, выполняются в соответствии с различными методами соединений.

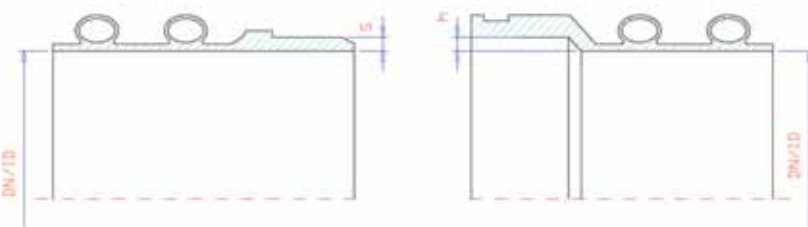
Метод соединения электрофузионной сваркой

Для этого метода сварки на внутренней поверхности муфты трубы предусмотрена арматура для электрофузионной сварки. Электрофузионная арматура представляет собой проволочные резисторы из специального сплава, которые для предотвращения деформации закрепляются внутри муфты, а концы, подсоединяемые к сварочному аппарату, остаются свободными для незатруднительного выполнения сварки. В трубах с большим диаметром сварочное соединение может быть выполнено с внутренней стороны трубы. Трубы FKS с диаметром до 3.600 мм могут выполняться с соединениями посредством электрофузионной сварки.

Трубы FKS, соединенные методом электрофузионной сварки, могут быть демонтированы и повторно смонтированы методом электрофузионной сварки 5 раз при условии внимательного проведения работ.



Конструкция муфты труб FKS с арматурой для электрофузионной сварки



Разрез сварочного соединения труб FKS с арматурой для электрофузионной сварки

Трубы конец трубы, входящий в раструб другой трубы, выполняется с точностью до миллиметра для обеспечения удобства входа в отделение муфты и надежности сварки. Внутренний диаметр отдела муфты трубы, внешний диаметр конца трубы, входящего в раструб другой трубы, и показатели толщины стенок выполняются в стандартных размерах.



Аппарат для электрофузионной сварки труб FKS

Для производства качественной сварки труб важное значение имеет как арматура сварки и непосредственно процесс сварки, так и технические характеристики сварочного аппарата. Технические характеристики сварочного аппарата для производства сварки труб FKS приведены ниже.

Входное напряжение	: 380 Volt
Выходное напряжение	: 8 – 48 Volt
Частота	: 40 Hz – 70 Hz
Ампер	: 16 A
Промежуток времени сварки	: Min. 20 dk. Max. 30 dk.

Параметры электрофузионной сварки труб FKS

При выполнении электрофузионной сварки труб FKS необходимо уделить внимание нижеуказанным вопросам:

- Предохраняйте место производства сварки от загрязнения и воздействия прямого солнечного излучения, сварка должна проводиться при температуре выше 5°C.
- Упаковку с муфты и конца трубы следует снять непосредственно перед сварочными работами. Удаление упаковки задолго до начала сварки может послужить причиной загрязнения свариваемых участков.
- Участки трубы, предназначенные для сварки, до начала сварки необходимо тщательно очистить чистящим средством или промышленным спиртом.
- Необходимо измерить и отметить отрезок конца трубы, входящего в муфту, и произвести вложение труб одна в одну согласно замеренным отрезкам на концах труб.
- Поверхности трубы на участке вхождения труб одна в одну должны быть расположены параллельно одна к одной. Между входящими одна в одну поверхностями не должно быть зазоров, резисторные концы необходимо вывести в верхнюю часть.
- Для производства сварки труб диаметром 800 мм и более обязательно размещение натяжного круга внутри трубы.
- Резисторные концы необходимо внимательно разместить и полностью установить внутри адаптера и зажать при помощи отвертки, сварочные кабели следует разместить поверх трубы.
- Сварщик перед производством сварки обязан обеспечить считывание карточки сварщика сварочным аппаратом.
- Ленту натяжения необходимо полностью установить в гнезде, находящемся на внешней стороне муфты. Адаптер натяжения необходимо зажать до прилегания к сварочным поверхностям трубы. После начала сварки необходимо выполнить дополнительное сжатие и обеспечить тщательное скрепление участков сварки.
- В начале сварочных работ необходимо отрегулировать уровень напряжения и время сварки, которые вводятся на сварочном аппарате, или же обеспечить считывание штрих-кода аппаратом.
- После окончания сварки сварочный аппарат осторожно снимается с адаптера.
- После окончания сварки во время охлаждения лента натяжения и внутренний круг не вынимаются. Это устройство должно оставаться на трубе до полного охлаждения участка сварки.



Методы соединения труб и фитингов FKS

Параметры электрофузионной сварки труб FKS

Диаметр	Напряжение в процессе сварки	Время сварки (в секундах)				
		30°C	20°C	15°C	10°C	5°C
400	15	1605	1786	1965	2160	2235
500	17	1745	1938	2131	2340	2425
600	20	1688	1875	2065	2265	2345
700	22	1785	1985	2185	2400	2485
800	25	1725	1920	2110	2320	2400
900	28	1688	1875	2065	2265	2345
1.000	30	1760	1960	2150	2365	2445
1.100	35	1720	1910	2100	2305	2385
1.200	36	1688	1875	2065	2265	2345
1.300	40	1560	1730	1900	2090	2160
1.400	42	2115	2350	2590	2835	2940
1.500	42	2820	3135	3450	3785	3900
1.600	45	3075	3415	3755	4120	4270

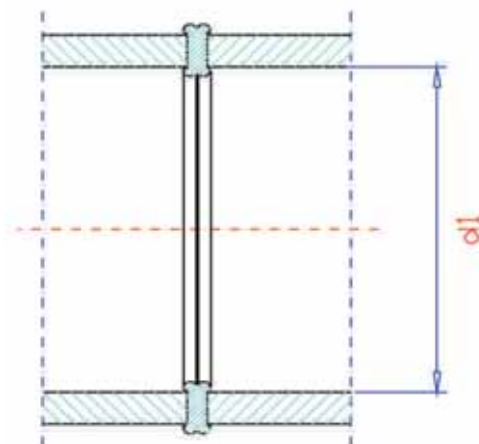
Проведение сварки при температуре ниже 5°C не рекомендуется, за исключением чрезвычайных условий. В случае необходимости выполнения сварки при температуре ниже 5°C, необходимо выполнить предварительный обогрев в соответствии с вышеуказанными показателями. После окончания предварительного обогрева выполняется собственно процесс сварки.



Метод соединения торцевой сваркой (бутфузионная сварка)

Трубы FKS, в зависимости от особенностей выполняемого проекта, могут изготавливаться для соединения методом торцевой сварки. Однако соединения, выполненные этим методом, имеют технические ограничения для соединения в отношении диаметра и толщины стенок труб: торцевая сварка может выполняться для труб диаметром от 300 мм до 1.600 мм с максимальной толщиной стенки 110 мм. Торцевая сварка должна производиться в соответствии со стандартом DVS 2207. В процессе соединения труб FKS методом торцевой сварки необходимо обратить внимание на нижеуказанные вопросы:

- Внешняя температура при проведении торцевой сварки должна быть не ниже 5°C.
- Трубы, участвующие в соединении, должны иметь одинаковую толщину стенок, в случае наличия разницы в толщине труб, разница толщины стенок труб не должна превышать максимального соотношения в 10%.
- Перед началом сварки производится затачивание поверхностей для сварки, снятие окисления и обеспечение плотного примыкания поверхностей для сварки.
- Поверхность, предназначенная для сварки, перед нагреванием очищается промышленным спиртом.
- Сварочный утюг должен иметь температуру 200–220 °C. Для трубы с меньшей толщиной стенки избираются высокие показатели нагрева, для труб с более толстыми стенками выбираются низкие показатели нагрева.
- После начала сварки, в течении периода охлаждения сварочного шва необходимо поддерживать постоянное значение давления на месте стыка труб.



Разрез узла сварного соединения встык трубы FSK

Методы соединения труб и фитингов FKS

Оптимальное время сварки труб HDPE при температуре 20 °C

Толщина стенки трубы (mm.)	Давление сварки 0.02 N/mm ² Высота губы (mm.)	Время нагрева (sn.)	Время превышения температуры нагрева (sn.)	Рабочее время оказания давления на участке стыка труб (sn.)	Время охлаждения (dk.)
.....4,5	0.545556
4,5.....7	1.0	45.....70	5.....6	5.....6	6.....10
7.....12	1.5	70.....120	6.....8	6.....8	10.....16
12.....19	2.0	120.....190	8.....10	8.....11	16.....24
19.....26	2.5	190.....260	10.....12	11.....14	24.....32
26.....37	3.0	260.....370	12.....16	14.....19	32.....45
37.....50	3.5	370.....500	16.....20	19.....25	45.....60
50.....70	4.0	500.....700	20.....25	25.....35	60.....80

Формула расчета сварочной поверхности трубы

$$A_{\text{труба}} = \frac{(da^2 - di^2) \cdot \pi}{4} \text{ (mm}^2\text{)}$$

или $\approx dm \cdot \pi \cdot s \text{ (mm}^2\text{)}$

Атруба: площадь сварки трубы
 da : внешний диаметр
 di : внутренний диаметр
 dm : средний диаметр

Расчет силы сжатия сварочного шва

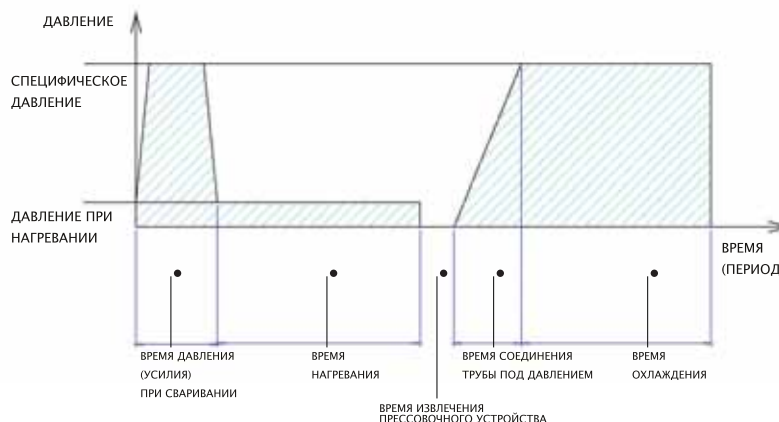
$$F = p_{\text{Рспецифическая}} \cdot A_{\text{труба}} \text{ (N)}$$

Атруба : площадь сварки трубы
 F : сила сжатия
 Рспецифич. : PE= 0.15 Н/мм²
 : PE= 0.10 Н/мм²

Этапы торцевой сварки



График времени работы при торцевой сварке



Метод соединения угловой сваркой (экструзионная сварка)

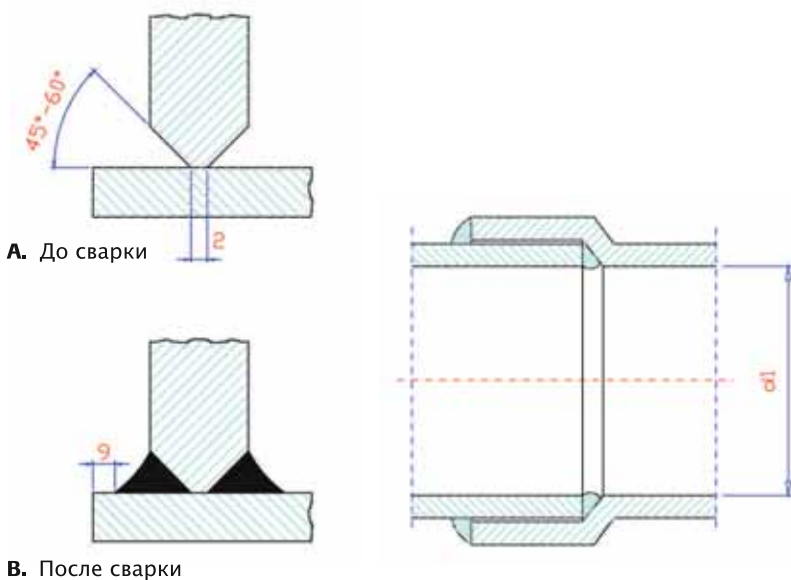
Для соединения труб системы FKS возможно использование метода угловой сварки с внешней и внутренней стороны участка вложения муфты. Вместе с возможностью производства угловой сварки на прямых трубах без муфты, этот метод сварки в основном используется в специальных проектах для таких дополнительных элементов, таких как коленья, тройники специального производства из труб системы FKS и для таких специальных технических сооружений, как лазы и резервуары.

- Не разрешается использовать метод угловой сварки для соединения труб трубопроводов высокого давления. Этот метод рекомендуется использовать преимущественно для труб и лазов на трубопроводах низкого давления. Существуют два типа аппаратов для экструзионной сварки, работающих по одному принципу.
- Сварочные аппараты с подачей горячего воздуха, работающих на электродах.
- Сварочные аппараты с подачей горячего воздуха, экструдированные гранулированный сырьевой материал. Угловая сварка (экструзионная сварка) должна производиться в соответствии со стандартом DVS 2207.
- При производстве угловой сварки труб системы FKS необходимо обратить внимание на нижеуказанные вопросы:
- Температура окружающей среды при производстве угловой сварки должна быть не менее 5°C.
- Метод угловой сварки не следует применять для газопроводных труб и в напорных трубопроводах питьевой воды.
- Части, предназначенные для сварки, и материалы сварочного электрода должны быть одного класса, а диаметр сварочных электродов должен составлять 3 – 4 мм.
- Поверхность, предназначенная для сварки, должна быть хорошо очищена, непосредственно перед началом сварки при помощи скребка с поверхности необходимо снять окисление.
- Экструзия для сварки должна постоянно поддерживаться в положении под углом в 45° к сварочной поверхности.
- При большой и глубокой сварке, за один раз сварка должна производиться максимально 4 мм толщиной, после охлаждения и повторной очистки скребком по ранее сделанному сварочному шву необходимо произвести повторную сварку, процесс повторять до достижения желаемой толщины сварочного шва.



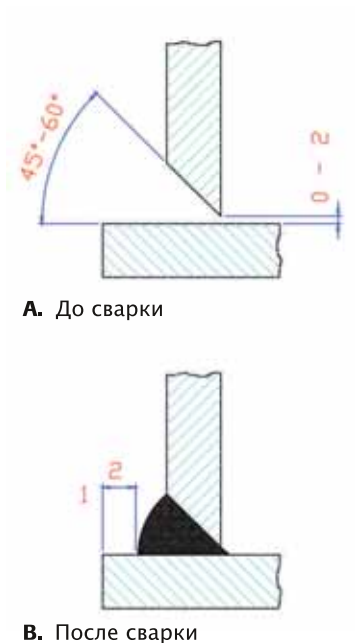
Методы соединения труб и фитингов FKS

Вид сварки двухстороннего прямого угла



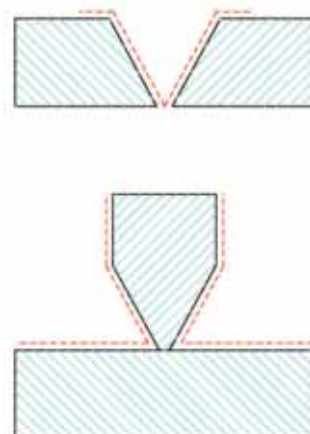
Способы сварки вертикальных элементов методом угловой сварки

Вид сварки одностороннего прямого угла



Способы сварки методом угловой сварки

Подготовительные узлы угловой сварки



Способы сварки горизонтальных элементов методом угловой сварки

Вид сварки двухстороннего прямого угла



А. До сварки

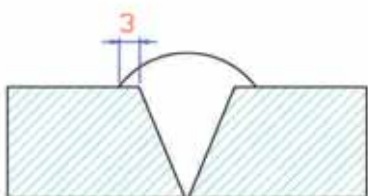


В. После сварки

Вид сварки одностороннего прямого угла



А. До сварки



В. После сварки

Параметры угловой сварки в соответствии со стандартом DVS 2207 (температура окружающей среды 20 °C)

Класс материала предназначенного для сварки	Мощность сварочного аппарата (N)		Температура горячего воздуха сварочной экструзии (°C)	Скорость потока горячего воздуха (l/min)
	3мм Электрод	4мм Электрод		
HDPE	10...16	25...35	300...350	40...60
PP	10...16	25...35	280...330	40...60

Диаметр выходного отверстия подачи горячего воздуха экструзии должен составлять 5 мм.

Методы соединения труб и фитингов FKS

Метод соединения прокладками

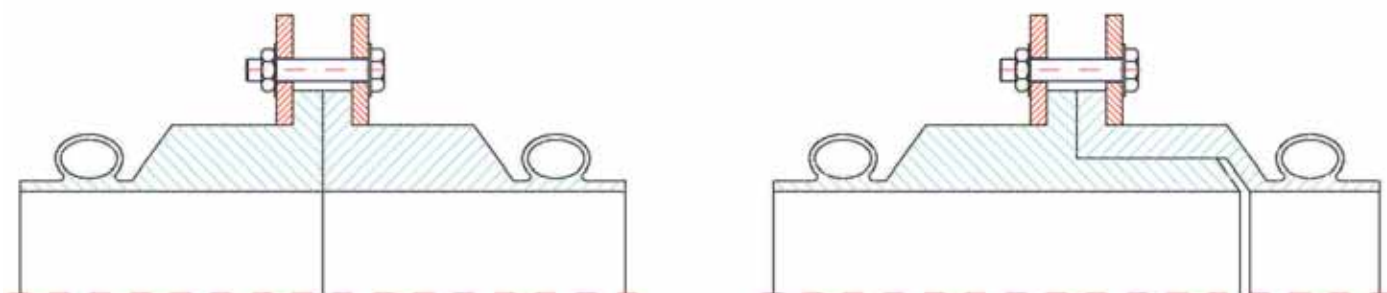
Также осуществляется производство труб FKS, предназначенных для соединения прокладками. Основным требованием, предъявляемым к трубам, транспортирующим потоки жидкости, является их герметичность. В частности, для канализационных трубопроводов, наряду с герметичностью, возникает проблема закупорки труб вследствие попадания внутрь трубы корней растений. При возникновении перемещений грунта на участке расположения труб, транспортирующих потоки жидкостей, трубы осуществляют различные движения. При таких движениях возникает риск протекания в местах соединения прокладками и риск попадания корней растений вовнутрь трубы, ввиду этого, если нет острой необходимости, не рекомендуется производить соединения прокладками. Прокладки, используемые в соединениях прокладками, изготавливаются из каучука согласно стандартам EN 681.



Метод соединения фланцевым стыком

Еще одним методом соединения труб FKS является соединение фланцевым стыком в соответствии со стандартом DIN 16963. Этот метод предпочитается, главным образом, при прокладке труб в море и соединениях резервуаров, для соединения труб, сделанных из различных материалов, с трубами системы FKS. Наибольшим преимуществом соединения фланцевым стыком является возможность демонтажа.

Применяемые в соединении фланцы изготовлены из гальванизированной стали в соответствии со стандартом DIN 2501. В соответствии с особенностями проекта возможно изготовление фланцев из нержавеющей стали. Фланцевые адаптеры и трубы FKS выполняются как единое целое, также по желанию заказчика возможно отдельное изготовление фланца с последующим соединением сваркой непосредственно на строительной площадке. Фланцевые соединительные концы труб FKS должны центрироваться согласно качественным показателям проекта, и выполняются в виде переходной муфты и в виде прямого конца. В трубах с прямым концом для обеспечения герметичности участка соединения трубы возможно использование прямой каучуковой прокладки, указанной в стандартах EN 681. В трубах с центрированным фланцевым соединением, наряду с использованием прокладки того же типа, возможно обеспечить герметизацию за счет экструзионной сварки участка соединения изнутри трубы без применения прокладки.



Разрез соединения труб FKS фланцевым стыком



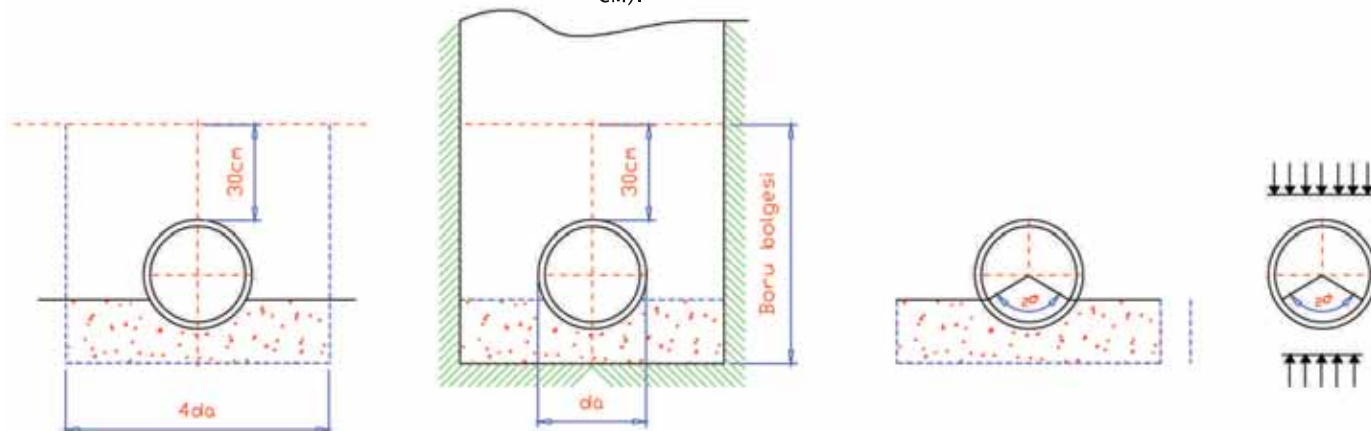
Технология укладки канализационных труб

Технология укладки канализационных труб FKS

Трубопроводы бытовой и ливневой канализации прокладываются, главным образом, в местах постоянного воздействия переменных нагрузок, создаваемых транспортом, на участках, проходящих через проспекты и улицы населенных пунктов, в результате чего каналы, заполненные сверху различными материалами, имеют чрезвычайно высокую первоначальную себестоимость капиталовложения. Ввиду своего местоположения такие трубопроводы не могут подвергаться частому ремонту, и себестоимость этих ремонтных работ достаточно высока. Поэтому, для обеспечения длительного срока эксплуатации канализационных сетей, наравне с разработкой хорошего проекта, также огромное значение имеет правильный выбор труб.

Наиболее частыми проблемами канализационных трубопроводов являются просадка и разломы, засорение труб по различным причинам, в том числе в связи попадания корней растений вовнутрь труб, а также просачивание грунтовых вод в трубы. В частности, проблема просачивания грунтовых вод в трубу приводит к нерациональному заполнению канализационного трубопровода и повышению себестоимости эксплуатации очистных сооружений в системах, имеющих очистные сооружения. Просачивание морской воды в трубопровод, проложенный вдоль береговой линии, приводит к ускорению коррозионных процессов в механическом оборудовании очистных сооружений, в биологических очистных сооружениях это вызывает гибель бактерий, участвующих в очистке сточных вод, что приводит к полному выводу системы из эксплуатации.

Легкий вес труб FKS позволяет укладывать трубы малого диаметра без применения рабочих машин, а трубы большого диаметра при помощи малых механизмов подвешиваются на тросы и незатруднительно укладываются в траншеи. Как правило, все трубы укладываются в траншее в виде прямой линии. Однако, поскольку трубы FKS имеют гибкую структуру, трубы малого диаметра могут сгибаться в определенных пределах, а трубам большого диаметра, в местах соединения муфтами, возможно придать изгиб в $0,5^\circ$ (например, для трубы длиной 5 м изгиб 5 см).



Устройство траншеи

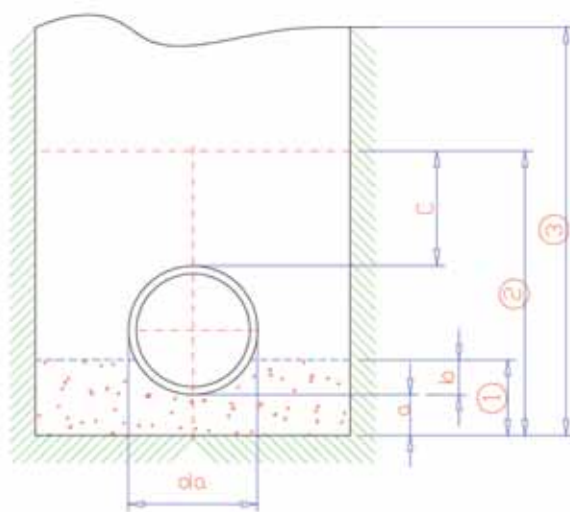
Минимальная ширина траншеи должна быть на 50 см больше внешнего диаметра трубы с обеих сторон для обеспечения наилучшего уплотнения наполнителя траншеи. Укладываемое на дно траншеи основание под трубу должно соответствовать стандарту DIN 4033 и минимально составлять "100 мм + 1/10 x номинальный диаметр трубы". Для труб FKS наклон основания предусмотрен в пределах 120°–180°. Как при выборе труб FKS, так и при выемке грунта для создания траншеи и в процессе засыпки наполнителя необходимо иметь информацию о грунтовых условиях на участке производства работ. Согласно стандарту ATV 127 необходимо иметь следующую информацию о состоянии грунта.

G1: Сплошная вулканическая порода, неразложившаяся метаморфическая порода и твердая осадочная порода. Часто встречающийся булыжник, очень твердая глина и илистая глина.

G2: Мягкая вулканическая порода, такая как туф и агломерат, прерывающиеся слои разложившейся цементированной осадочной породы. Часто встречающийся булыжник, многослойная глина и илистая глина.

G3: Мягкие прерывающиеся слои очень разложившейся метаморфической породы и цементированной осадочной породы. Средней частоты булыжник, твердая глина и илистая глина.

G4: Мягкий толстый слой наносного слоя с высоким уровнем грунтовых вод. Рыхлый песок, мягкая глина и илистая глина.



- da** : Внешний диаметр
a : Толщина наполнителя нижнего основания
b : Толщина наполнителя верхнего основания
c : Толщина наполнителя сверху
1 : Толщина наполнителя основания
2 : Высота наполнителя
3 : Глубина канала

Технология укладки канализационных труб

Материал для наполнения траншеи

Материал для наполнения траншеи должен выбираться из класса материалов обладающих такими качествами, как устойчивая стабильность и достаточная несущая способность для предотвращения повреждения трубы в процессе уплотнения. Мёрзлый материал или материал с включениями, содержащими острые углы, заострённые края, камни, способные вызвать повреждение труб, нельзя использовать в качестве наполнителя траншеи. Ниже перечисленные материалы пригодны для использования в качестве наполнителя траншеи.



Пригоден для использования в качестве наполнителя

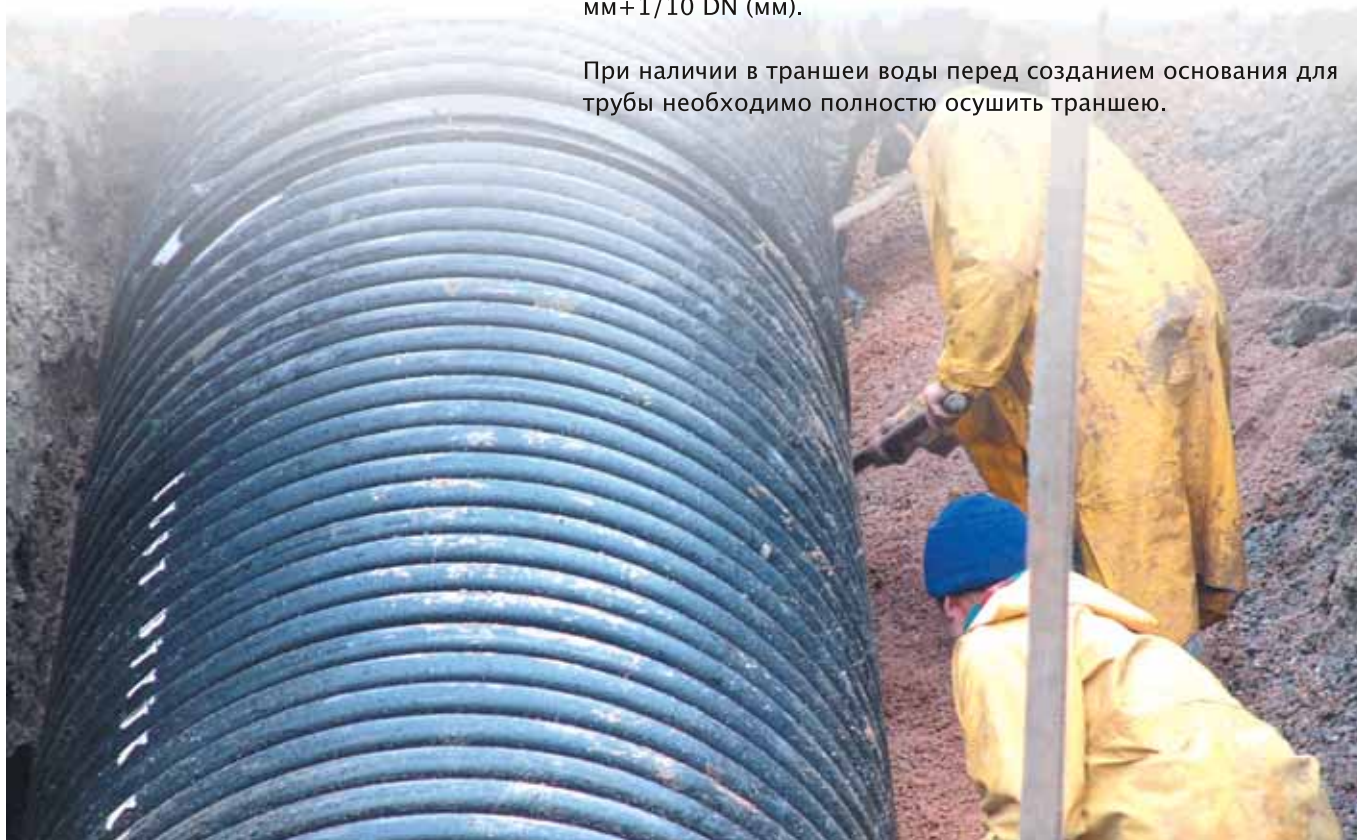
Непригоден для использования в качестве наполнителя

- Наполнитель с включениями с закругленными краями.
- Мелкий гравий.
- Разнокалиберный гравий.
- Песок.
- Дресва (максимальный диаметр 20 мм).
- Щебень (максимальный размер камня 11 мм).

Укладка труб на основание

Если извлеченный из траншеи грунт подходит для использования в качестве наполнителя, трубы можно укладывать непосредственно на дно траншеи без создания основания. В случае если грунт не пригоден для наполнителя (каменистый, водянистый и т.п.), необходимо увеличить глубину траншеи и создать основание при помощи сухого материала наполнителя (например, песок), после чего произвести укладку трубы. Основание создается из вышеперечисленных материалов минимальной толщиной $100 \text{ мм} + 1/10 \text{ DN (мм)}$.

При наличии в траншеи воды перед созданием основания для трубы необходимо полностью осушить траншею.



Наполнитель и уплотнение

После укладки труб системы FKS и выполнения сварочных работ, до заполнения наполнителем, проводится испытание на герметичность. После укладки материала наполнителя с обеих сторон трубы слоем толщиной 30 см, выполняется утрамбовка грунта при помощи легкой уплотнительной машины до достижения 95% сопротивления. Эта процедура повторяется каждые 30 см до закрытия верха трубы на 30 см. Степень уплотнения должна соответствовать статическим расчетам (минимальный уровень должен составлять 92 – 95%). В таблице приведены данные о типах уплотняющих машин, используемых в процессе укладки наполнителя, количество воздействий уплотнителя на наполнитель и показатели толщины слоя наполнителя.



Класс материала для наполнителя:

V1: Не слипшийся или слегка слипшийся песок и гравий	Пригоден для использования
V2: Слипшийся, смешанный песок с гравием	Чрезвычайно пригоден для использования
V3: Слипшийся грунт, грязь и глина	Не используется

Материал наполнителя, заполняя расстояние между профилями труб FKS, создает достаточно хороший естественный кожух, что позволяет увеличить прочностные характеристики трубы.

Таблица уровня утрамбовки груза, толщины слоя наполнителя и количества проходов уплотнительной машины

Тип уплотнительной машины	Вес уплотнительной машины, кг	Процесс утрамбовки уплотнительной машиной									
		V1			V2			V3			
		Годный к применению	Толщина наполнителя см	Количество проходов	Годный к применению	Толщина наполнителя см	Количество проходов	Годный к применению	Толщина наполнителя см	Количество проходов	
1. Легкая уплотнительная машина (для наполнителя)											
Хоппер	Легкая	макс. 25 кг	+	макс. 15	2-4	+	макс. 15	2-4	+	макс. 10	2-4
Компактор	Средняя	25-60 кг	+	20-40	2-4	+	15-30	3-4	+	10-30	2-4
Круглый											
Компактор	Легкая	макс. 100 кг	0	20-30	3-4	+	15-25	3-5	+	20-30	3-5
Компактор	Легкая	макс. 100 кг	+	макс. 20	3-5	0	макс. 15	4-6	-	-	-
	Средняя	100-300 кг	+	20-30	3-5	0	15-25	4-6	-	-	-
Каток											
Компактор	Легкая	макс. 600 кг	+	20-30	4-6	0	15-25	5-6	-	-	-
2. Средняя и тяжелая уплотнительные машины (для верхнего слоя засыпки)											
Хоппер	Средняя	25-60 кг	+	20-40	2-4	+	15-20	2-4	+	10-30	2-4
Компактор	Тяжелая	60-200 кг	+	40-50	2-4	+	20-40	2-4	+	20-30	2-4
Круглый	Средняя	100-500 кг	0	20-40	3-4	+	25-35	3-4	+	20-30	3-5
Компактор	Тяжелая	макс. 500 кг	0	30-50	3-4	+	30-50	3-4	+	30-40	3-5
Компактор	Средняя	300-750 кг	+	30-50	3-5	0	20-40	3-5	-	-	-
Каток									-	-	-
Компактор	Средняя	600-8.000 кг	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6	-	-	-

Технология укладки канализационных труб

Верхний наполнитель

Для предотвращения смещения трубопровода при засыпке наполнителя, наполнитель засыпается небольшими порциями и для обеспечения надежности устойчивости утрамбовывается согласно условиям, приведенным в таблице. Уплотнительная машина, после окончания сварки и засыпки наполнителя, при наполнении более 1 м поверх трубы наполнителя, может работать непосредственно поверх трубы. Если толщина наполнителя еще не превышает 1 м, поверх трубы не рекомендуется прохождение тяжелых рабочих машин или другого транспорта, включая тяжелые уплотнительные машины.

При выполнении утрамбовки обязательно использование уплотнительной машины. Утрамбовка наполнителя молотом не рекомендуется, ввиду его недостаточности и ненадежности.

После покрытия трубы материалом наполнителя минимально толщиной 30 см и проведения необходимого уплотнения, можно закрыть траншею извлеченным грунтом. При наличии нагрузки от транспорта, которая воздействует на траншею, грунт используемый при засыпке траншеи также подлежит утрамбовке.

Технология протяжки трубы в трубе для труб FKS

Создание коммуникационных инженерных сетей трудное и кропотливое дело. В процессе выполнения работ всегда можно столкнуться с сюрпризами, возникающими в виду неопределенности условий. В большинстве случаев во время прокладки сетей приходится укладывать трубы на узких и закрытых участках, не предоставляющих возможности для выполнения открытой выемки грунта.

Такого рода проблемы в основном возникают при реконструкции коммуникационных сетей в местах застройки, при сносе имеющихся зданий и строительстве многоэтажных зданий, рассчитанных на проживание большого количества людей. Со временем существующие коммуникационные инженерные сети требуют реконструкции в связи с выходом из строя или снижением мощности до недостаточного уровня по таким причинам, как различного рода разрушения, засорение и т.п.

В этих случаях при помощи метода протяжки трубы в трубе можно чрезвычайно незатруднительно производить работы на старых трубопроводах. В частности, ввиду того, что бетонные трубы имеют очень низкий показатель коэффициента трения, благодаря возможности протяжки в существующих бетонных трубах труб более узкого диаметра обеспечивается долговечное и экономичное решение, которое заключается в протяжке внутри бетонных труб трубы FKS, что предотвращает необходимость в проведении широкомасштабных земельных работ.

Метод протяжки трубы в трубе предусматривает вскрытие трубы туннеля или канала в точке начала трубы, через который будет протянута труба FKS, и последующую протяжку труб в существующем неисправном трубопроводе методом постоянного толкания или протягивания труб с привариванием труб одна к одной. Наиболее важным моментом в этой технологии является выполнение кожуха путем заполнения бетоном пространства между существующей трубой и трубой FKS после завершения протяжки, что необходимо для долговечной и надежной эксплуатации системы.



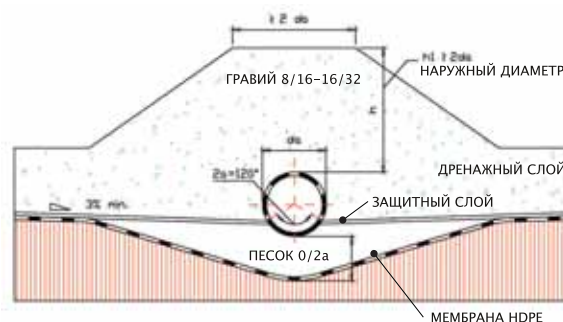
Технология применения труб ФКС в проектах очистных сооружений твердых отходов

В современном обществе технологий вследствие стремительного развития промышленности и увеличения численности населения также увеличиваются площади захоронений промышленных и бытовых отходов, которые в скором времени превратятся в гигантские горы мусора. Наряду с тем, что созданные захоронения мусора представляют серьезную опасность для здоровья общества, наиболее крупной проблемой является тот факт, что такие захоронения становятся причиной загрязнения грунтовых вод, объем которых уменьшается с каждым днем.

В современном обществе и в нашей стране на сегодняшний день наиболее здравым решением этой проблемы является сбор мусора в мусорохранилища, проведение дренажа сточных вод, вывод или сжигание образующегося метанового газа и использование в целях получения электроэнергии. Предотвратить повсеместное загрязнение возможно путем закрытия полностью заполненных по объему мусорохранилищ непроницаемым слоем грунта, и устройством на поверхности такого грунта растительного слоя земли, в результате чего обеспечивается озеленение данных участков.



Твердые отходы содержат большое количество химикатов, также большое количество химикатов образуется в процессе гниения. Учитывая это, трубы из HDPE являются наиболее идеальным материалом, который обладает долговечной высокой устойчивостью к химическим веществам и нагрузкам от скоплений твердых отходов. Трубы ФКС могут использоваться как при дренаже сточных вод, так и при выводе метанового газа, при условии соблюдения норм стандарта DIN 16961. Условия прокладки, рабочие системы и испытания для труб, предназначенных для использования в дренажных целях, обеспечиваются в соответствии со стандартом DIN 4266.



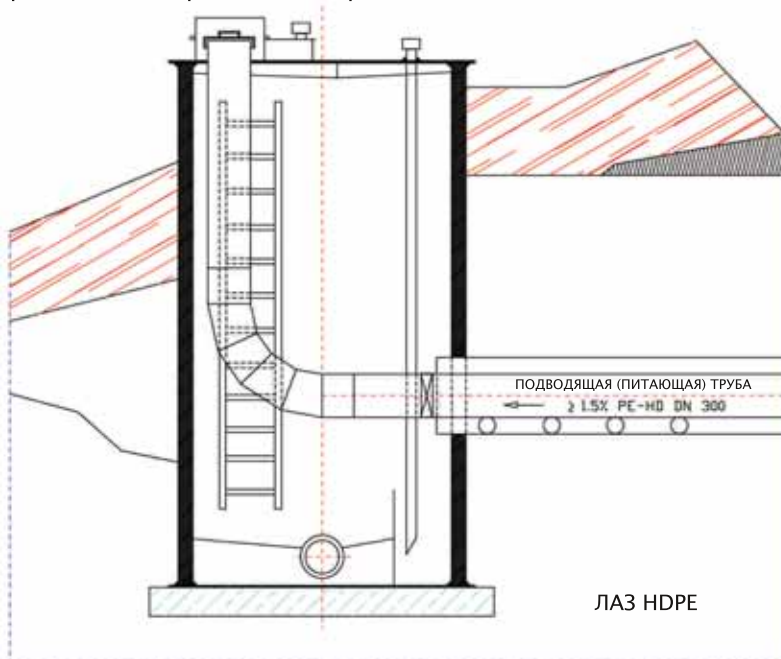
Технология укладки канализационных труб



Технология применения лазов и резервуаров FKS

Из труб FKS возможно производство всех видов лазов и резервуаров цилиндрической формы с внутренним диаметром до 3.600 мм. В частности, в проектах очистных сооружений твердых отходов лазы для дренажа вод и сбора газа являются наиболее надежным решением, не нарушающим целостности системы. Подземные резервуары в очистных сооружениях являются идеальным продуктом, который обладает устойчивостью к коррозии и обеспечивает полную герметичность в соединениях отстойников и бассейнов с растворами.

Система FKS ввиду особенностей сырьевого материала легко поддается обработке с применением различных видов соединений, что позволяет разработать практичные, экономичные и надежные решения для критических проектов.



Другое применение труб FKS

При помощи труб FKS возможно создание всех видов дренажных систем под дорожным полотном автомобильных и железных дорог, а также всех видов подземных переходов, имеющих важность в аспекте безопасности дороги.



Трубы и фитинги

FKS FIRAT

1. Коленья, тройники, сгоны
2. Бытовые соединительные части
3. Лазы и каналы
4. Специальные соединительные элементы

В системе труб FKS, наряду с возможностью производства различных видов фитингов в зависимости от назначения труб, также возможно производство всех видов соединительных частей с учетом типа труб, участвующих в соединении, и типа самого соединения. Все дополнительные части этой системы труб производятся в соответствии с установленным стандартом DIN 16961. Разработка конструкций и инженерные работы, не нашедшие отражения в стандарте, осуществляются нами с учетом требуемого назначения и с предварительным выполнением технических расчетов.

Коленья, тройники и сгоны

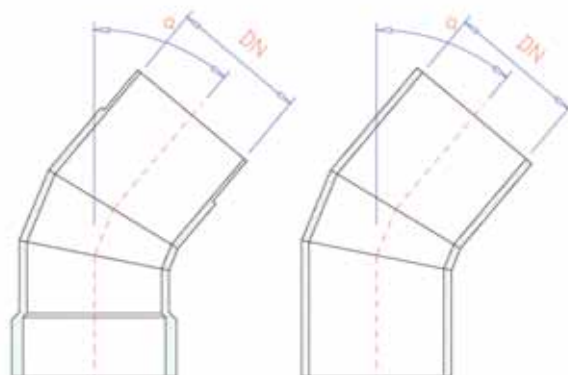
Коленья FKS

Концевые части коленьев системы труб FKS, в зависимости от типа трубы и места назначения, изготавливаются в соответствии с предусмотренным типом соединения. Размеры коленьев труб FKS, выпускаемые в соответствии со стандартом, приведены в таблице.



Стандартный диаметр (мм)	S (мм)	l (мм) Количество сегментов					
		2		3		4	
		a=15°	a=30°	a=45°	a=60°	a=75°	a=90°
300	Толщина стенки, указана в проектах	100	190	230	280	330	410
400		160	210	270	330	410	510
500		170	235	310	390	490	600
600		180	270	350	450	560	700
700		200	300	400	510	550	820
800		210	320	430	560	720	900
900		220	340	470	620	790	1.000
1.000		240	380	520	680	870	1.100
1.100		250	400	560	750	950	1.200
1.200		270	430	600	800	1.020	1.300
1.300		300	460	640	860	1.100	1.400
1.400		330	490	680	920	1.180	1.500
1.500		360	520	720	980	1.260	1.600
1.600		390	650	760	1.040	1.340	1.700
1.800		420	580	800	1.100	1.420	1.800
2.000		450	610	840	1.160	1.500	1.900
2.000 -3.600		Снятие замеров и специальное производство, в соответствии с проектной документацией					

Размеры сегментов коленьев, согласно стандарту DIN 16961



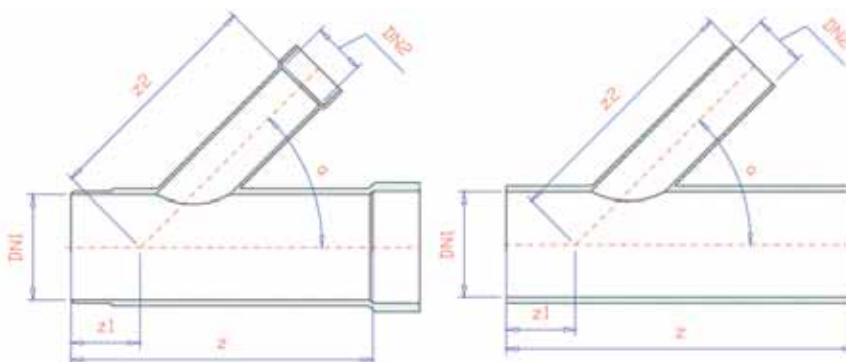
Трубы и фитинги

FKS FIRAT



Тройники FKS

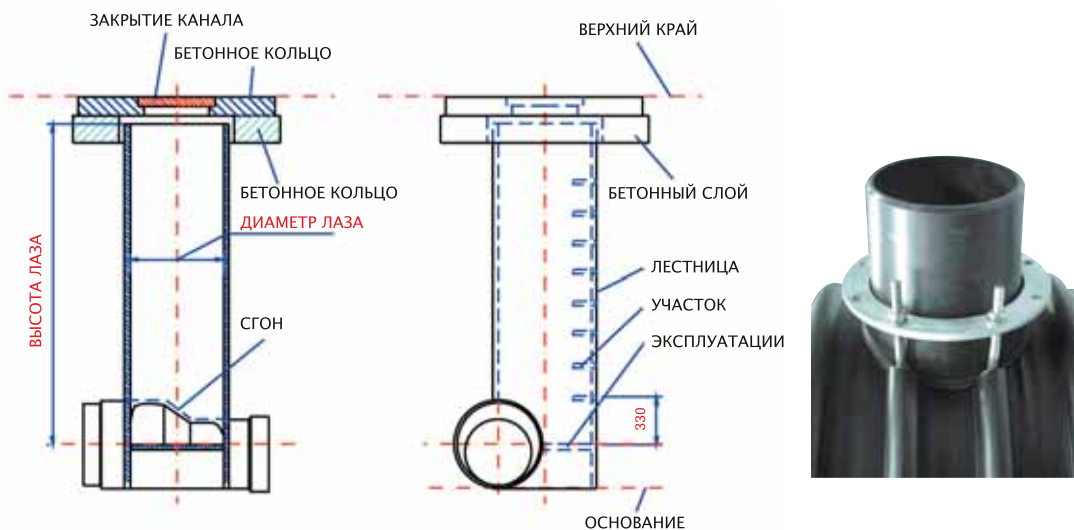
В системе труб FKS тройники с одиночным и множественным ответвлением под требуемым углом изготавливаются в соответствии от типа трубы и участка назначения, концевые участки выполняются в соответствии с различными видами соединения. Стандартные размеры тройников приведены в таблице ниже.



Размеры сегментов тройников в соответствии со стандартом DIN 16961

Внутренний диаметр DN1	Внутренний диаметр DN2	Z мм	Z1 мм	Z2 мм
300	100/150/200/250	1.100	350	750
400	100/150/200/250/300	1.300	400	900
500	100/150/200/250/300	1.400	400	1.000
600	100/150/200/250/300	1.650	450	1.200
700	100/150/200/250/300	1.900	500	1.400
800	100/150/200/250/300	1.900	500	1.400
900	100/150/200/250/300	2.000	500	1.600
1.000	100/150/200/250/300	2.000	500	1.600
1.100	100/150/200/250/300	2.100	500	1.600
1.200	100/150/200/250/300	2.100	500	1.800
1.300	100/150/200/250/300			
1.400	100/150/200/250/300			
1.500	100/150/200/250/300			
1.600	100/150/200/250/300			
1.800	100/150/200/250/300			
2.000	100/150/200/250/300			
2.000 -3.600	Снятие замеров и специальное производство, в соответствии с проектной документацией			

Сгоны FKS



Размеры сегментов сгонов в соответствии со стандартом DIN 16961

Внутренний диаметр DN1	Внутренний диаметр DN2	Длина сгона L	t1	t2
300	400	350	500	500
	500	700	500	500
400	500	350	500	500
	600	700	500	500
500	600	350	500	500
	700	750	500	500
600	700	400	500	500
	800	750	500	500
700	800	350	500	500
	900	750	500	500
800	900	350	500	500
	1.000	750	500	500
900 - 3.400	1.000 - 3.600	Снятие замеров и специальное производство, в соответствии с проектной документацией		

Трубы и фитинги

FKS FIRAT

Лазы, каналы и резервуары

Поскольку система труб FKS является системой, создающей комплексные решения, в частности, благодаря системе FKS обеспечивается полностью надежное и практичное решение в аспекте устройства лазов и каналов для техобслуживания, которые являются наиболее крупным вопросом в проектах канализации. Лазы и каналы, предназначенные для использования в проекте, изготавливаются на предприятии Компании "FIRAT" согласно проектной документации, и затем устанавливаются на месте производства работ путем обычного соединения, предусмотренного для данных труб.



Трубы, лазы и каналы FKS

Потребность в лазах и каналах возникает на различных участках соединения различных каналов канализационной системы, а также на участках, предусмотренных для контроля и устройства ответвлений. Лазы вместе с верхними гнездами для люков полностью производятся из HDPE, а верхние части могут быть выполнены из бетона. При изготовлении лазов и каналов, полностью состоящих из HDPE, верхние части систем лазов и каналов могут быть выполнены в телескопическом виде. Наибольшим преимуществом выполнения крышек в такой форме является обеспечение возможности чрезвычайно практичной регулировки крышки лаза в соответствии с изменяющимся уровнем покрытия дороги.

Лазы и каналы производятся согласно проектной документации, монтируются вместе с системой соединительных элементов на участках входа и выхода, и незатруднительно устанавливаются на строительной площадке. Такие показатели, как диаметр и толщина стенок лазов и каналов, определяются согласно расчетам, в зависимости от рабочих показателей нагрузок и давления грунтовых вод. В лазах и каналах с предусмотренными бетонными люками, нагрузка бетонного люка распределяется на окружающий слой грунта.

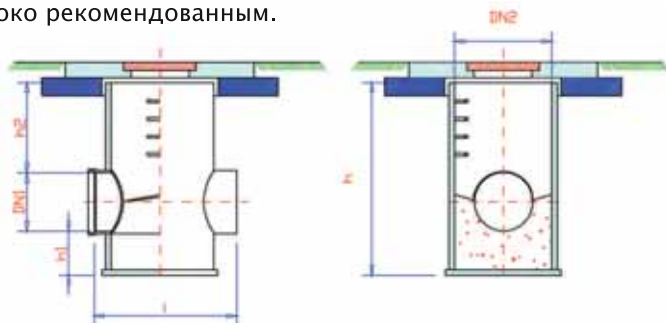
Для обеспечения надежности контроля внутренние поверхности лазов и каналов могут выполняться в различной цветовой гамме, внутри лазов могут быть предусмотрены лестницы, контрольные ступени и ограничители. Днище лазов и каналов, соединительные входные и выходные элементы производятся полностью из HDPE, чем предупреждается окисление, протекание и другие проблемы подобных систем.

В канализационной системе FKS лазы изготавливаются в двух разных типах, а именно: "входные-выходные лазы" и "касательные лазы".



Входные-выходные лазы

Внутренние диаметры входа и выхода лаза этого типа представляют собой конструкции с более, чем двумя входами и выходами, а также участками для поворота. Лазы этого типа идеально подходят для труб с внутренними входными и выходными диаметрами от 300 мм до 700 мм. Лазы с внутренним диаметром 1.000 мм подходят для труб с внутренним диаметром от 300 мм до 500 мм, а лазы с внутренним диаметром 1.200 мм приемлемы для труб с внутренним диаметром от 600 до 900 мм. Основание лазов этого типа выполняется из HDPE или PP с применением сварки, благодаря этой особенности обеспечивается полная герметичность, а также возможность устройства на основании ступени или ограничителя из аналогичного материала. Наряду с возможностью устройства бетонной ступени или ограничителя на основании, выполненном из аналогичного материала, применение такого способа устройства не является широко рекомендованным.



Основные характеристики лазов и каналов ФКС:

- Изготовление внутренних поверхностей в светлой цветовой гамме (желтого цвета) для простоты контроля.
- Более легкий вес, в сравнении с классическими сооружениями.
- Возможность устройства сооружений с внутренним диаметром до 3.600 мм.
- Гладкие внутренние и внешние поверхности.
- Отсутствие проблем с транспортировкой и складированием в виду поставки сооружений на стройплощадку в готовом к использованию виде.
- Высокая устойчивость к химическим веществам.
- Обеспечение полной герметичности.
- Невосприимчивость сейсмических колебаний грунта и землетрясений.
- Сведение к минимальному уровню потери давления, возникающей в связи с силой трения.
- Минимальный срок эксплуатации 50 лет.



На поворотном участке следует применять лазы, оснащенные входом и выходом, а также ограничители и лестницы внутри трубы.

Использование бетонных лазов.

Использование бетонных лазов.

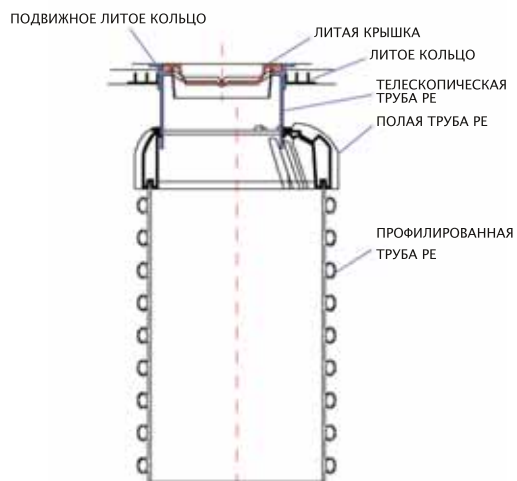
Трубы и фитинги

FKS FIRAT

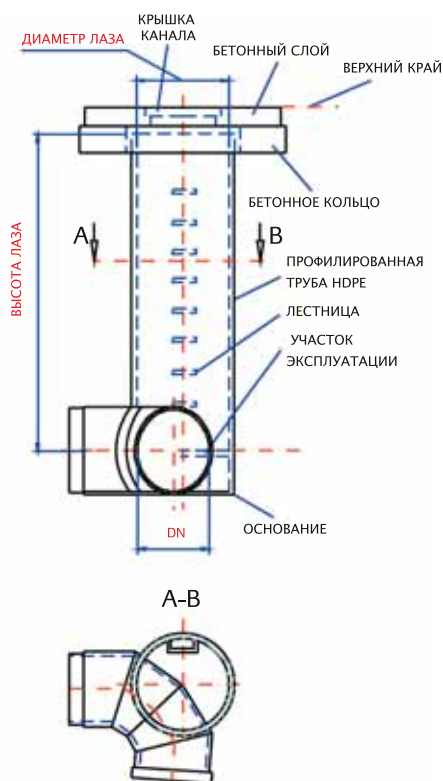
Касательные (тангенциальные) лазы

Для труб системы FKS внутреннего диаметра 800 мм и более самым экономичным и практичным устройством лаза является тангенциальный лаз. Для этого типа сооружений изготавливается лаз стандартных размеров с внутренним диаметром 1.000 мм, который устанавливается в трубопроводе тангенциально.

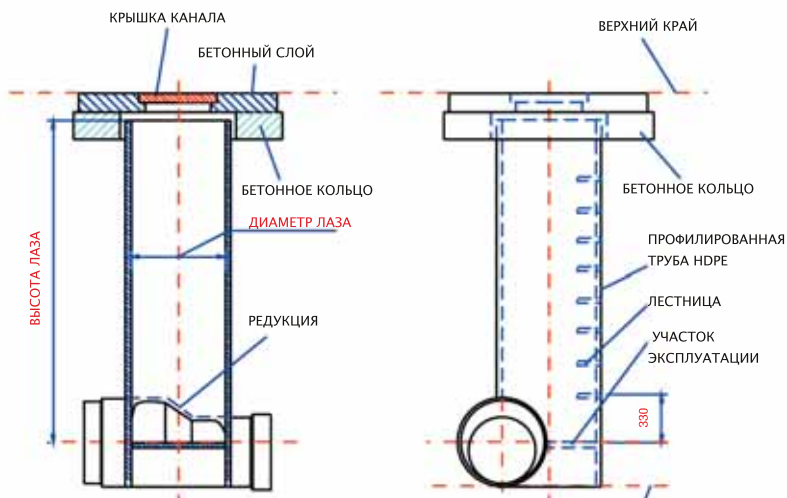
Для тангенциальных лазов возможно изготовление ступеней и телескопических люков из HDPE или бетона. При помощи этого устройства возможно создание надежных конструкций на местах разворота прямого трубопровода под углом.



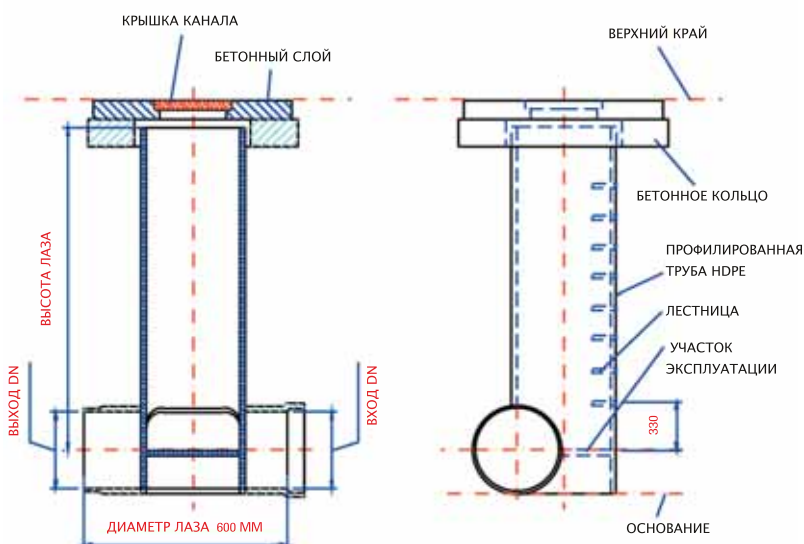
Устройство касательного лаза



Касательный лаз с переходником 90°



Лаз с переходным сгоном



Касательный лаз

Резервуары FKS

В системе FKS изготавливаются цилиндрические, вертикальные и горизонтальные резервуары с внутренним диаметром от 300 мм до 3.600 мм. Для этих резервуаров возможно подсоединение всех видов входных и выходных соединительных элементов, люков и вентилялей. Резервуары FKS выполняются объемом от 2.000 л до 5.000 л.

В виду особенностей сырьевого материала, используемого для производства, резервуары системы FKS обладают высокой устойчивостью ко многим химическим веществам. Являясь абсолютно гигиеничным изделием, резервуары применяются для хранения всех видов жидких и твердых пищевых продуктов. Резервуары имеют гладкие внутреннюю и внешнюю поверхности, возможно изготовление внутренних поверхностей в различной цветовой гамме. Резервуары, выполненные из HDPE, имеют толщину стенки минимально 5 мм и максимально 100 мм, резервуары из PP изготавливаются с толщиной стенки от минимально 5 мм и максимально 80 мм.

Резервуары, выполненные из HDPE, выпускаются черного цвета со стойкостью к УФ-излучению, благодаря этой особенности данные резервуары могут использоваться во всех условиях внешней среды. Ввиду того, что резервуары из PP в светлой цветовой гамме, их рекомендуется использовать в закрытых помещениях, защищенных от солнечного излучения.

Основные участки эксплуатации резервуаров FKS

- Водные резервуары (в частности, резервуары, размещаемые внутри зданий).
- Хранение жидких пищевых продуктов.
- Хранение злаковых и бобовых.
- Хранилища для обработанного чая и табака.
- Хранение промышленных порошковых химикатов.
- Резервуары для отвода метана, используемые в проектах по утилизации твердых отходов.
- Рабочие резервуары для очистных сооружений.
- Резервуары для хранения кислот.
- Хранение минеральных масел.



Образец резервуара, изготовленного из PP



Образец резервуара, изготовленного из HDPE

Трубы и фитинги

FKS FIRAT

Специальные соединительные элементы

В ходе применения труб системы FKS при реализации любого проекта системой предусмотрены все необходимые дополнительные части и специальные соединительные элементы, использование которых не нарушает целостности и надежности системы, и вместе с этим обеспечивает экономичные и практичные решения. В производстве и соединении всех дополнительных элементов, необходимых для использования в системе, выполняется из одного материала.

Фланцевые адаптеры и фланцы

В системе FKS, как для труб, так и для резервуаров и лазов, в качестве демонтажных элементов используется система фланцевых переходников. В этой системе фланцевые адаптеры производятся из сырьевого материала HDPE и PP. Возможно производство фланцев из нержавеющей стали или стали с гальваническим покрытием, а также и из стали с покрытием из HDPE и PP.

Соединение фланцевого адаптера к трубам или резервуарам, в зависимости от особенностей участка соединения, выполняется методом торцевой сварки или электрофузионной сварки. Эти соединения возможно выполнять непосредственно в заводских условиях, на строительной площадке или же на участке применения.

Для критических проектов и труб большого диаметра фланцевый адаптер производится в комплекте с трубой FKS и после этого возможно установка фланца.



Бетонные переходники

При использовании в канализационной системе бетонных лазов или каналов, для обеспечения герметичности соединения трубы с бетоном и для спаивания внутри трубы соединительной части трубы с бетоном необходимо использовать специальные переходные элементы.

Такие бетонные переходные элементы необходимы и обязательны в особенности при устройстве очистных сооружений.

Бетонные переходные элементы производятся с устройством для муфтового соединения с электрофузионной сваркой, с фланцевым соединением и соответствующим фланцевым адаптером или с устройством для торцевой сваркой.

Наиболее важной особенностью бетонных переходных элементов является обеспечение переходником герметичного спаивания системы с бетоном, обладающим агрессивной структурой. Специальная конструкция внешней поверхности этого элемента обеспечивает абсолютную герметичность при спаивании с бетоном. Бетонная переходная часть при заливке бетона укладывается в бетонную форму.



Специальные части

В системах канализационных труб FKS, при необходимости, наряду со стандартными частями, также возможно производство частей, выполненных по специальному инженерному проекту.

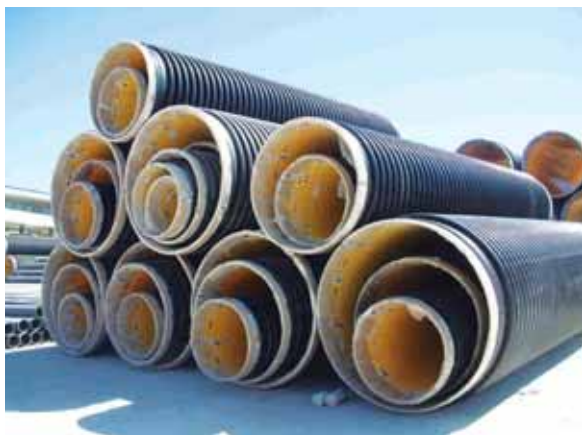


Методы складирования и транспортировки труб FKS

Трубы и лазы FKS, ввиду особенностей сырьевого материала, из которого они изготавливаются, требуют аккуратного отношения при транспортировке и складировании. Трубы FKS, учитывая эластичную структуру материала, из которого они изготовлены, кроме повреждений в результате падения и переворотов, могут получить повреждения в результате твердых ударов. Вследствие этого, при складировании, погрузке и транспортировке труб FKS необходимо уделить внимание следующим вопросам.

Методы складирования труб FKS

- Трубы FKS складироваться в местах, защищенных от прямого солнечного излучения, по возможности, на площадях, закрытых навесом. В таких условиях трубы могут храниться неограниченное время.
- Избегайте длительного хранения в полностью закрытых помещениях с высокой температурой.
- При хранении под прямым солнечным излучением максимальный срок хранения на складе составляет 1 год.
- Основание участка для складирования должно быть очищено от острых камней и режущих материалов.
- Ввиду того, что сырьевой материал труб FKS является горючим материалом, в местах складирования соблюдайте необходимые правила безопасности.
- При складировании труб телескопическим методом (вложением труб одна в одну) избегайте складирования многослойными рядами.
- При складировании штабелями (одна на одну) не вкладывайте трубы одна в одну.
- Трубы диаметром 600 мм могут складироваться в перекрестном порядке максимально в три ряда. При укладывании штабелями муфты труб укладываются в разную.
- Трубы диаметром от 600 мм до 1.000 мм могут складироваться перекрестно максимально в два ряда. При укладывании штабелями муфты труб укладываются в разную.
- Трубы диаметром от 1.000 мм могут складироваться только в один ряд, не штабелируются.



Складирование телескопическим методом



Штабелирование

Методы складирования и транспортировки труб FKS

- Муфтовые части концов труб FKS с арматурой для электрофузионной сварки и концы труб, предназначенные для входа в раструб другой трубы, имеют упаковку с целью защиты от загрязнения. Необходимо следить за целостностью упаковки при погрузке и транспортировке для обеспечения чистоты концов при выполнении сварки.
- Трубы FKS стандартной длины 6 м по желанию заказчика могут быть соединены сваркой в заводских условиях и поставлены длиной 12 м.
- Телескопический метод (вложением одна в одну) может обеспечить большое преимущество при транспортировке.
- Во время погрузки и укладывания в траншею предохраняйте трубы от твердых ударов, применяя текстильные тросы или же закрепляя оба конца при помощи подвесок.
- При подъеме труб рабочими машинами обязательно применение подвесных тросов, при погрузке при помощи вилочного погрузчика следует выдвинуть вилы погрузчика на всю длину, оберегая трубы от резких ударов, и размещать, не вызывая трения внутри трубы. При таком виде погрузки необходимо обратить внимание на предотвращение зависания трубы с одного конца подвесного троса, что может послужить причиной разрыва трубы.
- Учитывая высокую точность размеров при изготовлении концевых участков труб, во избежание проблем во время сварки необходимо предотвращать повреждения концевых участков при погрузке и осторожно размещать их в транспортном средстве.
- При погрузке в открытый транспорт для предотвращения повреждения трубы об борт машины следует предпринимать необходимые меры предосторожности, для предотвращения скольжения трубы следует связать текстильным тросом трубы по середине и на концах.
- Трубы запрещается переносить волоком, разрешается осторожно перекачивать трубы по ровной поверхности.
- При погрузке телескопическим методом при размещении труб меньшего диаметра в трубы большего диаметра необходимо предотвратить трение труб одна об одну. В частности, обратите внимание на предупреждение повреждений сварочных резисторов.
- При погрузке в транспорт штабельным способом разместите муфтовые концы в разноразмерной.
- В проектах, где используются трубы различного диаметра, используйте трубы разного диаметра одновременно, так как телескопический метод обеспечит значительные преимущества при транспортировке. Этот вопрос необходимо учесть при составлении программы производства работ на строительной площадке.



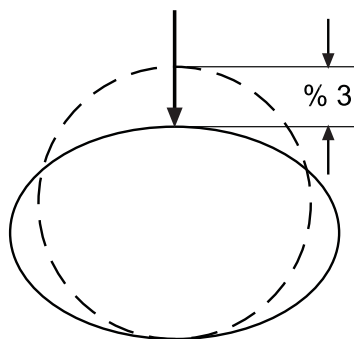
Методика расчета потребности труб FKS

Все расчеты труб FKS выполняются на основании соответствующих нормативных документов DIN ve ATV, исходя из рабочих условий, предусматриваемых в разрабатываемых проектах.

Расчет кольцевой жесткости

Расчет кольцевой жесткости, устойчивость труб FKS к внешним нагрузкам, выполняется в соответствии со стандартом ATV 127, а испытания проводятся в соответствии со стандартом DIN 16961. Как правило, расчет испытания прочностных характеристик проводится 2 раза. Допустимый показатель деформации составляет 6%. Этот метод расчета выполняется в соответствии со стандартом ATV 127.

Методика расчета согласно стандарту ATV 127



$$S_{R24} = \frac{E_{C24} \cdot I}{r^3}$$

EC: Модуль упругости :

I : Момент инерции

r : в (DN/2) + e радиус трубы по средней линии
(e: инерционное расстояние трубного профиля)

Показатели минимального модуля упругости (кН/м²)

Период воздействия	HD-PE	PPH Гомополимер	PPR Кополимер
24 часа E _{c24}	3.9 x 10 ⁵	6.9 x 10 ⁵	4.4 x 10 ⁵

Гидравлический расчет

Ввиду того, что внутренняя поверхность труб FKS имеет очень низкий уровень шероховатости, трубы обладают высокими показателями проточности. Поэтому, при устройстве канализационных трубопроводов из труб FKS достаточно придать минимальный уклон (0,015%).

Эта особенность обеспечивает значительные преимущества при выемке грунта для очень длинных трубопроводов.

Гидравлический расчет труб FKS производится согласно стандарту ATV 110. Кроме этого, гидравлические расчеты необходимо выполнять, учитывая полное наполнение трубы или же уровень наполнения.

Гидравлический расчет (рабочая гладкость) должен производиться в соответствии со стандартом ATV с учетом потери текучести в трубах, лазах и дополнительных частях.

Показатель текучести труб, фитингов и лазов FKS необходимо принять равным 0,1 мм.



Расчет рабочей гладкости kb

Расчет рабочей гладкости производится по формуле расчета максимальной скорости текучести (v) PRANDTL и COLEBROOK.

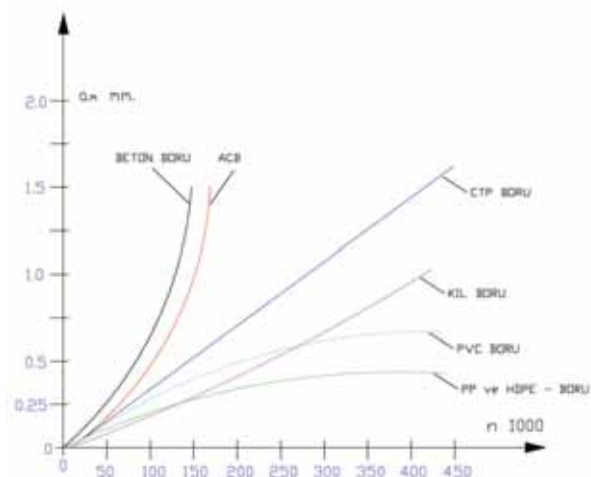
$$V = \left(-2 \cdot \log \left[\frac{2.51 \cdot v}{d \sqrt{2 \cdot g \cdot J_e \cdot d}} + \frac{k_b}{3.71 \cdot d} \right] \right) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J_e \cdot d}$$

- v** : Скорость потока (м/сек)
- Je** : Энергия централизованного наклона канала (-)
- Kb** : Рабочая гладкость (мм)
- g** : Гравитационное ускорение (м/сек.²)
- √** : Кинетическая твердость (для сточных вод при температуре 12°C составляет 1.31x10⁻⁶) (м²/с)
- d** : Внутренний диаметр трубы (мм)

Максимальный уровень пропускной способности при полном заполнении (Q)

$$Q = v \cdot A$$

- Q** : Пропускная способность (л/сек)
- A** : Площадь в разрезе (мм²)



Кривая износа труб, рассчитанная Дармстадским Институтом (Германия).

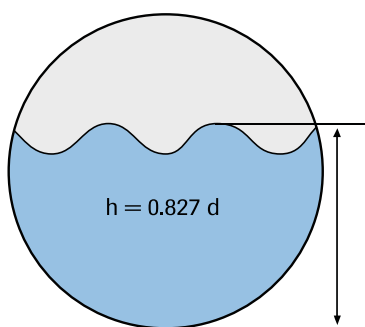
Расчетные показатели гладкости поверхности (Kb) рабочей среды с учетом потерь нагрузок

Методы работы	Рекомендованный показатель Kb для HDPE	Показатель Kb, указанный в стандарте ATV-A-110
Линии сточные, напорные линии, линии без лазов, реконструированные с протяжкой трубы в трубе	0.10 мм	0.25 мм
Вторичные линии с соединением лазами, в соответствии с ATV A 241 1.1.5	0.25 мм	0.50 мм
Коллекторные сети с соединением лазами, в соответствии с ATV A 241	0.50 мм	0.75 мм
Линии с дополнительными входами и сборными каналами, уклоны под углом и специальные лазы	0.75 мм	1.5 мм

Методика расчета потребности труб FKS

Расчет скорости для труб частичного наполнения

Для трубопроводов частичного наполнения производить расчет показателя проточности довольно сложно. Поскольку в трубопроводах частичного наполнения невозможно предусмотреть высоту наполнения. Вместе с этим, в частности, для канализационных трубопроводов, которые имеют наименьший уклон, принимая его за ровный, внутри трубы уровень поверхности воды принимается условно, как протекающий параллельно верхней части трубы, и показатель частичного наполнения принимается в расчете как уровень от показателя полного наполнения.



В канализационных трубопроводах, с учетом проблемы вентиляции или входа, показатель частичного наполнения принят: $hT/d = 0,827$. При расчете показателя высоты наполнения трубы hT/d необходимо обратить внимание на показатель высоты наполнения hT при нормальной оси трубы.

$$\frac{V_T}{V_V} = \left(\frac{R_{hy, T}}{R_{hy, V}} \right)^{0.625}$$

V_V : Скорость потока при полном наполнении
 V_T : Скорость потока при частичном наполнении

$$R_{hy, T} = \frac{A}{Lu}$$

Lu : Часть окружности
 $R_{hy, T}$: Гидравлический полурадиус частичного наполнения
 A : Поверхность потока частичного наполнения

$$R_{hy, V} = \frac{d}{4}$$

d : Внутренний диаметр трубы
 $R_{hy, V}$: Гидравлический радиус полного наполнения

$$\frac{Q_T}{Q_V} = \frac{A_T}{A_V} \cdot \left(\frac{R_{hy, T}}{R_{hy, V}} \right)^{0.625}$$

Q_T : Поток частичного наполнения
 A_T : Поверхность потока частичного наполнения

Статический расчет

Ввиду того, что трубы системы FKS из HDPE и PP укладываются главным образом под землей, они подвергаются различным нагрузкам. Для разработки конструкции надежных труб необходимо произвести тщательные статические расчеты в соответствии со стандартом ATVA127.

Для проведения правильных расчетов необходимо иметь точную информацию об грунтовых условиях и условиях работы труб.

Средний вес транспортных средств в соответствии со стандартом ATV A127.

Транспорт	Полный вес KN	Нагрузка колес KN	Верхняя нагрузка колес		Виды нагрузки на трубы
			Ширина (м)	Длина (м)	
SLW 60	600	100	0.6	0.2	• Нагрузка транспорта (уличное движение). • Нагрузка транспорта (железнодорожный транспорт).
SLW 30	300	50	0.4	0.2	• Нагрузка засыпного грунта.
SLW 12	120	передний 20	0.2	0.2	• Нагрузка строительной площадки. • Нагрузка подземных вод.
		задний 40	0.3	0.2	

В большинстве случаев канализационные трубы подвергаются нагрузке, создаваемой верхней засыпкой грунта, а также нагрузке, создаваемой движением транспорта. При расчете нагрузки транспорта для всего трубопровода, наряду с нормативным документом A127 эксплуатационной инструкции ATV, также необходимо учитывать и нагрузку от транспорта LKM/12.

Расчет устойчивости (просадки)

На уложенные под землей трубы, кроме нагрузки грунта, также воздействуют и другие нагрузки. Аналогично тому, как при прокладке труб непосредственно в море подвергаются воздействию давления морской воды, несмотря на то, что данные трубы прокладываются под землей, на них также воздействуют дополнительные нагрузки, и в частности, давление грунтовых вод. С другой стороны, необходимо провести расчет устойчивости (просадки) вместе с дополнительными нагрузками в особо сложных проектах, в которых применяется метод кожуха или труб вложенных одна в одну, заполнение бетоном зазора между трубами и создание бетонного кожуха, а также для всасывающих труб, работающих при помощи вакуума.

Расчет устойчивости (просадки) для труб системы FKS:

$$P_k = \frac{10 \cdot E_c}{4 \cdot (1 - \mu^2)} \cdot \left(\frac{s}{r_m} \right)^3$$

P_k : Критическое значение давления (Бар)
E_c : Модуль упругости (Н/мм²)
μ : Коэффициент термопластичности по ширине (0.4)
s : Толщина стенки (мм)
r_m : Средний радиус трубы (мм)

Принятый расчет устойчивости (просадки) для труб системы FKS:

$$P_{k, zul} = P_k \cdot \frac{fr}{S}$$

P_{k, zul} : Допустимое критическое давление просадки (Бар)
fr : Фактор снижения (0,9 ... 0,95) (-)
S : Фактор надежности (2) (-)

Расчет напряжения устойчивости (просадки) для труб системы FKS:

$$\sigma_k = P_k \cdot \frac{r_m}{S}$$

σ_k : Устойчивость (напряжение просадки) (Н/мм²)
P_k : Критическое давление просадки (Бар)
S : Толщина стенки (мм)
r_m : Средний радиус трубы (мм)

Методика расчета потребности труб FKS

Расчет подъемной силы и бетонной опоры

В проектах прокладки труб FKS под землей и под водой (проекты отвода морской воды), трубы подвергаются действию соответственно давлению морской и подземных вод, в результате чего необходимо удержание труб бетонными хомутами, противодействуя подъемной силе воды. При расчете расстояния между упомянутыми бетонными хомутами необходимо учитывать подъемную силу воды и показатели несгибаемости труб.

Расчет стабильности (просадки) для труб FKS:

Формула расчета для труб полного наполнения

$$F_v = \left(\frac{\pi \cdot da^2}{400} \right) \cdot \gamma_D - 1$$

Формула расчета для пустых труб

$$F_v = \frac{DN^2 \pi}{400} \cdot L_R \cdot \gamma_D$$

F_v : Подъемная сила	(N)
da : Внешний диаметр трубы	(мм)
DN : Внутренний диаметр трубы	(мм)
γ_D : Специфическая плотность хомутания	(кг/дм ³)
L_R : Расстояние между опорами	(м)

Максимальное расстояние между опорами (бетонных хомутов):

$$L_A = f_{LA} \cdot \sqrt[3]{\frac{E_c \cdot J_R}{q}}$$

L_A : Максимальное расстояние между опорами	(мм)
f_{LA} : Фактор изгиба (0,80)	(-)
E_c : Модуль упругости	(Н/мм ²)
J_R : Момент инерции трубы	(мм ⁴)
q : Подъемная сила	(Н/мм)

Расчет растяжения трубы в результате температурных колебаний

При использовании труб FKS, изготавливаемых из сырьевых материалов HDPE и PP, для поставки горячей воды в промышленных целях имеет место тепловое расширение и растяжение труб по длине.

В подобных проектах расчет расширения труб производится по ниже приведенным формулам, учитывая показатели температуры транспортируемой жидкости.

Коэффициенты расширения некоторых пластмассовых сырьевых материалов

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

- ΔL : Уровень растяжения под воздействием температурных колебаний (мм)
 α : Коэффициент линейного расширения (мм/м.К)
 L : Длина трубы (мм)
 ΔT : Дифференциал температур (К)

Показатель ΔT рассчитывается путем вычитания из максимальных температур окружающей среды во время укладки труб предполагаемых показателей температур во время эксплуатации.

Коэффициенты расширения некоторых пластмассовых сырьевых материалов

Тип материала	Коэффициент линейного расширения α
(HDPE) Полиэтилен высокой плотност	0.18
(PP) Полипропилен	0.15
(PVDF) Поливинилденхлорид	0.14
((PB)) Полибутадиен	0.12
(PVC) Поливинилхлорид	0.07
(СТР) Пластик с добавлением стекловаты	0.02

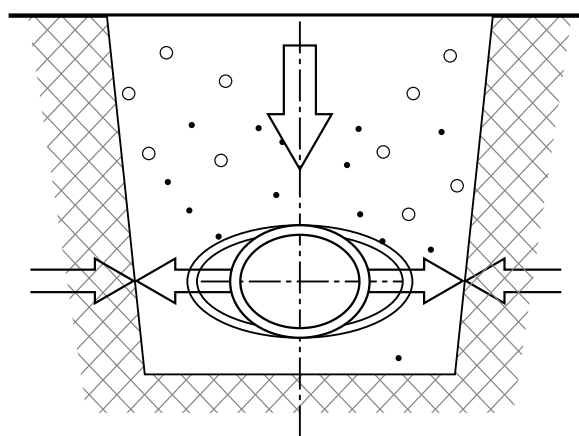
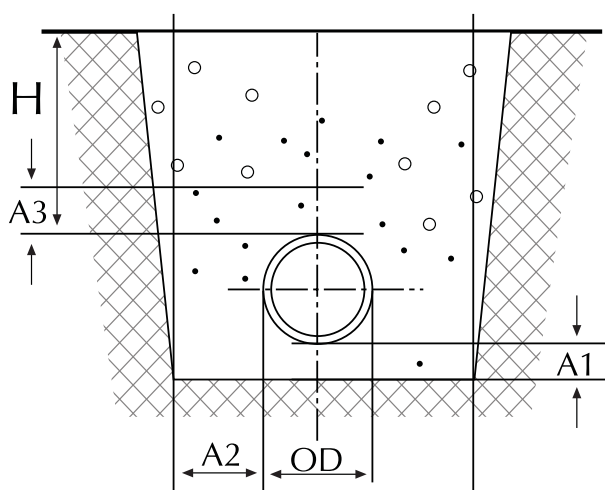
Меры предосторожности при укладке труб FKS

Ввиду того, что трубы FKS сконструированы в первую очередь для трубопроводов, не имеющих высокое гидростатическое давление, и полностью нацелены на сопротивление внешним нагрузкам, их предпочитают использовать в таких проектах для естественного потока жидкостей, как отвод морской воды и канализация.

Для обеспечения желаемой эффективности разработанного проекта необходимо заранее иметь подробную информацию о трубах и методах эксплуатации. Поэтому на этапе проектирования и этапе выполнения проекта необходимо оценивать систему как единое целое, принимая во внимание все детали проекта. Использование труб FKS позволяет разработать долгосрочные и коренные решения в рамках целостной системы.

1 Для обеспечения правильной утрамбовки засыпки (наполнителя), необходимо провести выемку грунта из траншеи минимально больше на 100 мм внешнего диаметра трубы. При размещении централизованно в траншее труба

2 Наполнитель, укладываемый под днище трубы, должен быть размещен на минимальной высоте от дна траншеи $A1 = OD/10 + 10$ см. (Кроме этого, $A1$ составляет минимально 15 см. (OD: Внешний диаметр трубы). Для наполнителя используется материал с максимальным уровнем влажности 20%, поддающийся сжатию, с диаметром частиц 0–20 мм. Этот материал перед укладыванием на трубу должен пройти утрамбовку минимально на 95% посредством уплотнительной машины. (В соответствии со стандартом EN 1610). Материал для наполнителя дна траншеи должен предохранять трубы от повреждений, обладать устойчивостью и достаточной несущей способностью.



Размещение трубы внутри траншеи

3 В случае, если условия почвы неблагоприятны, возможно проведение работ по улучшению состояния дна траншеи методом утрамбовки или же создание подушки из железобетона, уложенного поверх крупнофракционного гравия/щебня.

4 При закладывании бокового наполнителя между трубой и стеной траншеи необходимо оставить зазор минимально 50 см для обеспечения удобства работы уплотнительной машины. Каждые 30 см бокового наполнителя, начиная от наполнителя дна, как указано выше, должны пройти утрамбовку на 95 % посредством уплотнительной машины. Эта процедура повторяется до полного закрытия трубы сверху наполнителем (Соответствующий стандарт ATVA 127 и EN 1610).



Образец технических условий закупки и сравнительная таблица

Канализационные и дренажные трубы ливневой канализации змеевики из HDPE Технические условия (Проект)

1. Объем

Эти технические условия определяют технические и физические характеристики рифленых труб змеевиков, изготавливаемых из сырьевого материала HDPE для использования в дренажных трубопроводах бытовой и ливневой канализации с естественным потоком жидкости.

2. Общие условия

В тендере, организованном тендерной комиссией, могут принимать участие исключительно организации, имеющие сертификат Системы управления качеством ISO 9001. Рифленые трубы змеевики из HDPE должны обладать характеристиками, соответствующими требованиям стандарта TS 12132. Вместе с тендерным предложением (заявкой) необходимо предъявить сертификат TS 12132, выданный организацией Турецким институтом стандартизации.

Предложения (заявки) компаний, не предоставивших сертификаты соответствия качества ISO 9001 и TS 12132 и свидетельство о производственной компетентности, не рассматриваются.

3– Определения

Электрофузионная сварка: Метод сварки, при котором HDPE подлжет расплавлению и соединению путем воздействия током на концевые резисторы для соединения с трубой.

Кольцевая жесткость: Способность труб проявлять устойчивость к нагрузкам, воздействующим на трубу (грунт, статическая нагрузка, динамическая нагрузка, вакуумное давление)

4. Технические сведения

4.1. Качество поверхности

Внешняя поверхность труб HDPE выполнена черного цвета с целью обеспечения устойчивости к УФ-излучению, а внутренняя поверхность выполнена желтого цвета. В течение всего периода труба будет сохранять свой однородный цвет; концевые участки трубы должны быть ровными и без окалин.

4.2. Соединение

Рифленые трубы змеевики из HDPE будут оснащены сварочной арматурой для выполнения электрофузионной сварки. Сварочные участки должны быть защищены упаковкой от постороннего воздействия.

4.3. Размеры и допуски

Диаметр и допуски в размерах труб выполняются в соответствии со стандартом TS 12132. Длина труб HDPE должна составлять 6 метров. Допуски показателя длины в пределах + 50 / – 0 мм.

5. Осмотр и испытания

5.1. Испытания сырьевого материала

Характеристики материала для труб

Характеристики	Требуемый показатель	Метод испытания
Вид материала	HDPE	
Цвет внешней поверхности	Черный	
Цвет внутренней поверхности	Желтый	
Плотность сырьевого материала	> 0,940 г/см ³	ISO 1183
Скорость течения плавления (190 °C/5 кг)	0,4 –1,3 г/10 мин	ISO 1133

5.2. Испытания труб и фитингов

Характеристики труб

Характеристики	Требуемый показатель	Метод испытания
Кольцевая жесткость	24 часа/макс. 3% просадки	TS_ 2132 DIN 16961
Герметичность	0,5 Бар / 15 мин. Протечки должны отсутствовать	TS 12132 DIN 16961

При осмотре и приемке рифленых труб змеевиков и фитингов HDPE в лаборатории компании–производителя должны быть выполнены нижеуказанные испытания.

5.2.1. Испытание кольцевой жесткости:

При проведении испытания кольцевой жесткости в соответствии со статьей 2.3.3. стандарта TS 12132, показатель деформации внутреннего диаметра по истечении 24 часов должен составлять макс. 3%.

5.2.2. Испытание на герметичность:

При испытании участка стыка, соединенного методом электрофузионной сварки, под давлением 0,5 Бар в течение 15 минут в соответствии со статьей 2.3.1.3 стандарта TS 12132, по окончании времени испытания протечки должны отсутствовать.

Образец технических условий закупки и сравнительная таблица

Сравнительная таблица рифленых труб змеевиков HDPE и рифленых труб змеевиков У-ПВХ

	Рифленые трубы змеевики из HDPE	У-ПВХ
Срок службы (лет)	98	50
Ломкость	Прочный	Непрочный
Стандартная длина (м)	6 – 13	Свободная
Сопrotивляемость коррозии	Высокостойкий	Частично стойкий
Сырьевой материал	Только HDPE	У-ПВХ и для повышения стойкости используется гальванический пояс
Метод соединения (соединение головной части)	Электрофузионная сварка	Склеивание, муфта
Простота укладки	Незатруднительно	Затруднительно
Наличие опыта у рабочих	Не нужен	Нужен
Размеры материала наполнителя	Возможно применение от 0 мм до 30 мм	Обязательное условие 20 мм
Тип материала наполнителя	Все материалы, приемлемые для уплотнения	Крошенный камень – щебень
Уплотнение	% 95	% 100
Обеспечение гигиеничности	Превосходное	Сомнительное
Коэффициент гладкости поверхности	0.007	0.1
Стойкость к химикатам	Превосходная	Частично стойкий
Количество поверхностей	Двойная	Одинарная
Номинальный диаметр	Внутренний диаметр	Внешний диаметр
Коэффициент растяжения	Способен растягиваться в 6 раз	Не имеет способности растяжения, ломкий
Легкость испытания на строительной площадке	Незатруднительно	Проблематично
Выполнение ремонта	Чрезвычайно незатруднительно	Не подлежит ремонту
Надежность соединения (0–100)	% 100	% 50
Время соединения (для 600 мм диаметра труб и более)	15–20 минут	60–90 минут
Эффективность при насыщенном водой грунте	Превосходное	Не подлежит эксплуатации (Не возможно склеивание головной части)
Герметичность	% 100	% 60

- Используемый в процессе укладки наполнитель иногда является причиной прорыва труб У-ПВХ.
- Ввиду особенностей производства, трубы У-ПВХ через каждые 15–20 см имеют кольца. Эти кольца служат причиной закупорки канализационных каналов твердых отходов. При использовании этих же труб для дренажа дождевой воды, приносимые вместе с водой камни и другие части служат причиной разрыва труб. У-ПВХ трубы не растягиваются, так как профиль является причиной разрывов в местах соединений.
- При диаметре труб HDPE 150 мм, внутренний диаметр составляет 150 мм, в трубах У-ПВХ 136 мм.
- При укладке наполнителя на трубы У-ПВХ производятся работы с созданием гальванических ремней из стали и ПВХ, в целях предотвращения воздействия внешних нагрузок. У ПВХ и стали различные коэффициенты гибкости.
- Гальванический стальной ремень, со временем, под воздействием неблагоприятной среды подвергается коррозии и теряет свои качества.
- При использовании труб HDPE остатки труб могут использоваться повторно, при использовании У-ПВХ труб отрезки труб выбрасываются.
- В проектах предпочтение отдается трубам HDPE на 90 %, трубам У-ПВХ – на 10 %.
- В трубах У-ПВХ большого диаметра, после снижения показателя несущей поддержки стального ремня на конце трубы часть с маншоном необходимо забетонировать.
- При погрузке, разгрузке и транспортировке труб из HDPE процент отходов нулевой. При транспортировке труб У-ПВХ учитывается процент лома в размере 5%.

Информационный формуляр для труб и лазов FKS

Информационный формуляр для труб и лазов FKS Для обеспечения возможности нашего содействия Вам по вопросу правильного выбора материала для Вашего проекта, пожалуйста, отправьте нам прилагаемые информационные формуляры, заполненные в соответствии с Вашими требованиями. Информационный формуляр для труб FKS

Информационный формуляр для труб и лазов FKS*

1. ПРОЕКТНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Дата проекта: _____

Адрес строительной площадки: _____

Проектант Компания–исполнитель: _____

Ответственный за проект: _____

Тел.: _____ Факс: _____

2. Трубы FKS

Профилированная труба FKS: _____ Внутренний диаметр трубы _____ мм

Экструдированная труба–змеевик: _____ Наружный диаметр трубы _____ мм

Толщина стенки (s) _____ мм

Протяженность трубопровода: _____ м.

Сырьевой материал трубы: HDPE PP PE-el

3. НАГРУЗКИ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ТРУБУ

Транспортируемая жидкость: _____

Плотность: _____ г/см³

Средняя температура: _____ При эксплуатации (JB): _____ °C

_____ Максимально (Тмакс): _____ °C

Рабочее давление (p_н): _____ Бар (если нет, без давления)

Срок эксплуатации: _____ 50 лет _____

Нагрузка от транспорта: Нет SLW 60 SLW 30 LKW 12

_____ (600 кН) _____ (300 кН) _____ (120 кН)

Другие нагрузки _____ Н/мм² _____

Высота уровня грунтовых вод _____

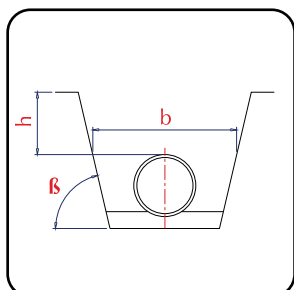
Коллектор : _____ мм

Другие сведения : Да Нет

* Информационный формуляр для выполнения технических расчетов канализационных труб в соответствии со стандартом ATV 127

Информационный формуляр для труб и лозов FKS

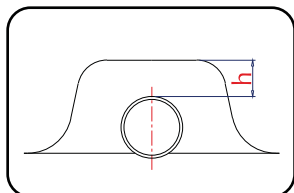
4. ИЗГОТОВЛЕНИЕ



Устройство траншеи: Ширина траншеи (b) : _____ мм

Уклон траншеи (β) : _____

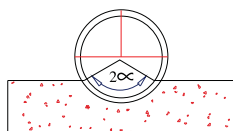
Высота заполнителя (h): _____ мм



Высота прокладки над трубой (h) : _____ мм

Условия прокладки трубы

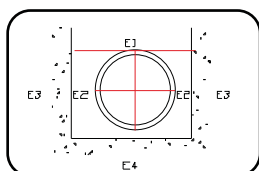
Верхний заполнитель	Укладка на основание
<input type="checkbox"/> A1	<input type="checkbox"/> B1
<input type="checkbox"/> A2	<input type="checkbox"/> B2
<input type="checkbox"/> A3	<input type="checkbox"/> B3
<input type="checkbox"/> A4	<input type="checkbox"/> B4



Градус заложения 2α : 120° 180°

Примечание: Рекомендуемый 180° Другое: _____

5. ГРУНТ



Структура участка	Район	E1	E2	E3	E4
Группа					
G 1 - Не слипшийся (песок, гравий)		G1 <input type="checkbox"/>	G1 <input type="checkbox"/>	G1 <input type="checkbox"/>	G1 <input type="checkbox"/>
G 2 - Слабо слипшийся (песок, гравий)		G2 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>
G 3 - Соединение со смешанным участком, ил нарушенной структуры		G3 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>
G 4 - Глина		G4 <input type="checkbox"/>	G4 <input type="checkbox"/>	G4 <input type="checkbox"/>	G4 <input type="checkbox"/>
Примечание: В проводниковом районе (E2) следует использовать песок G1.					
Плотность gB	g/cm ³				
Степень утрамбовки % 85 - % 100, % Dpr					
Необходимый показатель \geq % 97					
Модуль упругости	N/mm ²				

Информационный формуляр для лазов и резервуаров FKS*

1. ПРОЕКТНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Дата проекта: _____

Адрес строительной площадки: _____

Проектант Компания-исполнитель: _____

Ответственный за проект: _____

Тел.: _____ Факс: _____

2. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВЛЕНИИ

Внутренний диаметр лаза: _____ мм

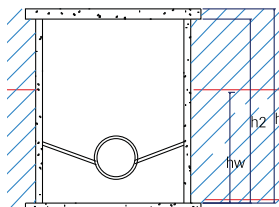
Глубина выполнения (h1): _____ мм

Протяженность трубы лаза (h2); _____ мм

Высота грунтовых вод (hw): _____ мм

Рабочая ширина (bA): _____ мм

Плотность материала наполнителя: _____ г/см²



Сырьевой материал для лаза: HDPE PP

3. СТРУКТУРА УЧАСТКА

Участок	Укладка на основание				Оставшаяся часть	
Группа грунтов	<input type="checkbox"/> G1	<input type="checkbox"/> G2	<input type="checkbox"/> G1	<input type="checkbox"/> G2	<input type="checkbox"/> G3	<input type="checkbox"/> G4
Плотность утрамбовки	_____	_____	_____	_____	_____	_____
(Плотность по Проктору)	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
Модуль упругости	_____	_____	_____	_____	_____	_____
E-Модуль	_____ N/мм ²	_____ N/мм ²	_____ N/мм ²	_____ N/мм ²	_____ N/мм ²	_____ N/мм ²

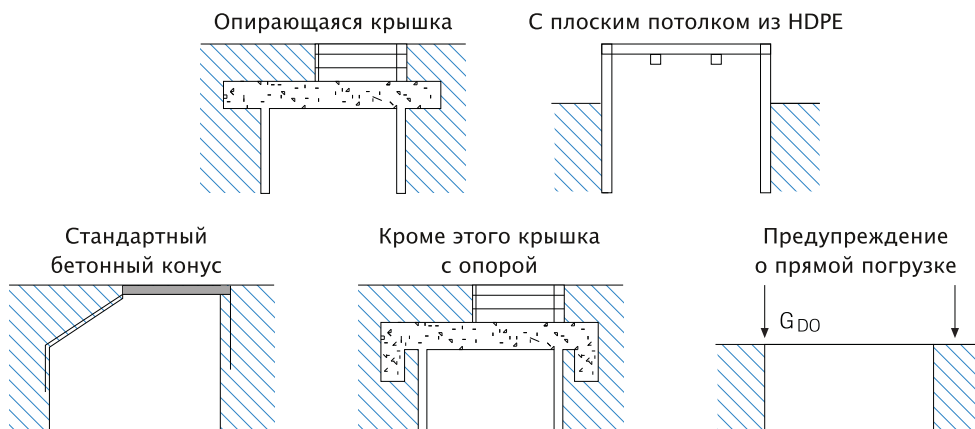
4. НАГРУЗКИ ОТ ТРАНСПОРТА

	На поверхности крышки	Около крышки лаза
Не имеется нагрузки от транспорта	_____ <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>
SLW 30	_____ <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>
SLW 60	_____ <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>
Другие сведения	_____ кН	_____ кН
Другие узлы	_____ кН	_____ кН

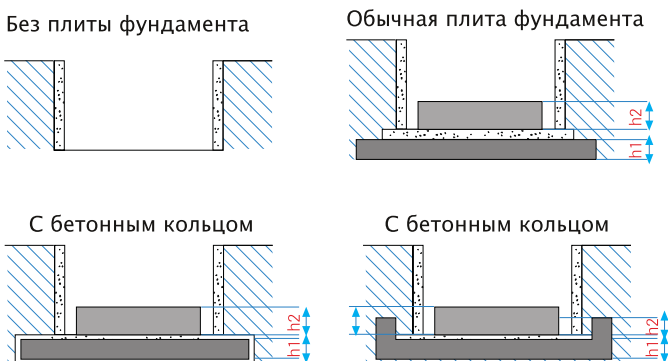
* Информационный формуляр для выполнения технических расчетов лазов из HDPE в соответствии со стандартом ATV 127

Информационный формуляр для лазов и резервуаров FKS

5 – КРЫШКИ ДЛЯ ЛАЗОВ



6 – ПЛИТЫ ОСНОВАНИЯ



7 – ТРУБЫ ВХОДА И ВЫХОДА

Переходные элементы для труб	Диаметр	Толщина стенки	Позиция
1. Переходник для трубы	мм	мм	°
2. Переходник для трубы	мм	мм	°
3. Переходник для трубы	мм	мм	°
4. Переходник для трубы	мм	мм	°
5. Переходник для трубы	мм	мм	°

8 – ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ

Толщина бетонной плиты основания (hb) _____ мм
 Диаметр бетонной плиты основания _____ мм
 Качество бетона бетонной плиты _____ мм
 Высота бетонного сиденья _____ мм
 Высота бетонного заполнителя _____ мм

Номера позиций труб FKS

Трубы FKS, наряду с наличием всех сертификатов, предусмотренных соответствующими сертификатами, как в отношении сырьевого материала, так и готовой стандартами, имеют сертификаты контроля, проводимого независимыми организациями, выполняющими испытания и надзор.

Номера позиций благоустройства труб FKS 04-768/7

Внутренний диаметр трубы (мм)	Типы труб					
	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5	Тип 6	Тип 7
400	A	B	C	D	E	F
500	A	B	C	D	E	F
600	A	B	C	D	E	F
700	A	B	C	D	E	F
800	A	B	C	D	E	F
900	A	B	C	D	E	F
1.000	A	B	C	D	E	F
1.100	A	B	C	D	E	F
1.200	A	B	C	D	E	F
1.400	A	B	C	D	E	F
1.600	A	B	C	D	E	F
1.800	A	B	C	D	E	F
2.000	A	B	C	D	E	F
2.200	A	B	C	D	E	F
2.400	A	B	C	D	E	F
2.600	A	B	C	D	E	F
2.800	A	B	C	D	E	F
3.000	A	B	C	D	E	F
3.200	A	B	C	D	E	F
3.400	A	B	C	D	E	F
3.600	A	B	C	D	E	F

Номера позиций Банка "Иллер" для труб FKS

Внутренний диаметр трубы (мм)	Типы труб					
	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5	Тип 6	Тип 7
150	-	-	-	12,2201	-	-
200	-	-	-	12,2202	-	-
300	-	-	-	12,2203	-	-
400	-	-	-	12,2204	-	-
500	12,2205	12,2231	12,2245	12,2256	12,2270	12,2281
600	12,2206	12,2232	12,2246	12,2257	12,2271	12,2282
800	12,2208	12,2233	12,2247	12,2258	12,2272	12,2283
1.000	12,2210	12,2234	12,2248	12,2259	12,2273	12,2284
1.200	12,2212	12,2235	12,2249	12,2260	12,2274	12,2285
1.400	12,2214	12,2236	12,2250	12,2261	12,2275	12,2286
1.600	12,2216	12,2237	12,2251	12,2262	12,2276	12,2287
1.800	12,2218	12,2238	12,2252	12,2263	12,2277	12,2288
2.000	12,2220	12,2239	12,2253	12,2264	12,2278	12,2289
2.200	12,2222	12,2240	-	12,2265	-	-
2.400	12,2224	12,2241	-	12,2266	-	-
2.600	12,2226	12,2242	-	12,2267	-	-
2.800	12,2228	12,2243	-	12,2268	-	-
3.000	12,2230	12,2244	12,2255	12,2269	12,2280	-

Примечания:

Промежуточные диаметры устанавливаются методом интерполяции.

Позиции головных соединений (12.2301)

Позиции полиэтиленовых контрольных каналов составляют 12,2401/1.

Страны, в которые Компания “FIRAT” осуществляет экспорт продукции в Европе, Азии и Африке

Страны, в которые Компания “FIRAT” осуществляет экспорт

Азербайджан,	Исландия	Португалия,
Англия	Испания	Россия,
Армения	Италия,	Румыния,
Афганистан	Йемен	Саудовская Аравия,
Бахрейн,	Казахстан	Сербия,
Беларусь,	Катар,	Сирия
Бельгия,	Кения	Словения,
Болгария,	Кипр	Судан
Босния и Герцеговина,	Китай	Таджикистан
Бразилия,	Косово	Танзания,
Венгрия	Кувейт	Тунис ,
Венесуэла	Кыргызстан,	Туркмения,
Габон	Ливан	Узбекистан,
Гамбия,	Ливия	Украина
Гана	Литва	Финляндия
Германия	Македония,	Франция
Голландия	Марокко	Хорватия
Греция	Молдавия	Черногория
Грузия	Монголия	Швеция,
Египет,	Нигерия	Эфиопия,
Индия	Новая Зеландия	Южно-Африканская
Иордания,	ОАЭ	Республика
Ирак	Пакистан,	
Иран	Польша,	