



- Трубы «ФАРАТЕК» из пластика, армированного стекловолокном (GRP) и фитинги
- Диаметры от 25 до 4000 мм, давление до 100 бар

Contents

1- Трубы «ФАРАТЕК»	1
2- Область применения труб.....	4
3- Производительность и применение труб «ФАРАТЕК» при землетрясении	5
4- Преимущества и особенности труб «ФАРАТЕК».....	7
5- Процесс производства труб «ФАРАТЕК».....	8
6- Стандарты	9
7- Тесты для контроля качества.....	11
8- Ассортимент продукции.....	14
9- Переходные давления, гидравлический удар.....	20
10- Коэффициент Пуассона.....	21
11- Ультрафиолетовое сопротивление.....	21
12- Абразивостойкость	22
13- Устойчивость к химическим жидкостям и условиям сточных вод.....	23
14- Двухосные квази-стальные трубы	24
15- Вопросы анализа напряжений.....	24
16- Трубы «ФАРАТЕК» по сравнению с полиэтиленовыми трубами.....	27
17- Размеры стандартной трубы в разных жесткостях.....	28
18- Способы соединения труб.....	30
19- Размеры муфт (подземные системы).....	33
20- Все соединения.....	34
21- Разветвление труб	36
22- Особенности труб «ФАРАТЕК» в инженерии, поставке и реализации проектов сифона из пластика, армированного стекловолокном (GRP).....	37
23- Люки и смотровые колодцы из пластика, армированного стекловолокном(GRP)....	39
24- Специфические применения.....	41



FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»

Трубопроводные системы



1- Трубы «ФАРАТЕК»

Трубы «ФАРАТЕК» из пластика, армированного стекловолокном (Это композитные трубы, разработанные для использования в инфраструктурах благодаря развитию композитных технологий).

В настоящее время новые технологии в способах производства труб обеспечивают возможность получения более высокой производительности при более низких затратах.

Трубы «ФАРАТЕК» из пластика, армированного стекловолокном (GRP), которые имеют передовые технологии по сравнению с другими трубами, в настоящее время применяются в качестве лучшего варианта в крупных проектах по всему миру

Новые композитные трубы «ФАРАТЕК» являются хорошей альтернативой всем типам труб, таких как углерод стальные трубы, трубы из нержавеющей стали, трубы из пластичного железа, трубы из медных никеля титановых сплав.

Эти трубы имеют высокую механическую прочность и полную устойчивость к коррозии химических и щелочных жидкостей, а также по более выгодным ценам, чем металлические трубы, являются отличной альтернативой коррозионного управления в металлических трубах.



Лицензионные компании «ФАРАТЕК» (Farassan Fars, Sabaluleh, Farapox, Avisaparseh Zabol, Farassan в Иране, Grandpipe в Турции, Румынии, Африке и ...) в настоящее время предоставляют услуги своих клиентов в следующих областях:

- Поставка труб, всех видов фитингов и люков из пластика, армированного стекловолокном (GRP, GRE, GRVP)
- Предоставление инженерных услуг, включая технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта, подготовка исполнительных чертежей маршрута трубопровода с использованием программного обеспечения PDMS, анализ напряжения маршрута трубопровода, проектирование систем поддержки, и ...





FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»
Трубопроводные системы

В связи с тем, что эти трубы состоят из комбинации передовой инженерии стекловолокна и смолы с конкретными соотношениями, то производитель при правильном выборе состава и количества материалов и выборе правильного процесса может достичь трубы с желаемыми характеристиками.

Типы производимых труб

1. Трубы GRP
2. Трубы GRE
3. Трубы GRVP
4. Трубы для микротоннелирования
5. Абрзивостойкие трубы
6. Одноосные трубы для подземного исполнения
7. Двухосные квази-стальные трубы с механической прочностью выше стальных труб
8. Трубы, устойчивые к землетрясениям
9. Трубы, пригодные для передачи питьевой воды и сырой воды
10. Трубы, пригодные для различных канализационных городских

Для получения дополнительной информации о любом из вышеуказанных продуктов свяжитесь с нами.

Ассортимент продукции представлен ниже:

Диаметр от 25 до 4000 мм, давление от 1 до 100 бар, жесткость от 2500 до 20 000 Паскаль

(По запросу заказчика более высокая жесткость также может быть произведена)

Этот ассортимент продукции включает в себя разнообразные продукты в соответствии с внутренними и международными стандартами. При необходимости какого-либо необычного продукта, данный продукт будет разработан и изготовлен компанией отдельно. Таким образом, можно производить продукты в различных диаметрах, давлениях и жесткостях. Просим по данному вопросу консультироваться с заводом изготовителя.

2- Область применения труб «ФАРАТЕК»



- Композитные трубы «ФАРАТЕК» имеют очень широкое применение для различных отраслей промышленности, например:
- Линии передачи и распределение воды (включая питьевую воду, сырую воду и ...)
- Сети сбора сточных вод
- Сети сбора поверхностных вод
- Системы передачи морской воды
- Ирригационные и дренажные сети
- Проекты по удалению поверхностных вод
- Системы водяного охлаждения
- Системы микротоннелирования без открытого траншея
- И так далее

Использование труб «ФАРАТЕК» снижает затраты на обслуживание и увеличивает срок службы этих труб. Кроме того, использование этих труб при реконструкции старых систем приведет к увеличению срока службы трубопроводов и значительному снижению затрат на техническое обслуживание.





FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»
Трубопроводные системы

3- Функционирование и применение труб против землетрясений

Влияние землетрясений на подземные трубопроводы делится на две основные категории, переходная деформация почвы из-за выброса волн землетрясения и остаточная деформация грунта в землетрясении. Во время проектирования и маршрутизации подземных и надземных трубопроводов, геотехнические исследования должны определять геологические опасности, связанные с землетрясениями, чтобы выбрать наиболее подходящий маршрут для трубопровода.

Опыт прошлых крупных землетрясений в разных частях мира свидетельствуют о том, что композитные трубы зарекомендовали себя и способны функционировать.

Это соответствующее поведение в землетрясении обусловлено следующими тремя факторами:

- 1.Значительная гибкость стеклопластиковых труб, в результате трубопровод адаптируется к временным и постоянным деформациям земли во время землетрясения и после землетрясения.
- 2.Высокая механическая прочность стеклопластиковых труб позволяет стеклопластиковым трубам выдерживать напряжение от окружающего грунта на трубе.
- 3.Фитинги стеклопластиковых труб хорошо влияют на землетрясения имеют хорошую производительность при землетрясении. Обычные соединительные фитинги под действием осевой деформации в размере не менее 0,3% длины и соответствующего изменения угла, может поглощать значительную часть деформаций на трубе. С другой стороны, жесткие соединения, такие как клевые или слоистые имеют возможность прикреплять ветви труб друг к другу, чтобы обеспечить непрерывную работу в трубопроводе и напряжение переносится корпусом трубы.

Поэтому трубы «ФАРАТЕК» могут быть спроектированы для различных условий.



Страна	Название землетрясения	Время землетрясения	Величина землетрясения
Иран	Фарс-Лар	В период с 1996 по 2007 г.	3-7
Иран	Керманшах - Сар-э-Поль-е Захаб	2017 г.	7-7,5
Новая Зеландия	Крайстчерч	Июнь 2011 г.	6,3
Новая Зеландия	Крайстчерч	Сентябрь 2010 г.	7,1
Чили	Консепсьон	Февраль 2010 г.	8,8
Колумбия	Армения	Январь 1999 г.	6,2
Турция	Измир	Октябрь 2005 г.	5,9
Турция	Эрзурум	Март 2004 г.	5,6
Турция	Султандаги-Афьон	Декабрь 2000 г.	6,0
Турция	Измит (Коджаэли)	Август 1999 г.	7,6

Примеры успешной работы стеклопластиковых труб в крупных землетрясениях в Иране и в мире



При землетрясении в Иране в провинции Керманшах (2017 г.) в районе Сар-э-Поль-е Захаб, второе по величине землетрясение в Иране, трубы «ФАРАТЕК», расположенные вблизи центра землетрясения не только не повреждены, но предоставляя питьевую воду в округе, они смогли обеспечить часть жизненно необходимых потребностей пострадавшего населения региона.

Получение квалификации для передачи питьевой воды

Различные стеклопластиковые трубы «ФАРАТЕК» для передачи питьевой воды с целью использования и санитарии утверждаются компетентными органами. Трубы «ФАРАТЕК» были проверены Министерством здравоохранения и медицинского образования Ирана и Институтом WRAS Великобритании и идеально подходят для транспортировки питьевой воды.



4 - Преимущества и особенности труб «ФАРАТЕК»

Превосходная технология труб «ФАРАТЕК» предоставила потребителям долговременное и экономичное решение. Некоторые из этих особенностей и преимуществ следующие:

П/п	Особенность	Преимущество
1	Коррозионная стойкость	<ul style="list-style-type: none"> • Длительный срок службы труб • Нет необходимости в внутренних, внешних покрытиях и катодной защите или любом другом общем методе защиты • Снижение эксплуатационных затрат • Стабильные гидравлические свойства с течением времени
2	Срок полезного использования 50 лет	<ul style="list-style-type: none"> • Максимальная экономическая эффективность
3	Надземное или подземное исполнение	<ul style="list-style-type: none"> • Возможность установки и эксплуатации в различных условиях установки с широким спектром продуктов в диапазоне диаметра 25-4000 мм для различных давлений до 50 бар.
4	Низкий вес (Приблизительно 1/4 веса металлического и 1/12 веса бетонного)	<ul style="list-style-type: none"> • Сокращение расходов на погрузочно-разгрузочные и работы и расходов на транспортировку • Возможность крепления труб различных размеров при транспортировке (телескопическая транспортировка) • Нет необходимости для тяжелого оборудования и устройств, и в конечном счете более низкой стоимости установки и эксплуатации
5	Производство в 12-метровых ветвях	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшение количества соединений и, таким образом, сокращение времени установки • Возможность перевозки большего количества труб в трейлере
6	Очень гладкая и полированная внутренняя поверхность	<ul style="list-style-type: none"> • Низкий коэффициент трения, снижение стоимости откачки и уменьшение первоначальных диаметров • Уменьшение накопленных отложений на внутренней поверхности трубы и, таким образом, уменьшение связанных расходов • Приблизительно постоянная шероховатость трубы в течение всего срока службы
7	• Коррозионностойкое двухшайбовое муфтовое соединение • Муфтовое соединение с возможностью перемещения и переходниково быстросъемное соединение по соединительной эпоксидный клей для надземного жесткого исполнения	<ul style="list-style-type: none"> • Надежное и эффективное соединение труб для лучшего уплотнения • Простота соединения и, таким образом, уменьшение времени установки • Возможность угловых частичных отклонений вдоль линии на стыке и в результате можно снять колени с малыми углами и справиться со стресс-индукционными осадками
8	Гибкий производственный процесс	<ul style="list-style-type: none"> • Возможность поставки трубы длинами и диаметрами, требуемыми клиентом для ремонта или замены трубопровода • Возможность создания любых конкретных соединений по заказу клиента
9	Превосходная технология для производства труб	<ul style="list-style-type: none"> • Возможность использования трубы с более низким рабочим давлением, чем другие трубы, благодаря более низкому гидравлическому удару и лучшим гидравлическим свойствам
10	Производство по внутренним и международным передовым стандартам ISIRI, AWWA, BSI, ASTM, DIN, API	<ul style="list-style-type: none"> • Высокое качество и устойчивость продуктов в глобальном масштабе и доверие клиентов к производительности продуктов
11	Двухосные квази-стальные трубы	<ul style="list-style-type: none"> • Несущая способность по направлению радиальной и осевой • Нет необходимости Thrust Block • Более низкие затраты на установку • Может быть установлен при работе



FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»

Трубопроводные системы



5-Процесс производства труб «ФАРАТЕК»

Продукты в диапазоне диаметров от 300 до 4000 мм основана на передовом процессе непрерывной намотки (Continuous Filament Winding) производятся. Этот процесс позволяет использовать непрерывные стеклянные волокна вокруг трубы вместе с разрезанными волокнами (CHOP), которые располагаются в разных направлениях в комбинации трубы. Использование непрерывных волокон в этом направлении кроме снижения себестоимости продукции, увеличивает прочность трубы. Таким образом, трубы под подземным давлением, хорошо переносят давление в круговом направлении. Таким образом, используя технологию, полученную от соответствующих экспертов, используются три типа основных материалов для создания компактного слоя с максимальной эффективностью. Кроме смолы, непрерывные стекловолокна и срезанные волокна вместе используются для создания высокой кольцевой жесткости и усиления осевой прочности. Кремния также в зависимости от применения трубы можно использовать для увеличения жесткости труб.

В диаметрах ниже 300 мм используемые материалы похожи на материалы непрерывного производства, с той разницей, что это делается непрерывным способом.

6- Стандарты

Стандарты Norsak, DIN, ISO, API, ASTM, ISIRI и AWWA используются для различных применений труб «ФАРАТЕК», включая передачу питьевой воды, сбор городских сточных вод. Отличительной особенностью различных стандартов является определение эффективности использования труб на основе срока их полезного использования.

6-1. Национальные стандарты Ирана

Тип трубы	№	Стандарт
Напорные трубы	10729	ISIRI
Гравийные сточные воды	10730	ISIRI
Гибкие соединения труб, армированных стекловолокном (GRP)	11432	ISIRI
Труба из стекловолокна, используемая в сети сбора сточных вод и напорных труб	11433	ISIRI

6-2. Стандарт ASTM

В настоящее время существует несколько различных стандартов ASTM для труб «ФАРАТЕК» различного назначения. Эти стандарты включают квалификационные испытания и проверки качества.

Проектирование труб «ФАРАТЕК» выполнена таким образом, чтобы соответствовать требованиям различных стандартов.

Ниже приведен пример стандартов.

Тип трубы	№	Стандарт
Гравийные сточные воды	D3262	ASTM
Напорные трубы	D3517	ASTM
Напорные сточные воды	D3754	ASTM

6-3. Стандарты TSE, ISO (CEN, TSEN)

Тип трубы	Стандарт
Системы водоснабжения труб, армированных стекловолокном (GRP) под давлением или гравитацией	TSEN 1796
Канализационная или дренажная система труб, армированных стекловолокном (GRP) под давлением или гравитацией	TSEN 14364
Системы водоснабжения под давлением или гравитацией в трубах, армированных стекловолокном (GRP)	TSEN 10639
Канализационная или дренажная система труб, армированных стекловолокном (GRP) под давлением или гравитацией	TSEN 10467

Стандарты DIN 16868 и BS 5480 обновлены новыми стандартами EN, упомянутыми выше.



6-4. Стандарты AWWA и ASME

Стандарт AWWA C 950 является одним из самых полных стандартов для труб, армированных стекловолокном (GRP). Данный стандарт относится к водопроводам под давлением для труб и фитингов, который разработан в соответствии с контрольными качествами и квалификационными испытаниями в соответствии с соответствующей схемой.

Трубы «ФАРАТЕК» спроектированы в соответствии с этим стандартом. Стандарт AWWA разработал инструкцию по проектированию под названием M45, с несколькими разделами, посвященными проектированию труб, армированных стекловолокном (GRP) подземного и надземного исполнения.

Тип трубы	Стандарт
Напорные трубы, армированные стекловолокном (GRP)	AWWA C950
Инструкция по проектированию стеклопластиковых труб	AWWA M45
Трубы и трубопроводы	ASME B31.4
Фитинги и фланцы	ASME B16.5
	ASME B16.47
	AWWA C207
Трубы технологические	ASME B31.3



Поскольку качество сырья оказывает существенное влияние на качество производства изготовителя, поэтому, покупка этих материалов были сделаны тщательно и с денежными ресурсами, а необходимые тесты и испытания проводятся над ними до их потребления. Покупка сырья проводится из утвержденных источников технологического центра «ФАРАТЕК». Таким образом, качество продукции будет гарантировано в соответствии со стандартами компании и техническими характеристиками труб «ФАРАТЕК». Кроме того, подходящие тесты контроля качества в соответствии с программой контроля качества проводятся на материалах, приобретенных во время входа на завод. Руководство компании с учетом соображений качества при закупке сырья, обеспечивают превосходное качество конечного продукта этой компании. Проверка в отделе контроля качества осуществляется в три этапа:

- A. Предварительные испытания исходных материалов на поступающее сырье,**
- Б. Испытания и контроль во время производства,**
- В. Послепродажные испытания конечного продукта.**

Основным материалом в производстве труб, армированных стекловолокном (GRP) являются следующие:

- A. Стекловолокно
- Surfis Matt
- Б. Смола
- В. Катализатор
- Г. Наполнитель (кварцевый песок)
- Д. Химические добавки и ускорители
- Е. Матовая поверхность

7-1. Конечные продукты и испытания

Изготовленные трубы проверяются и измеряются на основе следующих:

- Визуальный осмотр
- Твердость (по Барколу)
- Толщина стенки
- Длина ответвления
- Гидростатическое испытание (при давлении, равном удвоенному номинальному давлению труб)
- Анализ структуры трубопровода и утверждение конструкции
- Испытание на растяжение в осевом направлении (радиальное)
- И ...





FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»

Трубопроводные системы



7-2. Квалификационные тесты

Квалификационные тесты - это испытания, которые требуются по международным стандартам, а также по национальным стандартам Ирана. Эти тесты называются долгосрочными, поскольку продолжительность большинства этих тестов составляет 10 000 часов (около полутора лет).

Квалификационные тесты проводятся по трем основным целям:

А. Определение долгосрочных механических свойств сырья, используемого в структуре трубы. Отметим, что что 50-летная долгосрочная механическая прочность определяется квалификационными испытаниями. Краткосрочные испытания отделом контроля качества подтверждает долгосрочные испытания.

Б. Получение результатов для проектирования труб со сроком полезного использования 50 лет.

В. Выполнение повторных квалификационных испытаний для подтверждения того, что производители сырья имеют устойчивую рецептуру и качество (один раз в 1/5 года).



FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»
Трубопроводные системы



Наиболее важными квалификационными испытаниями являются следующие:

- Базовый гидростатический дизайн
- Долгосрочный изгиб кольца, «Испытание на изгиб»
- Долгосрочная специфическая кольцевая жесткость

В дополнение к долгосрочным испытаниям, последующие испытания также будут выполнены:

- Ультрафиолетовое сопротивление
- Издносостойкость
- Испытательные соединений (долгосрочные и краткосрочные)

8- Ассортимент продукции

8-1. Диаметер

Трубы «ФАРАТЕК» производятся со следующими номинальными диаметрами. Диаметры, меньшие или превышающие указанные диаметры, также производятся при заказе. Для получения дополнительной информации свяжитесь с компанией-производителем.



Непрерывная система производства

300	350	400	450	500	600
700	800	900	1000	1100	1200
1400	1600	1800	2000	2200	2400
2600	2800	3000	3200	3400	3600
3800	4000				

Дискретная система производства

25	50	100	150	200	250	300
----	----	-----	-----	-----	-----	-----

8-2. Длина

Стандартная длина труб диаметром более 300 мм составляет 12 метров, для диаметра от 100 до 300 мм - 6 метров, а для диаметров менее 100 метров - 3 метра. Конечно, для специальных целей, также возможно производить трубы другой длины.



8-3. Давление

Типичные классы давления труб «ФАРАТЕК» показаны в таблице ниже. Обратитесь к производителю, если вы запрашиваете более высокое рабочее давление. Трубы «ФАРАТЕК» могут изготавливаться при меньших диаметрах и рабочему давлению до 100 бар.

Pressure Class(bar)	6	9	10	12	15	16	20	25	32	50	100
Diameter Upper Limit (mm)	4000	4000	4000	4000	4000	4000	1600	1600	1600	300	200

Рабочее давление труб рассчитывается в соответствии со стандартом AWWA и в брошюре для проектирования стеклопластиковых труб (M45). Классификация давления определяется исходя из максимального давления во время работы и не зависит от глубины прокладки трубы.

Трубы «ФАРАТЕК» производятся диаметром до 4000 мм (157 дюймов) и максимальное рабочее давление 100 бар (1450 Psi).

Некоторые механические свойства односных и двухосных труб по сравнению с металлическими трубами и трубами GRE показаны в следующей таблице

Тип трубы					
Количество	Единица	Uni Axial	Bi Axial	GRE	Steel***
Max axial tensile	MPa	55.9	115	107.8	207
Max hoop tensile	MPa	342.6	394	264.7	207
Axial modulus of elasticity	GPa	9.4-11.7	10.7	12.7	207
Hoop modulus of elasticity	GPa	9.2-32.9	19.4*	17.6	207
Poisson's ratio	---	0.25	0.3	0.26	0.26
Specific gravity	---	2.0	2.0	1.8	7.8
Hazen-William's C	---	150	150	150	130**

*Среднее значение.

** Новая труба с цементным покрытием, шероховатость увеличивается экспоненциально с течением времени.

*** Диапазон значений механической прочности основан на стандарте AWWA M11. Основываясь на стандарте API 5L, число 207 выполнено для металлической трубы, эквивалентной минимальному сопротивлению трубы, изготовленной в ранке A.

Значения в указанной таблице предназначены только для сравнения. Если вам нужны точные цифры для технического расчета, обратитесь в компанию.

Для обеспечения длительного обслуживания трубопровода необходимо отметить следующее:

8-4. Гидроиспытание

Максимальное испытательное давление на заводе в соответствии с стандартом (номинальное давление) AWWA C950, ASTM D3517	2.0 × PN
Максимальное испытательное давление на месте установки	1.5 × (P _w)

8-5. Гидравлический удар

$$P_s + P_w < 1.4 \times PN$$

Максимальное давление

8-6. Жесткость

Трубы «ФАРАТЕК» изготавливаются в соответствии со следующими стандартными жесткостью:

Reference	Unit	Nominal Pipe Stiffness (SN)						
		1250	2500	5000	10000	15000	20000	
ISO	Pa	1250	2500	5000	10000	15000	20000	
AWWA	kN/m ²	62	124	248	494	744	992	

8-7. Скорость потока

Разрешенная скорость жидкости внутри труб «ФАРАТЕК» составляет 3 м/с. Эта скорость может быть увеличена до 9 м/с при отсутствии абразивных материалов в жидкости. Для получения дополнительной информации, просим, обратиться к производителю.

8-8. Грузоподъемность

Трубы «ФАРАТЕК» в соответствии с общими стандартами используют следующие значения для цилиндрической прочности на растяжение и минимального осевого прочности на растяжение.

Hoop (Circumferential) Load Capacity (Strength), in N/mm of Circumference									
DN	4	6	10	12,5	16	20	25	32	
100	80	120	200	250	319	400	500	640	
150	121	180	300	375	478	600	750	960	
200	160	240	400	500	639	800	1000	1280	
250	201	300	500	625	798	1000	1250	1601	
300	240	360	600	750	957	1200	1500	1920	
350	281	420	700	875	1117	1400	1750	2240	
375	300	450	750	937	1197	1500	1876	2400	
400	320	480	800	1000	1276	1600	2000	2560	
450	361	540	900	1125	1436	1800	2250	2880	
500	400	600	1000	1250	1595	2000	2500	3200	
550	441	660	1100	1375	1755	2200	2750	3520	
600	480	720	1200	1500	1915	2400	3000	3840	
700	560	840	1400	1750	2234	2800	3500	4480	
750	601	900	1500	1875	2393	3000	3750	4801	
800	641	960	1600	2000	2553	3200	4000	5120	
850	681	1020	1700	2125	2712	3400	4250	5440	
900	720	1080	1800	2250	2871	3600	4500	5760	
1000	800	1200	2000	2500	3191	4000	5000	6400	
1100	880	1320	2200	2750	3510	4400	5500	7040	
1150	921	1380	2300	2875	3669	4600	5750	7360	
1200	960	1440	2400	3000	3829	4800	6000	7680	
1300	1040	1560	2600	3250	4148	5200	6500	8320	
1400	1120	1680	2800	3500	4467	5600	7000	8960	
1500	1200	1800	3000	3750	4786	6000	7500	9600	
1600	1280	1920	3200	4000	5105	6400	8000	10240	
1700	1360	2040	3400	4250	5425	6800	8500	10880	
1800	1440	2160	3600	4500	5743	7200	9000	11520	
1900	1520	2280	3800	4750	6062	7600	9500	12160	
2000	1600	2400	4000	5000	6381	8000	10000	12800	
2100	1680	2520	4200	5250	6701	8400	10500	13440	
2200	1760	2640	4400	5500	7020	8800	11000	14080	
2300	1840	2760	4600	5750	7338	9200	11500	14720	
2400	1920	2880	4800	6000	7658	9600	12000	15360	
2500	2000	3000	5000	6250	7977	10000	12500	16000	
2600	2080	3120	5200	6500	8296	10400	13000	16640	
2700	2160	3240	5400	6750	8615	10800	13500	17280	
2800	2240	3360	5600	7000	8934	11200	14000	17920	
2900	2320	3480	5800	7250	9253	11600	14500	18560	
3000	2400	3608	6000	7500	9572	12000	15000	19200	
3100	2480	3726	6200	7750	9891	12400	15500	19840	
3200	2560	3844	6400	8000	10210	12800	16000	20480	
3300	2640	3962	6600	8250	10529	13200	16500	21120	
3400	2720	4080	6800	8500	10848	13600	17000	21760	
3500	2800	4200	7000	8750	11168	14000	17500	22400	
3600	2880	4320	7200	9000	11487	14400	18000	23040	
3700	2960	4440	7400	9250	11806	14800	18500	23680	
3800	3040	4560	7600	9500	12125	15200	19000	24320	
3900	3120	4680	7800	9750	12444	15600	19500	24960	
4000	3200	4800	8000	10000	12763	16000	20000	25600	

Axial (Longitudinal) Load Capacity (Strength), in N/mm of Length									
DN	4	6	10	12,5	16	20	25	32	
100	70	75	80	85	90	100	110	125	
125	75	80	90	95	100	110	120	135	
150	80	85	100	105	110	120	130	145	
200	85	95	110	115	120	135	150	155	
250	90	105	125	130	135	155	170	190	
300	95	110	140	145	155	175	200	220	
400	105	130	165	175	190	215	250	285	
500	115	145	190	205	225	255	300	345	
600	130	160	220	235	255	295	350	415	
700	140	175	250	265	290	335	400	475	
800	155	190	280	300	325	380	450	545	
900	165	205	310	330	360	420	505	620	
1000	180	225	340	365	395	465	555	685	
1200	205	255	380	415	465	540	645	790	
1400	230	290	420	460	530	620	745	915	
1600	255	320	460	520	600	700	845	1040	
1800	280	350	500	570	670	785	940	1160	
2000	305	385	540	625	740	865	1040	1285	
2200	335	415	575	675	810	945	1140	1410	
2400	360	450	620	730	880	1025	1240	1530	
2600	385	480	665	785	945	1110	1335	1655	
2800	410	515	710	840	1015	1190	1435	1780	
3000	435	545	755	890	1080	1270	1535	1900	
3200	460	575	805	950	1150	1350	1630	2025	
3400	490	610	850	1005	1220	1430	1730	2150	
3600	520	645	895	1060	1290	1515	1830	2250	
3800	550	680	940	1115	1355	1595	1930	2400	
4000	580	715	985	1170	1425	1675	2025	2520	

**FARATEC****Общий каталог компании «ФАРАТЕК»**

Третий каталог компании «ФАРАТЕК»

8-9. Рабочая температура

Трубы «ФАРАТЕК» Трубы предназначены для передачи жидкостей до температуры 160 ° С. Допустимая температура текучей среды в стандартных трубах, в комбинации которых используются обычные полиэфирные смолы (без повторной классификации класса давления) составляет не более 45 ° С. Рекомендуется для непрерывной работы при температурах в диапазоне от 50 до 60 градусов Цельсия, класс давления брать на одно значение выше. Например, для класса давления трубы 6 бар использовать трубы с давлением 10 бар. При более высоких температурах используются другие смолы с более высоким термическим сопротивлением и особой конструкцией. В связи с этим проконсультируйтесь с компанией.

8-10. Коэффициент теплового расширения

Коэффициент расширения и сжатия труб «ФАРАТЕК» в осевом направлении находится в следующем диапазоне:

$$21 \times 10^{-6} \text{ cm/cm}^{\circ}\text{C} \quad \text{и} \quad 28 \times 10^{-6} \text{ cm/cm}^{\circ}\text{C}$$

Этот коэффициент находится в осевом направлении оставляет примерно от 1,5 до 2 раз больше, чем стали. Разумеется, при проектировании и конструировании муфт в подземном исполнении учитывать вышеуказанный фактор. Таким образом, расширение и сжатие трубы компенсируются в муфте и в результате, напряжения, вызванные увеличением или уменьшением длины промывания, устраняются. В надземном исполнении, когда соединение труб жесткое и изменение длины трубы не блокируется, следует проанализировать напряжений трубопровода, и при необходимости использование expansion joint и expansion loop не рекомендуется.

8-11. Гидравлический коэффициент

Падение давления в трубопроводах создается в связи с изменением высоты и турбулентности потока из-за внезапного изменения площади поперечного сечения в трубопроводе и трения флюида со стенкой трубы. Для измерения потерь давления в трубах «ФАРАТЕК» используются различные методы. Обычные методы, такие как уравнения Hazen Williams, Darcy-Weisbach, Manning. Следующие коэффициенты используются в уравнениях для проектирования.

1. В уравнении Hazen Williams коэффициент шероховатости C равен 150-165.
2. В уравнении Manning коэффициент шероховатости равен n=0.009.
3. В уравнении Darcy-Weisbach коэффициент шероховатости равен n=0.005.
4. В уравнении Colebrook White коэффициент k равен k=0.029 mm.

Среди преимуществ труб «ФАРАТЕК» можно отметить более низкую шероховатость по сравнению с металлическими трубами. Последствие данного преимущества в системах передачи текучей среды под давлением будет следующим:

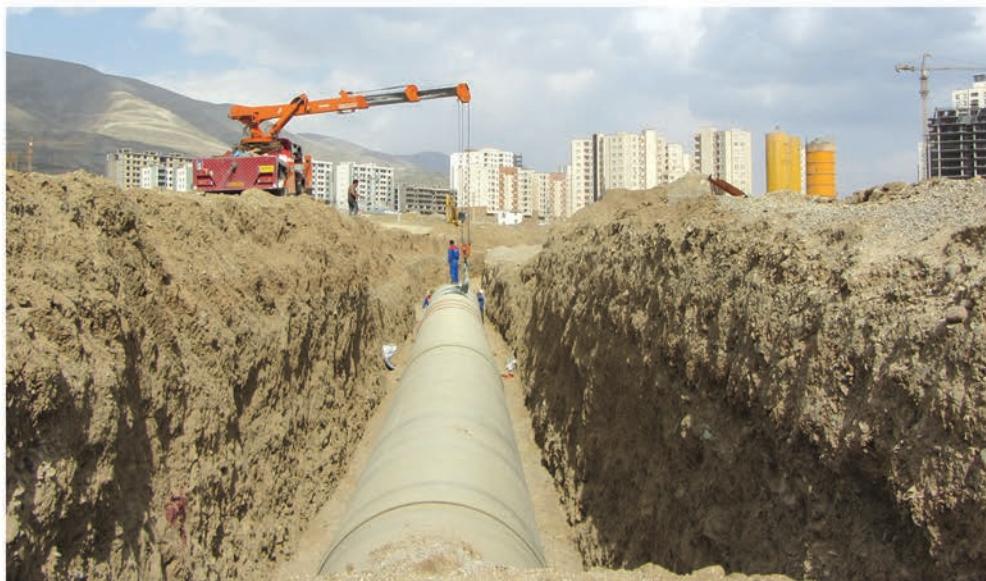
- 1.Уменьшение падения давления (HF)
- 2.Снижение затраты на потребление электроэнергии на насосной станции (CP)
- 3.Увеличение пропускной способности жидкости (QF)
- 4.Уменьшение расходного диаметра трубы (D)

Эти случаи могут быть доказаны с использованием гидравлического отношения (например, отношения Hazen Williams). В этом уравнении, следующий пример представлен по сравнению с расходным диаметром. В одной системе под давлением с постоянными условиями потока (расход-потери), если диаметр стальной трубы составляет 2000 мм, то эквивалентный диаметр трубы «ФАРАТЕК» составляет 1800 мм. Соответствующие расчеты представлены ниже.

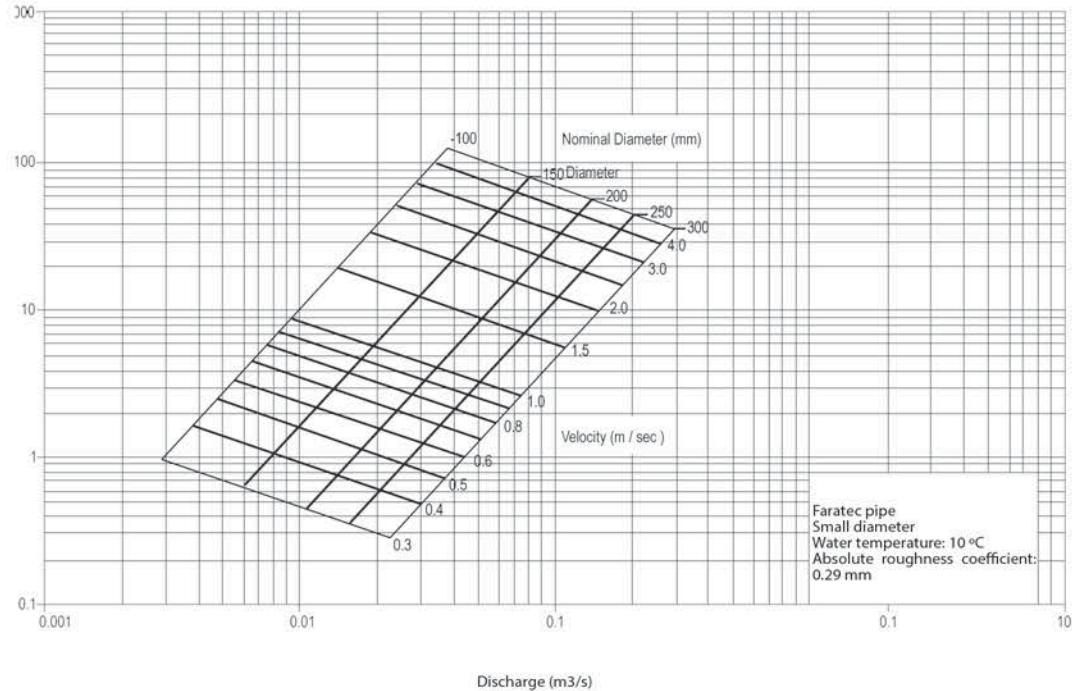
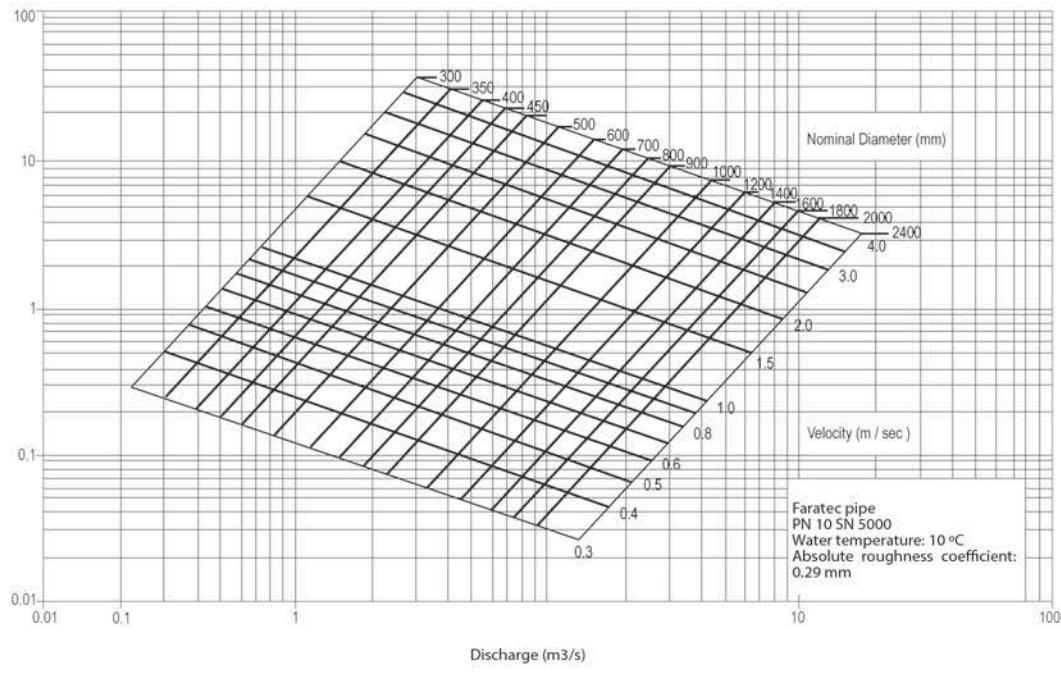
$$HF_{STEEL} = HF_{GRP} \rightarrow \text{(Hazen-Williams equation)} \quad HF = \frac{10.68 Q^{1.852} \cdot L}{C^{1.852} \cdot D^{4.87}} \rightarrow$$

$$\rightarrow (110/150)^{1.852} = (D_{GRP}/D_{STEEL})^{4.87} \rightarrow D_{GRP} = 1777 \text{ mm}$$

*Перепад давления
 Длина линии передачи
 Расход линии передачи
 Коэффициент шероховатости Hazen Williams*



Учитывая, что самый близкий диаметр труб «ФАРАТЕК» составляет 1800 мм, то должны использовать трубы диаметром 1800 мм. Однако внутренняя шероховатость металлической трубы с течением времени увеличивается, но шероховатость труб «ФАРАТЕК» с течением времени будет постоянной.





FARATEC

Общий каталог компаний «ФАРАТЕК»
Трубопроводные системы

9-Переходные давления, гидравлический удар

Внутренние удары, наиболее известные из которых являются гидравлический удар, вызваны внезапным изменением скорости жидкости внутри трубы и основная их причина заключается, как правило, в закрытии и открытии клапанов, а также при внезапном запуске или остановке насосов. Низкий модуль упругости в трубах, армированных стекловолокном (GRP) по сравнению с стальными трубами обеспечивает высокую способность отталкивать силу от волны и уменьшает влияние волн в трубе. Трубы «ФАРАТЕК» при различных уровнях давления способны выдерживать гидравлический удар в соответствии со следующей формулой. Следующая приблизительная зависимость используется для определения изменения давления в определенных точках прямой трубопровода, за исключением небольшого снижения трения.

$$\frac{P_w + P_s}{1.4} < P_N$$



ΔH: Изменения давления (м)

W: Скорость волны давления (м/с)

g: - Ускорение силы тяжести (м/с²)

ΔV: Изменения скорости жидкости (м/с)

Скорость волны давления в трубах «ФАРАТЕК»
может быть получена из следующей таблицы:

Surge Wave Celerity for Pipes (m/sn)			
SN 2500			
DN	300-400	450-800	900-2500
PN6	365	350	340
PN10	435	420	405
PN16	500	490	480

SN 5000			
SN 10000			
DN	300-400	450-800	900-2500
PN6	405	380	370
PN10	435	420	410
PN16	505	495	485
PN25	575	570	560

SN 10000				
DN	100	125	150	200
PN6	580	560	540	520
PN10	590	570	560	540
PN16	640	620	610	600
PN25	680	660	650	640

**FARATEC**

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»

Тропроводные системы

10- Коэффициент Пуассона

Этот коэффициент зависит от структуры трубы. Коэффициент Пуассона в трубах «ФАРАТЕК» для кольцевых нагрузок и осевой реакции составляет от 0,22 до 0,29 и для осевых нагрузок и кольцевой реакции несколько ниже, чем указано выше.

11- Ультрафиолетовое сопротивление

Около 5% солнечного света - ультрафиолетовое излучение, которое охватывает длины волн 280-400 нм. Обычно энергию солнечного излучения измеряют с помощью единицы Лэнгли (Ly):

$$1 \text{ Ly} = 1 \frac{\text{Cal}}{\text{Cm}^2}$$

Средняя солнечная радиация в разных странах показана в следующей таблице, в единице кило Лэнгли (KLy):

Иран	200	Германия	80
Малайзия	140	Англия	70
Саудовская Аравия	200	Австрия	80
Эфиопия	150	Норвегия	70
Франция	120	Бразилия	120
Южная Африка	160	Япония	100

Проведенные исследования и эксперименты показывают, что если , то ультрафиолетовое излучение не влияет на трубы «ФАРАТЕК». Как правило, трубы делятся на два типа наземного и подземного исполнения. В трубах наземного исполнения используются УФ-поглощающие вещества (химические) и УФ-отталкивающие соединения (физические). Если трубы подземного исполнения во внешней среде подвергаются воздействию солнца в течение более одного года, то рекомендуется использовать УФ-стойкие добавки.





FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»
Трубопроводные системы



12-Абразивостойкость

Трубы «ФАРАТЕК» устойчивы к истиранию. Коэффициент абразивостойкость может предсказывать влияние песка или других частиц на внутреннюю поверхность трубы. Истирание труб «ФАРАТЕК» были исследованы методом DARMSTADT ROCKER. На основании проведенных испытаний, средний износ труб против силикатных песков составляет 0,34 мм в 100 000 полных оборотах.





FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»
Трубопроводные системы

13. Условия сточных вод

Содержание городских и промышленных сточных вод не предсказуемо. В сточных водах также встречаются широкий спектр агрессивных жидкостей с различными pH (кислоты и щелочи), такие как разные детергенты и дезинфицирующие средства, канализационные открыватели и негуманные яды вместе с взвешенными частицами даже острыми предметами. По этой причине труба, используемая для передачи сточных вод, должна быть не только устойчива к химикатам, но также должна иметь хорошую механическую прочность.

Постоянный коэффициент шероховатости труб позволяет снизить градиент для условий тяжести и оптимально работать со временем. Канализационные трубы «ФАРАТЕК» полностью устойчивы к различным химическим веществам и обладают надежными механическими свойствами за 50-летний срок службы. Следует отметить, что в соответствии с химическими характеристиками и качеством жидкости тип подходящего продукта рекомендуется и изготавливается заказчику. Металлические трубы в подземном исполнении из-за свободных электрических нагрузок и коррозионно-проницаемой почвы, со стороны внешней стены со временем становятся гнилыми. Незащищенные бетонные канализационные трубы быстро распадаются из-за присутствия кислотных сред и агрессивных газов из сточных вод. Незащищенные металлические трубы также из-за прохождения жидкости постепенно выбрасываются изнутри.



14- Двухосные квази-стальные трубы

Двухосные квази-стальные трубы могут использоваться в различных типах водоснабжения (питьевая или сырья вода).

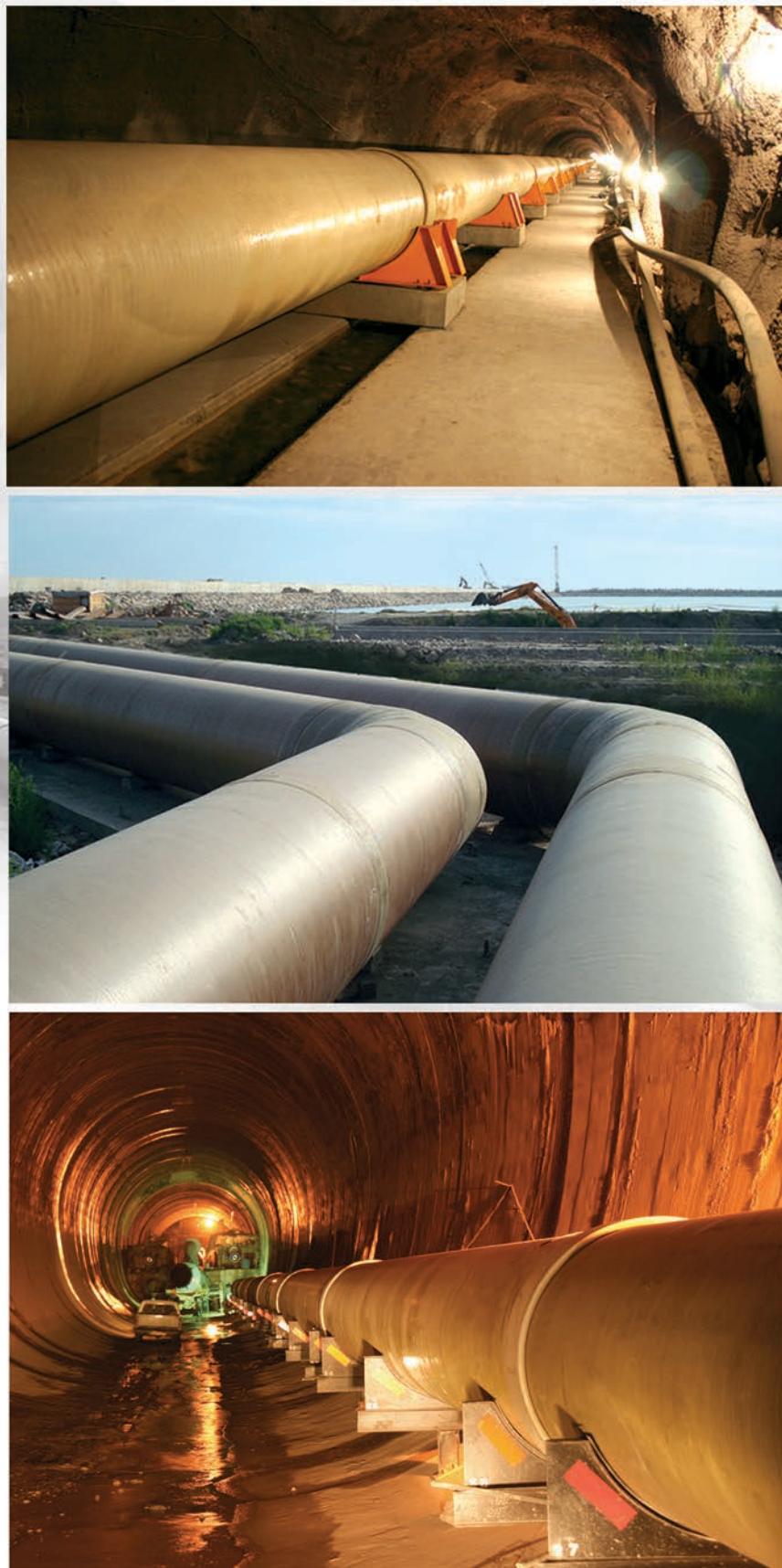
14-1. Физические характеристики

Конструкция двухосевых труб такова, что могут иметь очень высокое сопротивление в осевом, а также в радиальном направлении. Поэтому эти трубы намного более устойчивы, чем стандартные трубы в подземном исполнении. Для установки этих труб можно использовать различные способы установки, такие как укладка (Butter-Wrap) или соединение муфт. Некоторые из физических характеристик указанных труб, а также соединений (Butter-Wrap) приведены в таблице ниже:

Faratec Biaxial Pipes				Butt-wrap Joints
Physical Properties	Hoop	Axial	Hoop	Axial
E _T , Tensile modulus (GPa)	20.0	13.1	-	10.3
E _T , Flexural modulus(GPa)	18.6	12	-	10.3
σ _{T_{ULT}} , Ultimate tensile stress(Mpa)	380	158	-	138
ν Poisson's ratio	0.2	0.25	-	0.3
α Termal coeff liner(cm/cm/C)	9.0	12.6	-	27
G, Shear modulus(GPa)	3.3	3.3	-	3.1
τ _{ULT} , Ultimate shear stress(Mpa)	46.9	19	-	138
Tensile allowable stress(Mpa)	62.0	26.4	23	23
Flexural allowable stress(MPa)	62.0	26.4	23	23
Shear allowable stress(MPa)	7.8	7.8	5.7	5.7

15- Вопросы анализа напряжений

В трубах в надземном исполнении для обеспечения толерантности к осевым и радиальным силам используется жесткая система соединения (как приклеиваемые или сварные соединения). Коэффициент теплового расширения GRP примерно в 2 раза больше, чем у стали. Но модуль упругости GRP меньше, чем сталь, поэтому мощность снижается до некоторой степени. Для этой цели можно использовать системы Expansion Joint или Expansion Loop. В подземном исполнении, при необходимости и в зависимости от типа трубы на месте коленей используются системы Thrust block или Anchor block.







FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»
Тропроводные системы

16-Трубы «ФАРАТЕК» по сравнению с полиэтиленовыми трубами

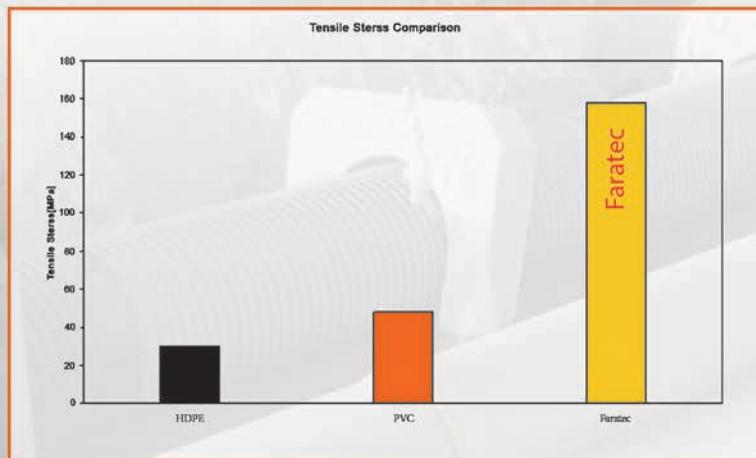
1.GRP трубы «ФАРАТЕК» имеют полезный срок службы 50 лет, которые могут использоваться на разных глубинах, а также против интенсивных транспортных нагрузок.

2.Высокая жесткость трубы трубы «ФАРАТЕК» (жесткость 7 по шкале Мооса) приводить к тому, что они то не будут повреждены коварными животными.

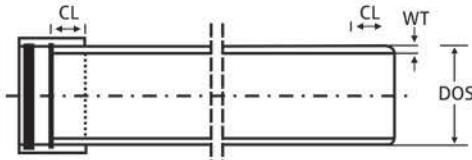
3.Высокий коэффициент теплового расширения в полиэтиленовых трубах с двойным остеклением в некоторых случаях приводит к разделению трубы на стыке.

4.Трубы GRP могут производены с давлением до 100 бар. Это ограничение не распространяется на полиэтиленовые трубы.

5.Установка труб GRP в отличие от полиэтиленовых труб имеют более низкую стоимость.



Для надежной работы труб «ФАРАТЕК», их ключевые качества, в том числе жесткость, подвержены долгосрочным экспериментам. Целью долгосрочных испытаний является обеспечение того, чтобы покупатель трубы был уверен, что конструктивные характеристики трубы через 50 лет будут иметь надежный коэффициент достоверности. Учитывая определение ИСО, ссылаясь на каталоги производителей полипропиленовых труб, максимальная жесткость, производимая в этих типах труб, составляет около 2000 Паскаль (приблизительно 123 по стандарту ASTM), которая значительно ниже, чем трубы «ФАРАТЕК». Следует отметить, что эта жесткость с увеличением диаметра полипропиленовой трубы начинает уменьшаться, в той степени, что при диаметре 1000 мм прочность полипропиленовой трубы едва достигает 200 Паскалей. Механическая прочность труб «ФАРАТЕК» намного выше механической прочности канализационных пластиковых труб. На приведенной выше диаграмме сравниваются максимальные напряжения различных типов пластиковых труб.

17-Размеры стандартной трубы в разных жесткостях


SN 2500						
DN	DOS max	WT (Wall Thickness) (mm)				Weight kg/m
		PN6	PN10	PN16	PN20	
300	311	4,1	3,9	3,8	3,8	8
350	362	4,7	4,6	4,4	4,4	10,6
400	413	5,1	4,9	4,8	4,7	12,5
450	464	5,8	5,4	5,3	5,2	15,7
500	515	6,4	5,9	5,8	5,7	19,2
600	617	7,8	7	6,7	6,7	27
700	719	8,9	8	7,7	7,6	37
800	821	10,1	9,1	8,6	8,6	48
900	923	11,3	10,1	9,6	9,5	60
1000	1025	12,5	11,1	10,5	10,5	74
1100	1127	13,7	12,2	11,5	11,4	89
1200	1229	14,8	13,2	12,5	12,3	106
1300	1331	16	14,2	13,4	13,3	124
1400	1433	17,1	15,2	14,4	14,2	144
1500	1535	18,2	16,2	15,3	15,1	164
1600	1637	19,4	17,3	16,3	15,9	187
1700	1739	20,8	18,3	17,2		210
1800	1841	21,9	19,3	18,2		235
1900	1943	23	20,3	19,1		261
2000	2045	24,2	21,4	20,1		290
2100	2147	25,4	22,4	21		319
2200	2249	26,5	23,4	22		349
2300	2351	27,7	24,4	22,9		382
2400	2453	28,9	25,4	23,9		415
2500	2555	30	26,5	24,9		450
2600	2657	31,2	27,5	25,9		486
2700	2759	32,5	28,5	26,8		523
2800	2861	33,7	29,5	27,6		553
2900	2963	35	30,5	28,6		604
3000	3065	35,9	31,5	29,7		654
3100	3167	36	31,7	29,9		665
3200	3269	37,1	32,6	30,8		710
3300	3371	38,3	33,6	31,8		790
3400	3473	39,4	34,6	32,7		800
3500	3575	40,5	35,5	33,6		845
3600	3677	41,6	36,6	34,6		895
3700	3779	42,8	37,5	35,5		945
3800	3881	43,9	38,5	36,5		995
3900	3983	45,1	39,5	37,4		1045
4000	4085	46,2	40,5	38,3		1100

SN 5000							
DN	DOS max	WT (Wall Thickness) (mm)				Weight kg/m	
		PN6	PN10	PN16	PN20		
300	311	5,1	5,1	4,8	4,7	4,7	10,3
350	362	5,9	5,8	5,4	5,4	5,4	13,8
400	413	6,6	6,2	5,8	5,8	5,8	16,2
450	464	7,3	6,9	5,8	5,8	5,8	21
500	515	8,1	7,6	7,1	7	7	25
600	617	9,6	8,9	8,4	8,2	8,2	36
700	719	11,1	10,3	9,6	9,3	9,3	49
800	821	12,5	11,6	10,9	10,5	10,5	63
900	923	14	13,2	12,1	11,8	11,8	80
1000	1025	15,4	14,5	13,3	12,9	12,9	99
1100	1127	16,9	15,9	14,6	14,2	14,2	119
1200	1229	18,3	17,3	15,8	15,3	15,3	141
1300	1331	19,9	18,6	17	16,5	16,5	165
1400	1433	21,4	20	18,3	17,8	17,8	191
1500	1535	22,9	21,3	19,5	19	18,5	219
1600	1637	24,3	22,7	20,7	19,9	19,7	249
1700	1739	25,8	24,1	22			281
1800	1841	27,3	25,4	23,2			314
1900	1943	28,7	26,8	24,4			350
2000	2045	30,1	28,2	25,6			388
2100	2147	31,6	29,5	26,9			427
2200	2249	33,1	32,9	28,1			468
2300	2351	34,5	32,3	29,3			512
2400	2453	36	33,7	30,6			557
2500	2555	37,5	35	31,8			604
2600	2657	38,7	36,5	33			657
2700	2759	41,2	38	34,5			708
2800	2861	41,9	39	35,5			760
2900	2963	44,1	40,5	37			814
3000	3065	44,8	41,5	38			871
3100	3167	45,1	41,6	38,2			885
3200	3269	46,5	42,9	39,4			940
3300	3371	47,9	44,3	40,6			1000
3400	3473	49,3	45,6	41,8			1065
3500	3575	50,8	46,9	43,0			1125
3600	3677	52,2	48,2	44,2			1190
3700	3779	53,7	49,6	45,4			1260
3800	3881	55,1	50,9	46,6			1325
3900	3983	56,5	52,2	47,8			1400
4000	4085	57,9	53,5	49,0			1470

Вес и толщина в зависимости от типа смолы и типа волокна со строительными условиями могут несколько отличаться от значений приведенной в этой таблице.

Максимальное значение DN и OD труб «ФАРАТЕК» всегда постоянное.



FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»
Трубопроводные системы

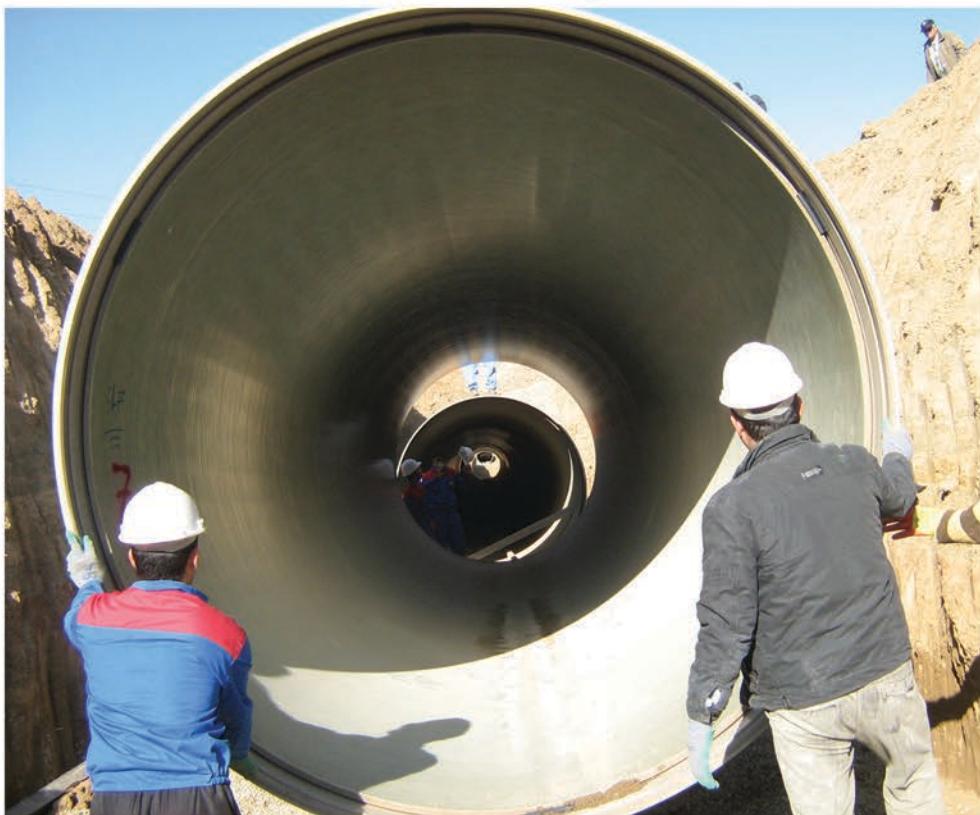
SN 10000

DN	DOS max	WT (Wall Thickness) (mm)						Weight kg/m
		PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	PN32	
100	107	3,5	3,5	3,5	3,5			2,0
150	157,6	3,8	3,8	3,8	3,8			3,3
200	209,8	4,9	4,9	4,9	4,9			5,8
250	262	6,0	6,0	6,0	6,0			8,9
300	311	6,2	6,2	6	5,8	5,7	5,7	12,7
350	362	7,2	7,2	6,8	6,7	6,6	6,5	17,4
400	413	7,8	7,8	7,4	7,2	7,1	7	21
450	464	8,8	8,8	8,2	8	7,9	7,8	26
500	515	9,8	9,8	9	8,8	8,6	8,5	33
600	617	11,7	11,7	10,7	10,4	10,2	10	48
700	719	13,7	13,7	12,3	11,9	11,7	11,5	65
800	821	15,5	15,5	14	13,5	13,2	13	85
900	923	17,3	17,3	15,6	15,1	14,7	14,5	107
1000	1025	19,2	19,2	17,2	16,6	16,2	16	132
1100	1127	21,2	21,2	18,9	18,2	17,7	17,5	160
1200	1229	23	23	20,5	19,7	19,3	19	190
1300	1331	24,8	24,8	22,1	21,3	21,8	20,4	223
1400	1433	26,7	26,7	23,7	22,9	22,3	21,9	258
1500	1535	28,4	28,4	25,4	23,9	23,8	23,1	295
1600	1637	30,3	30,3	27	25,4	24,8	24,5	336
1700	1739	31	32,1	28,6				378
1800	1841	34	34	30,3				423

DN	DOS max	WT (Wall Thickness) (mm)						Weight kg/m
		PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	PN32	
1900	1943	35,8	35,8	31,9				472
2000	2045	37,6	37,6	33,5				521
2100	2147	39,5	39,5	35,1				574
2200	2249	42,7	42,7	38				630
2300	2351	44,6	44,6	39,7				688
2400	2453	46,5	46,5	41,4				748
2500	2555	47,2	47,7	41,7				822
2600	2657	47,9	49,5	43,3				888
2700	2759	50,8	51,3	44,9				955
2800	2861	51,3	53,1	46,5				1025
2900	2963	54,5	55	48,2				1102
3000	3065	55,1	55,8	49,7				1176
3100	3167	56,4	56,0	49,8				1200
3200	3269	58,2	57,7	51,4				1275
3300	3371	60,0	59,5	53,0				1355
3400	3473	61,8	61,3	54,5				1440
3500	3575	63,6	63,1	56,1				1525
3600	3677	65,4	64,9	57,7				1615
3700	3779	67,2	66,7	59,3				1705
3800	3881	69,0	68,4	60,9				1800
3900	3983	70,7	70,2	62,4				1895
4000	4085	72,5	72,0	64,0				1995

Вес и толщина в зависимости от типа смолы и типа волокна со строительными условиями могут несколько отличаться от значений приведенной в этой таблице.

Максимальное значение DN и OD труб «ФАРАТЕК» всегда постоянное.



18 - Способы соединения труб

18-1. Колоколообразное соединение (Bell & Spigot)

Этот метод соединения обычно используется для труб размером менее 300 мм (12 дюймов). Конкретные трубы для соединения с помощью этого метода в конце имеют выпуклость, начальная часть трубы после того, как округлена смолой окунается в этой выпуклости и после высыхания создает жесткое соединение.



18-2. Адаптерное соединение

Этот метод является жестким соединением, соединением, которое выполняется с помощью промежуточной части, называемой адаптером. Этот метод соединения используется для подключения трубопроводов наземного исполнения, в частности в нефтяных платформах или в прокладке труб в подземном исполнении.



18-3. Сварные соединения или связывание слоев (Butt Wrap or Lay up joint)

Это соединение выполняется с использованием различных типов слоев из стекловолокна и смолы. Длина и толщина соединения определяются диаметром и рабочим давлением трубы. Данный тип соединения требует квалифицированного персонала и надлежащих условий. При необходимости компания предоставит соответствующие услуги.



18-4. Клеевые муфты

Жесткие муфты, с эпоксидным клеем будут обеспечены для подземного исполнения. Это соединение используется, когда необходимо обеспечить сопротивление трубы в осевом направлении. В этих муфтах, уплотнение выполняется двумя шайбами и эпоксидным клеем. Кроме того, эпоксидный клей между трубой и муфтой вызывает жесткость муфты, в результате соответствующее соединение довольно устойчиво к растягивающим усилиям вдоль линии.

18-5. Соединительная муфта Reka

Наиболее распространенным способом подключения, особенно для подземного исполнения, является использование соединительной муфты Reka. Трубы, выпускаемые в двенадцатиметровых ветвях, обычно соединены муфтой с двумя шайбами из GRP материалов. Труба и муфта могут поставляться отдельно, но обычно они устанавливаются на трубе на заводе с одной стороны. Муфты герметизированы двумя прокладками. Прокладки с накладными прокладками тщательно затянуты. Прокладки муфты устойчивы более 75 лет. Все размеры муфт нашей компании указаны следующей таблице.





FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»
Трубопроводные системы



18-6. Угловое отклонение на стыке

Соединительные муфты подвергаются некоторым испытаниям в соответствии со стандартом ASTM D 4161 и ISO DIS 8639. Трубы «ФАРАТЕК» в конце каждого соединения могут иметь угловые отклонения до значений, указанных в следующих таблицах.

Nom. Pipe Diameter (mm)	Nom. Angle of Deflection (deg)	Nom. Offset (mm)			Nom. Radius of curvature(m)		
		Pipe length 3(m)	6(m)	12(m)	Pipe length 3(m)	6(m)	12(m)
DN ≤ 500	3	157	314	628	57	115	229
500 < DN ≤ 900	2	107	209	419	86	172	344
900 < DN < 1800	1	52	105	209	172	344	688
DN < 1800	0.5	26	52	78	344	688	1376

Если номинальное давление труб превышает 16 бар, то максимальный угол отклонения получается из следующих таблиц:

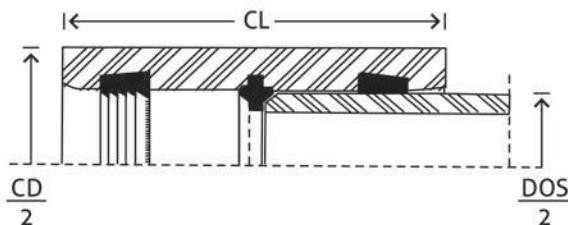
Nom. Pipe Diameter (mm)	Nom. Angle of Deflection(deg)		
	20 (bar)	25 (bar)	32 (bar)
DN < 500	2.5	2.0	1.5
500 < DN < 900	1.5	1.3	1.0
900 < DN < 1800	0.8	0.5	0.5



FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»
Трубопроводные системы

19 - Размеры муфт (подземные системы)



Underground coupling dimensions								
DN	DOS Max (mm)	Coupling IDMin (mm)	CD (mm)					CL (mm)
			PN6	PN10	PN16	PN20	PN32	
100	107	107,5	107	107	107	107	107	150
150	157,6	158,1	157,6	157,6	157,6	157,6	157,6	150
200	209,8	210,3	209,8	209,8	209,8	209,8	209,8	175
250	262	262,5	262	262	262	262	262	175
300	311	312,5	351,1	352,7	354,3	356,4	360,7	270
350	362	363,5	403,3	404,9	406,7	407,6	412,7	270
400	413	414,5	454,1	456,1	458,1	462,4	463,7	270
450	464	465,5	504,9	506,5	508,7	513	513,9	270
500	515	516,5	555,7	557,7	559,3	563,4	564,3	270
600	617	618,5	664,1	665,9	668,1	673,2	675,9	683,7
700	719	720,5	765,9	768,3	772,5	778,2	781,1	792,1
800	821	822,5	867,7	871,7	876,7	882,8	883,7	896,9
900	923	924,5	970,7	975,1	980,9	984,8	988,7	1001,7
1000	1025	1026,5	1073,5	1078,5	1084,7	1089,2	1098,1	1106,5
1100	1127	1128,5	1176,3	1181,5	1183	1193,4	1208	1211,7
1200	1229	1230,5	1278,9	1284,5	1289,9	1299,4	1315,3	1316,7
1300	1331	1332,5	1381,3	1387,3	1393,3	1407,4	1421,1	1422,1
1400	1433	1434,5	1483,9	1490,1	1497,5	1515,6	1527,1	1527,1
1500	1535	1536,5	1586,3	1592,9	1602,7	1621,2	1632,9	1646
1600	1637	1638,5	1688,7	1695,5	1707,3	1722,3	1739,1	1750
1700	1739	1740,5	1791,1	1798,3	1812,1			330
1800	1841	1842,5	1893,5	1900,9	1916,1			330
1900	1943	1944,5	1995,9	2003,3	2020			330
2000	2045	2046,5	2098,3	2105,9	2123,5			330
2100	2147	2148,5	2200,5	2208,9	2226,9			330
2200	2249	2250,5	2302,9	2311,9	2330,3			330
2300	2351	2352,5	2405,3	2414,7	2433,3			330
2400	2453	2454,5	2507,5	2517,9	2536,3			330
2500	2555	2556,5	2559,7	2620,9	2639,3			330
2600	2657	2658,5	2690	2695				360
2700	2759	2760,5	2792,5	2797,8				360
2800	2861	2862,5	2895	2900				360
2900	2963	2964,5	2997,5	3002,2				360
3000	3065	3066,5	3099,5	3104,4				360
3100	3167	3168,5	3246,5	3253,5	3274,3			400
3200	3269	3270,5	3348,7	3356,1	3377,7			400
3300	3371	3372,5	3451,1	3458,5	3481,5			400
3400	3473	3474,5	3553,3	3560,9	3589,1			400
3500	3575	3576,5	3655,5	3663,3	3692,7			400
3600	3677	3678,5	3757,9	3765,5	3796,7			400
3700	3779	3780,5	3860,3	3867,9	3900,9			400
3800	3881	3882,5	3962,7	3970,3	4004,7			400
3900	3983	3984,5	4065,1	4072,5	4106,9			400
4000	4085	4086,5	4167,7	4174,7	4213,3			400



FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»
Трубопроводные системы

DN (mm)	Pipe OD Max (mm)	Coupling ID Min (mm)	CD (Coupling Outside Diameter) Max (mm)						CL (mm)
			PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	PN32	
3100	3166	3168.5	3248.1	3258.3	3276.3	-	-	-	400
3200	3268	3270.5	3350.7	3360.9	3379.9	-	-	-	400
3300	3370	3372.5	3453.1	3463.5	3483.5	-	-	-	400
3400	3472	3474.5	3555.7	3565.9	3591.3	-	-	-	400
3500	3574	3576.5	3658.3	3668.7	3694.9	-	-	-	400
3600	3676	3678.5	3760.7	3771.3	3798.9	-	-	-	400
3700	3778	3780.5	3863.3	3873.5	3902.9	-	-	-	400
3800	3880	3882.5	3965.5	3976.7	4006.7	-	-	-	400
3900	3982	3984.5	4068.1	4079.9	4111.1	-	-	-	400
4000	4084	4086.5	4170.7	4182.9	4215.3	-	-	-	400

Вес и толщина в зависимости от типа смолы и типа волокна со строительными условиями могут несколько отличаться от значений приведенной в этой таблице.

19-1. GRP Фланцы

В некоторых случаях существует возможность фланцевого соединения труб. Когда GRP фланцы соединены в диаметрах более 300 мм, то рекомендуется, что один фланец иметь в торцевой части уплотнительное кольцо. Общий стандарт перфорации заключается в следующем. Также доступны другие стандарты перфорации. SSI, DIN, ASME, ANSI, EN и AWWA.

Например, для ряда стандартов:

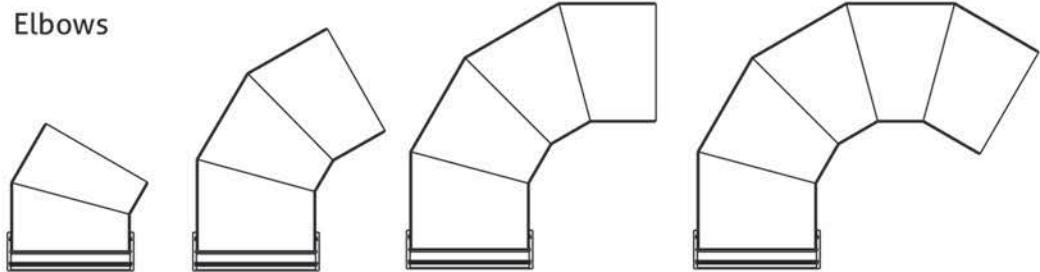
ASME (B 16.5)	До 24 дюймов
ASME (B 16.47)	От 26 до 60 дюймов
DIN 2501 / AWWA C207	Выше 60 дюймов

20 - Все соединения

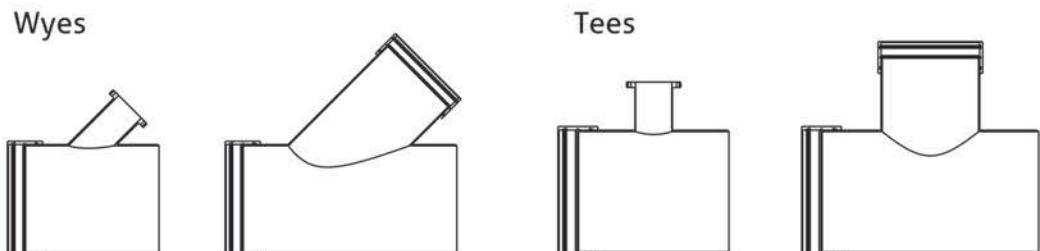
Все GRP соединения, такие как колено под разными углами, тройник, фланец, сопло и так далее производятся в стандартных размерах, также по запросу в размерах вне стандарта «ФАРАТЕК». На следующей странице отображается образец соединений. Можно обеспечить непрерывные соединения диаметром до 900 мм. Для получения размеров непрерывного соединения обратитесь в компанию



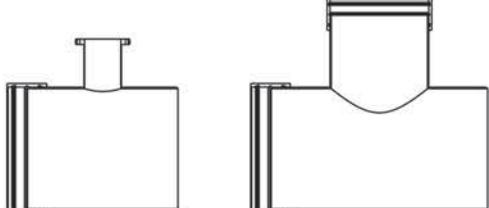
Elbows



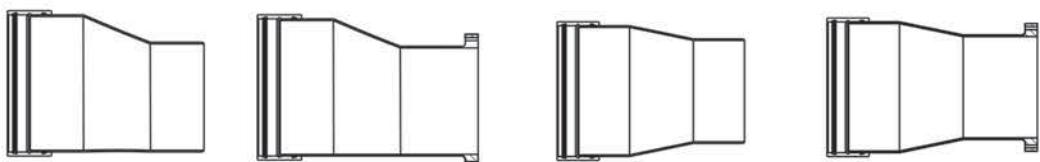
Wyes



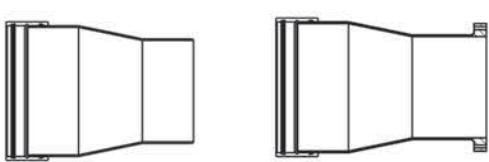
Tees



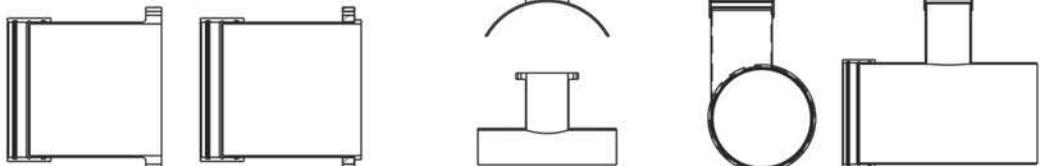
Eccentric Reducer



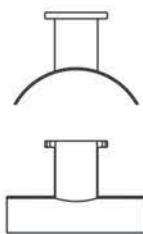
Concentric Reducer



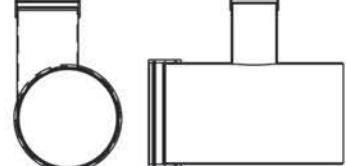
Flanges



Saddle



T Eccentric





FARATEC

Общий каталог компаний «ФАРАТЕК»

Трубопроводные системы

Разветвление труб

Важнейшей проблемой при реализации сети трубопроводов является возможность получения разветвлений от основного трубопровода. Методами разветвления являются следующие:

1) Разветвление с помощью седлообразных деталей (Saddle)

Получение разветвлений труб «ФАРАТЕК» легко возможно. Прокладки и фитинги седлообразных деталей спроектированы таким образом, чтобы они полностью герметизировались на стыке.



2) Разветвление с помощью механической муфты

3) Разветвление с помощью набивки слоев (Например, соединение фланца и клапана к трубе)



22 - Особенности труб «ФАРАТЕК» в инженерии, поставке и реализации проектов сифона из пластика, армированного стекловолокном (GRP)

22-1. Особенности

Трубы «ФАРАТЕК» из пластика, армированного стекловолокном (GRP) благодаря различным техническим и экономическим преимуществам, включая прочную конструкцию, легкий вес и особенно высокую коррозионную стойкость, гладкую и полированную внутреннюю поверхность, легкую и простую установку по сравнению с другими типами труб имеют особое положение и являются самым экономичным вариантом для обратного сифона.



22-2. Особенность.

Условия эксплуатации и использования конструкции обратного сифона, должна быть так, чтобы уровень высоты воды над уровнем вышерасположенного уровня компенсировал потери, вызванных входными и выходными преобразованиями, коленами, а также потери, связанные с каналом. Поэтому при проектировании этой конструкции необходимо использовать каналы для минимизации гидравлических потерь. Поэтому одним из решений является использование канала с меньшей шероховатостью, так что со временем и в течение многих лет работы шероховатость трубы из-за коррозии и других физических и химических факторов не будет увеличиваться. Для этой цели рекомендуется использовать трубы и каналы из пластика, армированного стекловолокном (GRP). Внося изменения в выборе типа канала, коэффициент шероховатости уменьшается до 0,009.

Краткосрочными преимуществами GRP труб для использования в обратном сифоне являются:
низкий вес, низкая стоимость покупки, транспортировки и реализации.

Долгосрочными преимуществами GRP труб для использования в обратном сифоне являются:

минимальный срок службы 50 лет, постоянный коэффициент трения в течение срока службы трубопровода, не потребность в таких методах защиты, как катодная защита, внутренние и внешние покрытия. Использование труб из пластика, армированного стекловолокном (GRP) по сравнению с другими видами труб сводит к минимуму воздействие коррозии и в некотором смысле, обеспечивает структурное здоровье конструкции в сроке эксплуатации.



Трубы из пластика, армированного стекловолокном (GRP) экономически значительно снижают стоимость проекта и имеют следующие преимущества.

- Уменьшение количества гидравлических потерь за счет уменьшения коэффициента шероховатости
- Минимизация вероятности нежелательного гидравлического скачка в первичном канале сифона
- Снижение затрат, рисков, а также сроков реализации проекта
- Простота установки GRP труб по сравнению с другими типами труб
- Возможность использования антиабразивных добавок в структуре композитных GRP труб, чтобы минимизировать влияние износа из-за поступления осадков в сифонный канал
- Облегчение драгирования сифонного канала благодаря возможностью реализации разветвления дренажных клапанов и смотровых колодцев из стеклопластика.

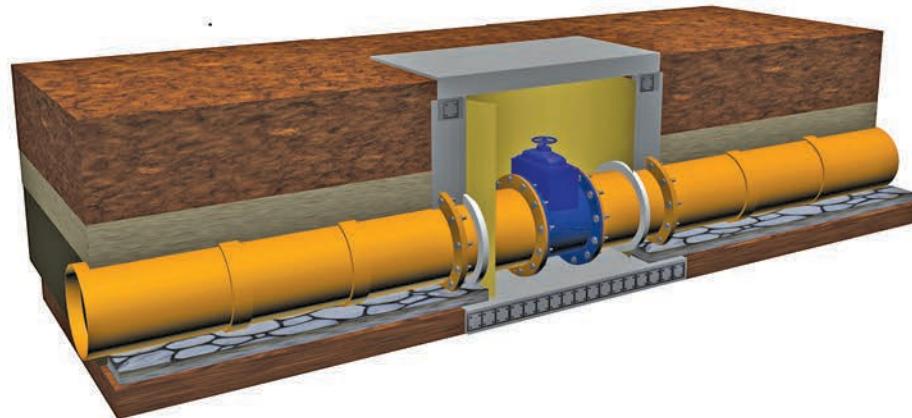
Следует сказать, что в Технологическом центре «ФАРАТЕК», использование гибкого полиуретанового клея в месте соединения рекомендуется в некоторых проектах. При введении этого клея в дополнение к устранению возможности утечки, гибкие соединительные муфты все еще остаются на месте. Другими словами, шов между трубой и муфтой полностью заполнен с помощью герметизирующего упругого клея, и утечка воды полностью устранена.

Кроме того, с помощью этого типа клея на стыке сифонного канала и бетонных входных и выходных каналов, как проблема большинства видов водных объектов, уплотнение полностью выполняется и утечка воды в этих местах исчезает.

23 - Люки и смотровые колодцы из пластика, армированного стекловолокном (GRP)

Компании, находящиеся под лицензией «ФАРАТЕК», с производством люков, основанных на международных стандартах, в дополнение к минимизации времени выполнения, увеличили срок службы и эксплуатацию аксессуаров трубопроводов и в целом, снизили стоимость проекта. Этот продукт в сочетании с GRP трубопроводами представляет собой интегрированную систему, практически без технического обслуживания, которая может технически гарантировать качество и срок службы трубопроводов. Смотровые колодцы как часть трубопроводов, работающих либо под действием силы тяжести, либо под давлением, сконструированы для следующих целей:

- Надлежащая установка и обслуживание клапанов
- Установление доступа и осмотр трубопроводов и принадлежностей
- Кондиционирование трубопроводов
- Очистка трубопроводов
- Изменения в условиях текучей среды
- Осмотр внутри трубопроводов
- Быстрая эвакуация жидкости из трубопроводов в определенные периоды времени
- Простота установки и ремонта клапанов



Преимущества использования люков и смотровых колодцев из пластика, армированного стекловолокном (GRP)

Коррозионная стойкость	Долговечность и стабильность колодцев Безопасность и надежность Без необходимости технического обслуживания Устойчивость к внутренней и внешней коррозии Удобная установка
Легкий вес	Высокая маневренность при производстве Загрузка, погрузка и разгрузка легкими и доступными машинами Быстрая и простая установки на полигоне
Простая реализация	Экономия времени при реализации Экономия на раскопки Без необходимости в фундаменте Быстрое и простое подключение новых деталей и соединений в люки с использованием стандартных устройств
Надежность	Совершенно независимая и сплошная конструкция Постоянные и неизменные размеры
Сплошная стенка	Предотвращение внутреннего проникновения Предотвращение внешнего проникновения

С технической точки зрения, когда GRP труба предназначена для вертикальной установки, фактически внешние силы, поступающие в трубу в круговом направлении будут меньше и в результате жесткость трубы, которая является мерой сопротивления оболочке, уменьшается.

24- Специфические применения

24-1. Бестраншейная прокладка трубопроводов методом продавливания (микротоннелирование)

В случае невозможности создания открытых траншей можно использовать метод продавливания (микротоннелирование). Трубы для микротоннелирования компании «ФАРАТЕК» могут также изготавливаться под давлением. Также в соответствии с требованиями заказчика новые трубы для микротоннелирования могут быть спроектированы. В связи с этим проконсультируйтесь с компанией.







FARATEC

Общий каталог компании «ФАРАТЕК»
Трубопроводные системы

24-2. Прокладка трубопроводов методом продавливания (проскальзыванием труб -Pipe slip)

Опыт эксплуатации в разных частях мира показал, что распад цементных или металлических труб неизбежен. Кроме того, из-за пропускной способности жидкости, как правило, диаметр цементных труб более чем необходим. Таким образом, экономически эффективным решением для реконструкции старых сетей является установка новой коррозионно-стойкой трубы внутри старой гнилой сетки, называемой продавливанием (Rehabilitation).

Важным в продавливании является точный диаметр труб и их сопротивление. Учитывая все перечисленные выше факторы, трубы из пластика, армированного стекловолокном (GRP) в течение многих лет в Европе использовались в качестве идеального продукта для метода продавливания. Процесс производства труб «ФАРАТЕК», которых изготавливаются из пластика, армированного стекловолокном (GRP) позволяет производителю полностью контролировать внутренний и внешний диаметр. По этой причине, трубы «ФАРАТЕК» являются идеальным выбором для метода продавливания. Трубы «ФАРАТЕК» использовались в нескольких проектах по прокладке трубопроводов методом продавливания в Иране.

Другим применением GRP материалов является покрытие труб с листами GRP материала. С помощью этого покрытия, внутренняя поверхность существующей трубы будет действовать как труба из пластика, армированного стекловолокном (GRP), то есть, с низким коэффициентом трения и полностью коррозионно-стойким. Для реализации этой покрытии требуются собственные специальные инструменты и технологии.





ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
ISO 50001
ISO 10002
ISO 10015
HSE-MS



Global Leadership Award 2011



Главный офис:

Иран, г. Шираз, пр. Эрам, ул. 22,
№249, п/я 71437- 46448
Тел.: +98 (71) -32291918
+98 (71) -32293350
Факс: +98 (71) -32272697
www.farassan.com
info@farassan.org

Тегеранский офис:

Иран, г. Тегеран, ул. Валиаср, пр.
Таванир, ул. Незами Гянджеви,
№22
Тел.: +98 (21) 88778620
Факс: +98 (21) 88883464