

СИСТЕМА ТРУБ GRP  
Catalog общий обзор



Мы Объединяем Культуры Через Воду

## общий обзор

|            |                                                 |           |
|------------|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>I</b>   | <b>ВОДА И ЦИВИЛИЗАЦИЯ</b>                       | ... 03    |
| <b>II</b>  | <b>Профиль компании</b>                         | ... 04    |
| <b>III</b> | <b>Композиты GRP</b>                            | ... 05    |
| <b>01</b>  | <b>Трубопроводы GRP</b>                         | ... 06    |
| <b>02</b>  | <b>Применение трубопроводов GRP</b>             | ... 07    |
| <b>03</b>  | <b>Свойства и преимущества продукта</b>         | ... 08    |
| <b>04</b>  | <b>Производственный процесс</b>                 | ... 09    |
| <b>05</b>  | <b>Стандарты эффективности</b>                  | ... 10    |
| <b>06</b>  | <b>Критерии качества</b>                        | ... 12    |
| <b>07</b>  | <b>Информация о продукте</b>                    | ... 14    |
| <b>08</b>  | <b>Методы соединения труб</b>                   | ... 25    |
| <b>09</b>  | <b>Фитинги</b>                                  | ... 28    |
| <b>10</b>  | <b>Трубы кольцевой и аксиальной прочности..</b> | <b>29</b> |
| <b>11</b>  | <b>Монтаж трубопроводов GRP</b>                 | ... 31    |
| <b>12</b>  | <b>Специальные приложения</b>                   | ... 39    |

Техническая информация в этом каталоге предназначена только для общего ознакомления (обзора). GRANDPIPE сохраняет за собой право изменять технические и конструктивные детали.

**GRANDPIPE ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ТОРГОВЛЯ INC.**

Yalova - Bursa Yolu 14. km 77400 Sugören YALOVA-TR  
T. +90 226 828 51 01 F.+90 226 828 55 22

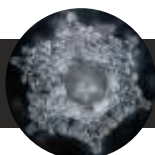
info@grandpipe.com - www.grandpipe.com

technologized by  **FARATEC®**



# GRANDPIPE

СИСТЕМА ТРУБ GRP



Самая чистая форма воды: ВОДНЫЙ КРИСТАЛЛ, под нашей защитой!

technologized by  **FARATEC®**



 **GRANDPIPE** СИСТЕМА ТРУБ GRP



technologized by  **FARATEC®**

# I ВОДА И ЦИВИЛИЗАЦИЯ

Управление водными ресурсами имеет богатую историю. Возвращаясь к доисторическим временам отметим, что доступность к воде зависела от сезонных изменений. В переходный период от охоты к земледелию, управление водными ресурсами стало иметь решающее значение.

Оно стало еще более важным с появлением крепостей-городов, промышленных городов и административных центров. Управление водными ресурсами никогда не было проблемой технического вмешательства. Управление водными ресурсами включает в себя широкий спектр социальных, политических и культурных мероприятий.

Вода улучшает культуру и цивилизацию. Вода является самой важной и жизненнонеобходимой составляющей культуры и цивилизации. Вода - символ изобилия и чистоты.

Цель GRANDPIPE - быть в центре проектов, объединяющих культуры и цивилизации, обмениваться опытом с регионами, с которыми сотрудничает, и способствовать интегрированию в другие культуры.

Кроме производства продукции, наша цель - быть частью общества, которое признаёт эффективное использование водных ресурсов.

Вот почему лозунг GRANDPIPE - «Мы объединяем культуры через воду».



## II Профиль компании

GRANDPIPE занимает площадь 87 500 м<sup>2</sup>, из которой застройки составляют 13 200 м<sup>2</sup>.

Все административные и производственные мощности GRANDPIPE Industry and Trade Inc. расположены в городе Ялова. GRANDPIPE - это совместный бизнес с Faratec в области систем трубопроводов и технологий.

GRANDPIPE участвует на внутреннем и международном рынке со своими партнерами и представителями местного бизнеса.

Faratec имеет отличный опыт работы с GRP с 1992 года в области композитных трубопроводов для всех категорий и видов транспортируемой воды, для использования в специальных процессах и для транспортировки нефтепродуктов.

Продукция GRANDPIPE отвечает всем требованиям местных и международных стандартов, таких как: CEN, ISO, TSE, AWWA, ASTM, BSI.

Ассортимент продукции GRANDPIPE следующий:

- ❖ Диаметр: DN 100 - 4000 мм
- ❖ Давление: PN 1 - 40 бар
- ❖ Жесткость: SN1250 - 10000 Па

Ассортимент продукции представлен стандартным производством. В соответствии с требованиями заказчика и согласно требованиям к проекту для нестандартных решений, компанией GRANDPIPE могут быть изготовлены специальные изделия (продукты). Для упомянутых выше классов давления и жесткости все продукты гарантируются GRANDPIPE.



## III Композиты GRP

Стеклоармированные пластмассы (GRP) классифицируются как составные полимерные матрицы. GRP / PAFSIN, который может использоваться в различных областях, представляет собой легкий, долговечный и структурно сильный композитный материал. Он может иметь разные аспекты (прозрачный, непрозрачный или полностью окрашенный), гладкий или острый, тонкий или толстый. Основная особенность GRP может быть сформулирована как композитная структура, армированная стекловолокном, смешанная со смолой.

В зависимости от области применения, экономических факторов, другие типы материалов могут быть включены в составную структуру GRP вместе со смолой и стекловолокном.

Сегодня композит GRP используется в различных областях: аэрокосмической и авионавтике, медицинской, автомобилестроении, в инфраструктуре

Таким образом, продукция выпускаемая GRP встречается в любой области жизни.



## 1 Трубопроводы GRP

2 Применение трубопроводов GRP

3 Свойства и преимущества продукта

4 Производственный процесс

5 Стандарты эффективности

6 Критерии качества

7 Информация о продукте

8 Методы соединения труб

9 Фитинги

10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

11 Монтаж трубопроводов GRP

12 Специальные приложения

# 1 Трубопроводы GRP

Сегодня легко понять, что инфраструктура в мире устарела, и тысячи километров трубопроводов необходимо реабилитировать. Эта один из приоритетных вопросов, который необходимо решить во всем мире.

Организации-инвесторы, обслуживающие общество, имеют право решать, как построить новую инфраструктуру, какие типы материалов использовать для предотвращения и неповторения проблем прошлого.

Главной особенностью этих проблем является коррозия. Внутренняя поверхность канализационных труб изготовленных из бетона быстро повреждается из-за присутствия серной кислоты в канализационных системах. Характеристики почвы и блуждающие токи могут повредить внешнюю поверхность смонтированных труб. Металлические трубы могут быть разрушены при монтаже в плохо аэрированной и осушенной почве и с низким удельным сопротивлением. Эта проблема может быть значительно предотвращена, даже если ее невозможно полностью устранить.

Использование коррозионно-стойкого материала и антикоррозийной защиты, требуют высоких затрат на для производства и эксплуатации трубопроводов.

Коррозия является необратимым процессом.

Существует простой способ устранить эту проблему: трубы GRP



Река Амазонка

1 Трубопроводы GRP

2 Применение труб GRP

3 Свойства и преимущества продукта

4 Производственный процесс

5 Стандарты эффективности

6 Критерии качества

7 Информация о продукте

8 Методы соединения труб

9 Фитинги

10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

11 Монтаж трубопроводов GRP

12 Специальные приложения

## 2 Применение труб GRP

Повышение осведомленности о снижении затрат и превосходной коррозионной стойкости - это широкое использование труб из стеклопластика. Трубы GRP используются во многих приложениях, таких как:

- ❖ Системы подачи питьевой воды
- ❖ Системы отвода сточных воды
- ❖ Системы отвода дождевых воды
- ❖ Водоводы для гидроэлектростанций
- ❖ Гидротехнические проекты
- ❖ Водозаборы для морской воды
- ❖ Охлаждающие системы
- ❖ Рециркуляция воды и системы вентиляции
- ❖ Системы полива (ирригации) и дренажа
- ❖ Системы пожаротушения
- ❖ Промышленные применения
- ❖ Цистерны и резервуары для воды
- ❖ Насосные системы перекачки
- ❖ Химическая и нефтехимическая промышленность
- ❖ Реабилитация существующих трубопроводов
- ❖ Трубопроводные системы безтраншейной прокладки

Трубы GRP GRANDPIPE имеют длительный срок службы и низкие эксплуатационные расходы.



- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения

## 3 Свойства и преимущества продукта

| Свойства                                                                                                                                                                         | Преимущества                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Коррозионная стойкость                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Длительный и эффективный срок службы</li> <li>➤ Не требуют внутренней и наружной облицовки, катодной защиты, покрытий или других форм защиты от коррозии</li> <li>➤ Низкие эксплуатационные расходы</li> <li>➤ Гидравлические долгосрочные характеристики</li> </ul>                                     |
| Срок эксплуатации 50 лет                                                                                                                                                         | Сокращение эксплуатационных расходов при сохранении функций                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Низкий вес<br>(при той же производительности: легче на 75% чем ковкий чугун; на 90% чем бетон.)                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Низкие транспортные расходы</li> <li>➤ Не требуют дорогостоящего оборудования для монтажа</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |
| Стандартная длина трубы составляет 12 м. Трубы длиной до 18 м могут быть доставлены по желанию заказчика                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Сокращение времени установки из-за меньшего количества соединений</li> <li>➤ Более низкая стоимость доставки, в зависимости от количества труб, перевозимых каждым автомобилем</li> </ul>                                                                                                                |
| Гладкая внутренняя поверхность                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Снижение энергетических затрат при перекачке и более низкие эксплуатационные расходы из-за низких потерь на трение.</li> <li>➤ Снижение затрат на чистку трубопроводов из-за уменьшения отложений.</li> </ul>                                                                                            |
| Муфты с герметичными эластомерными уплотнениями для подземного монтажа                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Безопасные и эффективные соединения для предотвращения проникновения и просачивания.</li> <li>➤ Сокращение времени установки из-за простоты монтажа.</li> <li>➤ Возможны небольшие отклонения без использования фитингов при различных уплотнениях грунта.</li> <li>➤ Ударопрочные соединения</li> </ul> |
| Муфты клеевые для надземного монтажа                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Продвинутая технология трубопровода.<br><br>Производство трубопроводов в соответствии с местными и международными стандартами, такими как TSE, ASTM, AWWA, BSI, DIN, CEN и т. Д. | Более низкая скорость волны напора, чем в трубопроводах из других материалов, что может снизить затраты на оборудование по предотвращению гидравлического удара<br>Стабильная извесность во всем мире благодаря высокопроизводительному и надежному производству                                                                                  |
| Заблокированная система соединения                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Не требуются массивные опоры</li> <li>➤ (крепления) для анкирования.</li> <li>Низкая стоимость монтажа</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |

Река Амудария

- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс**
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения

## 4 Производственный процесс

Трубопроводы GRANDPIPE производятся путем непрерывного продвижения оправки, новейшего метода производства труб из стеклопластика. Диапазон продуктов по этому методу составляет от 100 до 4000 мм. Основным сырьем, используемым в этом процессе, являются: стеклянная пряжа, полиэфирная смола и кремнистый песок. Мэтт, катализаторы, химические адгезивы и ускорители также включены в структуру трубопровода.

Кремниевый песок, используемый в сэндвич-структуре стенки, является основным фактором, обеспечивающим жесткость трубопровода. Полиэфирная смола является основной матрицей строения трубопровода и очень важна, поскольку она соединяет химически все сырьевые составляющие трубы на протяжении всего срока эксплуатации. В особых случаях вместо полиэфирной смолы можно использовать смолистый виниловый эфир или другие типы смол.



Река Миссисипи

- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
  - 5.1 СТАНДАРТЫ TSE (CEN и TS EN) и ISO
    - 5.2 ASTM
    - 5.3 AWWA ve ASME
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения

## 5 Стандарты эффективности

Стандарты, разработанные CEN, ISO, ASTM, AWWA, ASME, являются лидерами в мировой практики стандартизации относящихся к различным сферам применения трубопроводов GRP, таких как: транспортирование технической и питьевой воды; хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод. бщей чертой этих стандартов является то, что они основываются на результатах. Это означает, что соблюдаются требования при производстве и тестировании трубопроводов.



### 5.1 СТАНДАРТЫ TSE (CEN и TS EN) и ISO

|                     |                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TSE EN 1796</b>  | Пластиковые трубные системы-Ненасыщенная полиэфирная смола Термопластик из стекловолокна(GRP)-спользуется в системах питьевого и питьевого водоснабжения под давлением или без давления                                                     |
| <b>TSE EN 14364</b> | Пластмассовые системы трубопроводов для дренажа и канализации с давлением или без него. Стеклопластиковые термореактивные пластмассы (GRP) на основе ненасыщенной полиэфирной смолы Технические требования к трубам, фитингам и соединениям |
| <b>ISO 10639</b>    | Системы пластмассовых трубопроводов для подачи давления и подачи воды без давления - Системы термореактивной пластмассы (GRP) из стекловолокна на основе ненасыщенной полиэфирной смолы                                                     |
| <b>ISO 10467</b>    | Системы пластмассовых трубопроводов для дренажа и канализации под давлением и канализации - Системы термореактивных пластмасс (GRP) из стекловолокна на основе ненасыщенной полиэфирной смолы                                               |



Примечание: Стандарты DN 166868и BS 5480 были обновлены новыми стандартами EN, упомянутыми выше. Эти стандарты и эквивалентны стандартам TS EN выполняют все требования предыдущих стандартов.



Река Арас

- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
  - 5.1 СТАНДАРТЫ TSE (CEN и TS EN) и ISO
  - 5.2 ASTM**
  - 5.3 AWWA & ASME
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения

## 5.2 ASTM (Американское Общество по Испытанию Материалов)

В настоящее время существует несколько стандартов ASTM, которые применяются к различным видам производства трубопроводов GRP. Эти стандарты включают передовые методы тестирования для контроля качества. Трубы GRP GRANDPIPE соответствуют этим стандартам.

### ASTM Standartları

|                   |                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ASTM D3262</b> | Стандартная спецификация для стекловолокна (полиэфирная термостойкая смола, армированная стекловолокном) Канализационные трубопроводы                                       |
| <b>ASTM D3517</b> | Стандартная спецификация для стекловолокна (полиэфирная термостойкая смола, армированная стекловолокном) Напорные трубы                                                     |
| <b>ASTM D3754</b> | Стандартные спецификации для стекловолокна (полиэфирная термостойкая смола, армированная стекловолокном) Напорные канализационные трубопроводы для промышленных сточных вод |

## 5.3 AWWA (Американская ассоциация гидротехнических сооружений) и ASME (Американская ассоциация инженеров-механиков)

AWWA C950 является одним из наиболее полных стандартов для производства трубопроводов GRP. Этот стандарт применяется для транспортировки воды под давлением и содержит обширные требования к трубопроводам и соединениям, включая контроль качества и испытания прототипов для квалификации. Как и стандарты ASTM, этот стандарт с высокими требованиями. Трубы GRP предназначены для выполнения данного стандарта. AWWA имеет единственное руководство по проектированию, AWWA M45, которое охватывает многие главы по проектированию трубопроводов GRP, как для подземной, так и надземной прокладки.

### AWWA ve ASME Стандарты

|                                                                            |                                                 |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>ANSI / AWWA C950</b><br>Напорные трубы, армированные стекловолокном     | <b>ASME B31</b><br>Системы труб и трубопроводов | <b>ASME B16.5</b><br>Трубы, фитинги и фланцы |
| <b>AWWA Manual M45</b><br>Проектирование труб, армированных стекловолокном | <b>ASME B31.3</b><br>Обработка труб             |                                              |



Keban Dam

|     |                                        |
|-----|----------------------------------------|
| 1   | Трубопроводы GRP                       |
| 2   | Применение труб GRP                    |
| 3   | Свойства и преимущества продукта       |
| 4   | Производственный процесс               |
| 5   | Стандарты эффективности                |
| 6   | Критерии качества                      |
| 6.1 | Критерии качества для исходного сырья  |
| 6.2 | Критерии качества готовой продукции    |
| 6.3 | Физические свойства                    |
| 6.4 | Долговременные критерии качества       |
| 7   | Информация о продукте                  |
| 8   | Методы соединения труб                 |
| 9   | Фитинги                                |
| 10  | Трубы кольцевой и аксиальной прочности |
| 11  | Монтаж трубопроводов GRP               |
| 12  | Специальные приложения                 |

## 6 Критерии качества

### 6.1 Критерии качества для исходного сырья

GRANDPIPE устанавливает критерии качества для всех используемых материалов. Сырье приобретает сертификат поставщика, демонстрирующим их соответствие принятым критериям GRANDPIPE. Кроме того, все сырьевые материалы тестируются путем отбора проб перед использованием. Эти испытания обеспечивают соответствие материалов трубопроводов указанным спецификациям.

Основные группы сырья, используемые для производства труб, приведены ниже:

- ❖ Стекланная нить
- ❖ Смола
- ❖ Катализатор (отвердитель)
- ❖ Филер (кварцевый песок)
- ❖ химические клеи и акселераторы
- ❖ Обмоточная ткань



### 6.2 Критерии качества готовой продукции

Все готовые изделия (трубы из стеклопластика) проходят следующие этапы:

- ❖ Визуальный контроль
- ❖ Твердость Барколя (Barcol: устройство, используемое для определения поверхностной твердости для композитов GRP)
- ❖ Толщина стены
- ❖ Измерение длины
- ❖ Измерение диаметра
- ❖ Испытание на гидростатическое давление (двойное номинальное давление)



Atatürk Dam

|     |                                        |
|-----|----------------------------------------|
| 1   | Трубопроводы GRP                       |
| 2   | Применение труб GRP                    |
| 3   | Свойства и преимущества продукта       |
| 4   | Производственный процесс               |
| 5   | Стандарты эффективности                |
| 6   | Критерии качества                      |
| 6.1 | Критерии качества для исходного сырья  |
| 6.2 | Критерии качества готовой продукции    |
| 6.3 | Физические свойства                    |
| 6.4 | Долговременные критерии качества       |
| 7   | Информация о продукте                  |
| 8   | Методы соединения труб                 |
| 9   | Фитинги                                |
| 10  | Трубы кольцевой и аксиальной прочности |
| 11  | Монтаж трубопроводов GRP               |
| 12  | Специальные приложения                 |

На образце, после пошаговой проверки, определяются следующие параметры:

- ❖ Жесткость трубопровода
- ❖ Контроль внутренней поверхности при деформационной нагрузке
- ❖ Контроль разрушения структуры при деформационной нагрузке
- ❖ Анализ композиционной составной структуры и проверки модели
- ❖ Устойчивость к кольцевому растяжению (по окружности)
- ❖ Устойчивость к осевому (продольному) растяжению



## 6.3 Физические свойства

Поэтапный контроль на основе метода выборки определяет физические свойства трубопроводов. Долгосрочные параметры рассматриваются в следующих параграфах. Испытание проводится в соответствии с критериями качества, установленными GRANDPIPE. Эти критерии устанавливаются в соответствии с допустимыми параметрами национальных и международных стандартов. Результаты подтверждают основные параметры, обеспечивающие качество трубопроводов.



## 6.4 Долговременные критерии качества

Общее требование для всех стандартов заключается в том, чтобы получить минимальные критерии качества. В системе трубопроводов GRP долговременная эксплуатация является основным критерием качества, по сравнению с первоначальным тестированием или краткосрочной эксплуатацией.

Принимая во внимание многочисленные критерии качества при эксплуатации, наиболее важными элементами являются:

- ❖ Удельная долговременная кольцевая жесткость
- ❖ Долгосрочная деформация кольца
- ❖ Основа гидростатического проектирования
- ❖ Долгосрочное сопротивление коррозии



Древняя архитектура Период Вода

## 1 Трубопроводы GRP

## 2 Применение труб GRP

## 3 Свойства и преимущества продукта

## 4 Производственный процесс

## 5 Стандарты эффективности

## 6 Критерии качества

### 6.1 Критерии качества для исходного сырья

### 6.2 Критерии качества готовой продукции

### 6.3 Физические свойства

### 6.4 Долговременные критерии качества

## 7 Информация о продукте

### 7.1 Класс диаметра

### 7.2 Классы давления

### 7.3 Классы жесткости

### 7.4 Длина труб

### 7.5 Скорость потока

### 7.6 Коэффициент Пуассона

### 7.7 Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (УФ)

### 7.8 Показатели нагрузок (сопротивление)

### 7.9 Влияние температуры

### 7.10 Термическое расширение

### 7.11 Коэффициент текучести

### 7.12 Гидравлические свойства

### 7.13 Устойчивость к истиранию

### 7.14 Размеры трубопроводов

## 8 Методы соединения труб

## 9 Фитинги

## 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

## 11 Монтаж трубопроводов GRP

## 12 Специальные приложения

В дополнение к основным эксплуатационным испытаниям, трубы GRANDPIPE GRP, учитывая различные условия работы;

- ❖ Устойчивость к солнечному свету (ультрафиолетовое излучение)
- ❖ Сопротивление истиранию
- ❖ Скорость потока
- ❖ Различные рабочие температуры
- ❖ Сопротивление сгоранию

тесты производительности.



# 7 Информация о продукте

## 7.1 Класс диаметра

Трубы GRP GRANDPIPE могут изготавливаться с диаметром от 100 до 4000 мм.

Стандартные диаметры приведены ниже (в мм)

| Система Mandral |     |     |     |     | Система непрерывного развития |      |      |      |      |      |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| 100             | 150 | 200 | 250 | 300 | 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 |      |      |      |      |

В соответствии с запросами клиентов могут быть изготовлены другие промежуточные диаметры от 100 до 4000 мм. Для получения дополнительной информации свяжитесь с нашим отделом продаж.



- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества

## 7 Информация о продукте

### 7.1 Класс диаметра

#### 7.2 Классы давления

#### 7.3 Классы жесткости

#### 7.4 Длина труб

#### 7.5 Скорость потока

#### 7.6 Коэффициент Пуассона

#### 7.7 Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (УФ)

#### 7.8 Показатели нагрузок (сопротивление)

#### 7.9 Влияние температуры

#### 7.10 Термическое расширение

#### 7.11 Коэффициент текучести

#### 7.12 Гидравлические свойства

#### 7.13 Устойчивость к истиранию

#### 7.14 Размеры трубопроводов

## 8 Методы соединения труб

## 9 Фитинги

## 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

## 11 Монтаж трубопроводов GRP

## 12 Специальные приложения

## 7.2 Классы давления

Трубы GRP GRANDPIPE стандартизированы в классах давления, как показано ниже.

При необходимости могут быть предоставлены другие классы давления. Для нестандартных продуктов обращайтесь в наш отдел продаж GRANDPIPE.

| Клас давления (бар)       | 32   | 25   | 20   | 16   | 15   | 12   | 10   | 9    | 6    |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Максимальный диаметр (мм) | 1600 | 1600 | 1600 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 |

Включение трубопроводов GRP к классам давления было выполнено в соответствии с утвержденными спецификациями и представлено в Руководстве по проектированию трубопроводов армированных стекловолокном, AWWA M45. Оценка труб по классу давления производилась при полном рабочем давлении при максимальной рекомендуемой глубине заложения.

Наблюдаемые и зарегистрированные в работе показатели качества гарантируют, что все разработанные нами трубопроводы обеспечат долгий срок службы.



### 7.2.1 Тест испытания на давление

|                                               |                                 |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| Максимальное заводское испытательное давление | 2,0 x PN (Номинальное давление) |
| Максимальное испытательное пиковое давление   | 1,5 x PN (Номинальное давление) |

Для обеспечения надежности тестирования давления на строительной площадке, необходимо правильно выбрать и установить вспомогательные принадлежности и оборудование.

### 7.2.2 Волна давления

|                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| Максимальное давление | 1,4 x PN (Номинальное давление) |
|-----------------------|---------------------------------|



Цистерна Базилика

- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества

## 7 Информация о продукте

- 7.1 Класс диаметра
- 7.2 Классы давления
- 7.3 Классы жесткости**
- 7.4 Длина труб
- 7.5 Скорость потока
- 7.6 Коэффициент Пуассона
- 7.7 Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (УФ)
- 7.8 Показатели нагрузок (сопротивление)
- 7.9 Влияние температуры
- 7.10 Термическое расширение
- 7.11 Коэффициент текучести
- 7.12 Гидравлические свойства
- 7.13 Устойчивость к истиранию
- 7.14 Размеры трубопроводов
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения



Севецикёу Акведук

## 7.3 Классы жесткости

Определение классов жесткости труб GRP приведено в стандартах ISO и AWWA на основе того же принципа, но с различными коэффициентами. Наиболее часто используемое определение «деформации начального кольца», включенное в стандарт ISO, основано на формуле  $EI / D$  в  $N / (Pa)$

Класс жесткости выбирается в соответствии с двумя параметрами. Это: (1) условия засыпки труб, которые включают естественную почву, тип наполнителя и высоту покрытия, и (2) отрицательное давление. Характеристики природной почвы оценивают в соответствии с испытанием на проникновение ASTM D 1586.

Трубы GRP GRANDPIPE производятся в следующих классах жесткости:

| Система стандартизации | Единица измерения | Класс жесткости (SN) |      |      |       |
|------------------------|-------------------|----------------------|------|------|-------|
| <b>ISO</b>             | <b>Pa</b>         | 1250                 | 2500 | 5000 | 10000 |
| <b>AWWA</b>            | <b>kPa</b>        | 62                   | 124  | 248  | 496   |

В соответствии с запросами (требованиями) заказчика трубы GRP могут поставляться с жесткостью более 10000 Па или с промежуточной жесткостью.



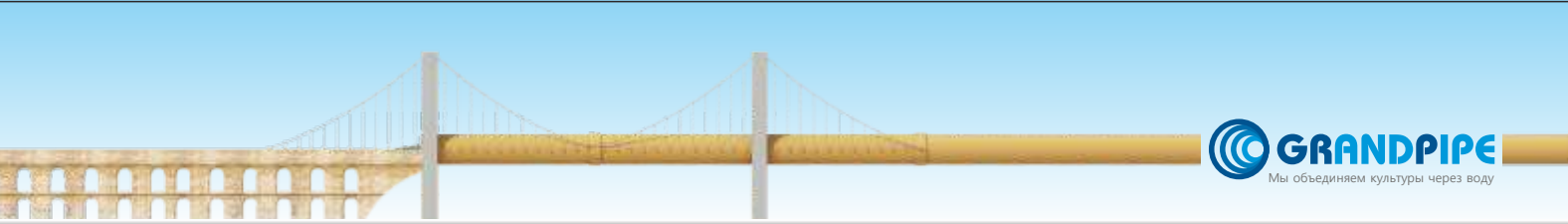
## 7.4 Длина труб

Стандартная длина труб GRP GRANDPIPE составляет 12 м для диаметров более 300 мм.

При меньших диаметрах стандартная длина составляет 6 м.

GRANDPIPE может производить трубы длиной 0,3 - 15 м для диаметров более 300 мм (включая промежуточные длины)





- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества

## 7 Информация о продукте

- 7.1 Класс диаметра
- 7.2 Классы давления
- 7.3 Классы жесткости
- 7.4 Длина труб
- 7.5 Скорость потока
- 7.6 Коэффициент Пуассона
- 7.7 Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (УФ)
- 7.8 Показатели нагрузок (сопротивление)
- 7.9 Влияние температуры
- 7.10 Термическое расширение
- 7.11 Коэффициент текучести
- 7.12 Гидравлические свойства
- 7.13 Устойчивость к истиранию
- 7.14 Размеры трубопроводов

## 8 Методы соединения труб

- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения



Река Дунай

## 7.5 Скорость потока

Максимальная рекомендуемая скорость потока составляет 3,0 м / с. Скорость до 5,0 м / с допускается, если вода чистая и не содержит абразивных материалов.

## 7.6 Коэффициент Пуассона

Коэффициент Пуассона зависит от технологии производства трубопровода. Для труб GRP GRANDPIPE отношение кольцевых (окружных) и осевых нагрузок находится в диапазоне от 0,22 до 0,29. Для осевых нагрузок в зависимости от кольцевой нагрузки, коэффициент Пуассона будет немного меньше.

## 7.7 Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (УФ)

Солнечный свет - в основном это ультрафиолетовое излучение.

Испытания и исследования, проведенные Faratec - партнером по технологическим вопросам для GRANDPIPE, ясно показали, что ультрафиолетовая деградация не является значительной проблемой в течение всего срока службы труб, производимых с использованием технологии Faratec. Технологические возможности (достижения) GRANDPIPE способны производить заказные изделия с дополнительными факторами безопасности по желанию заказчика.



- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества

## 7 Информация о продукте

- 7.1 Класс диаметра
- 7.2 Классы давления
- 7.3 Классы жесткости
- 7.4 Длина труб
- 7.5 Скорость потока
- 7.6 Коэффициент Пуассона
- 7.7 Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (УФ)
- 7.8 Показатели нагрузок (сопротивление)
- 7.9 Влияние температуры
- 7.10 Термическое расширение
- 7.11 Коэффициент текучести
- 7.12 Гидравлические свойства
- 7.13 Устойчивость к истиранию
- 7.14 Размеры трубопроводов
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения

## 7.8 Показатели нагрузок (сопротивление)

При проектировании можно использовать следующие значения для окружных и осевых нагрузок на растяжении:

| Кольцевые нагрузки (сопротивление)<br>на окружность, в Н / мм окружности |      |      |      |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                          | 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 |

| Осевая нагрузка(сопротивление), в Н / мм длины |     |     |     |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
|                                                | 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 |

Примечание. Эта таблица была составлена в соответствии со стандартами ISO и EN

Примечание. Эта таблица была составлена со ссылкой на стандарты AWWA и ASTM



- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества

## 7 Информация о продукте

- 7.1 Класс диаметра
- 7.2 Классы давления
- 7.3 Классы жесткости
- 7.4 Длина труб
- 7.5 Скорость потока
- 7.6 Коэффициент Пуассона
- 7.7 Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (УФ)

## 7.8 Показатели нагрузок (сопротивление)

- 7.9 Влияние температуры
- 7.10 Термическое расширение
- 7.11 Коэффициент текучести
- 7.12 Гидравлические свойства
- 7.13 Устойчивость к истиранию
- 7.14 Размеры трубопроводов

## 8 Методы соединения труб

- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения



Енисейское речное

## 7.9 Влияние температуры

Максимально допустимая температура жидкости без давления составляет 45°C. GRANDPIPE рекомендует снизить класс давления, когда температура находится между 46°C и 60°C (например, трубы PN16 будут использоваться для давления PN10). Термостойкость труб из стеклопластика может быть увеличена до 100 °C использованием специальных типов смол.



## 7.10 Термическое расширение

Коэффициент расширения и теплового сжатия для труб GRP GRANDPIPE равен 24-30x10<sup>-6</sup>см/см /°C .

## 7.11 Коэффициент текучести

На основе выполненных тестов коэффициент Colebrook - White может быть принят 0,029. Это соответствует приблизительно коэффициенту C = 150-160 в формуле Хазен-Вильямса и коэффициенту шероховатости Маннинга n = 0,009 или коэффициенту трения 0,00518 в уравнении Дарси-Вейсбаха.





|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1 | Трубопроводы GRP                 |
| 2 | Применение труб GRP              |
| 3 | Свойства и преимущества продукта |
| 4 | Производственный процесс         |
| 5 | Стандарты эффективности          |
| 6 | Критерии качества                |

## 7 Информация о продукте

|     |                      |
|-----|----------------------|
| 7.1 | Класс диаметра       |
| 7.2 | Классы давления      |
| 7.3 | Классы жесткости     |
| 7.4 | Длина труб           |
| 7.5 | Скорость потока      |
| 7.6 | Коэффициент Пуассона |

### 7 Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (УФ)

### 7.8 Показатели нагрузок (сопротивление)

### 7.9 Влияние температуры

### 7.10 Термическое расширение

### 7.11 Коэффициент текучести

### 7.12 Гидравлические свойства

### 7.13 Устойчивость к истиранию

### 7.14 Размеры трубопроводов

## 8 Методы соединения труб

### 9 Фитинги

### 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

### 11 Монтаж трубопроводов GRP

### 12 Специальные приложения

## 7.12 Гидравлические свойства

Принимая во внимание коэффициент расхода, трубы GRP имеют некоторые особенности:

❖ Физически гладкая внутренняя поверхность труб из стеклопластика уменьшает сопротивление трения, что приводит к уменьшению затрат энергии при перекачке.

❖ Благодаря коррозионной стойкости труб из стеклопластика расход не меняется во времени.

❖ Пример. Можно показать, что труба GRP 1800 мм имеет тот же расход с одинаковыми потерями напора, что и стальная труба диаметром 2000 мм

$$\text{Формула Williams – Hazen} \quad \Delta H = \frac{10.68 \times Q^{1.852} \times L}{C^{1.852} \times D^{4.87}}$$

**ΔH (потери напора, в метрах)**

**ΔH сталь = ΔH GRP**

**Q (расход, в кубических метрах)**

**Q сталь = Q GRP**

**L (длина трубы, в метрах)**

**L сталь = L GRP**

**D (диаметр трубы, в метрах)**

**D сталь = D GRP**

**C (Коэффициент шероховатости)**

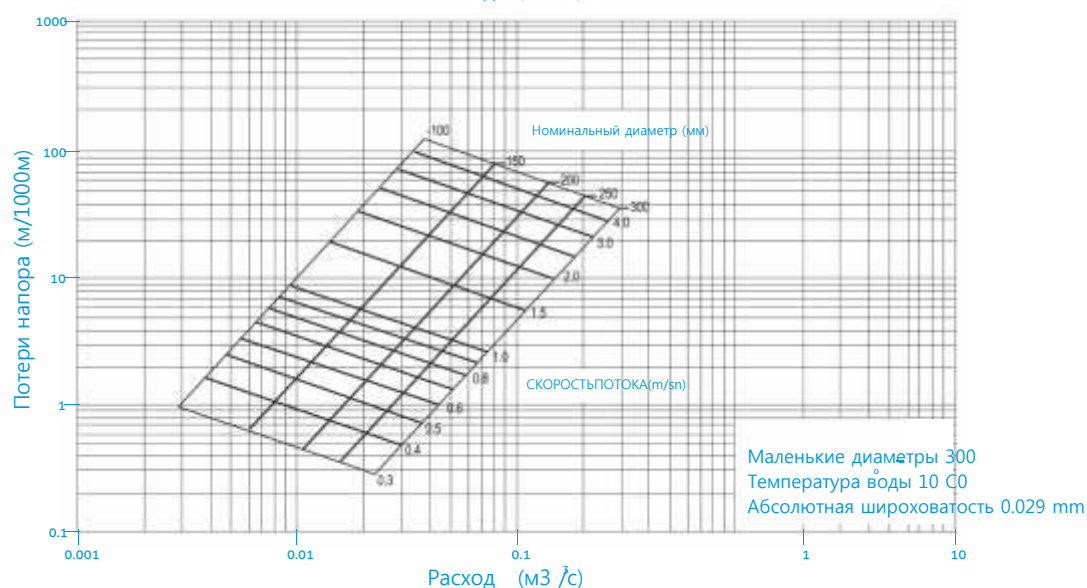
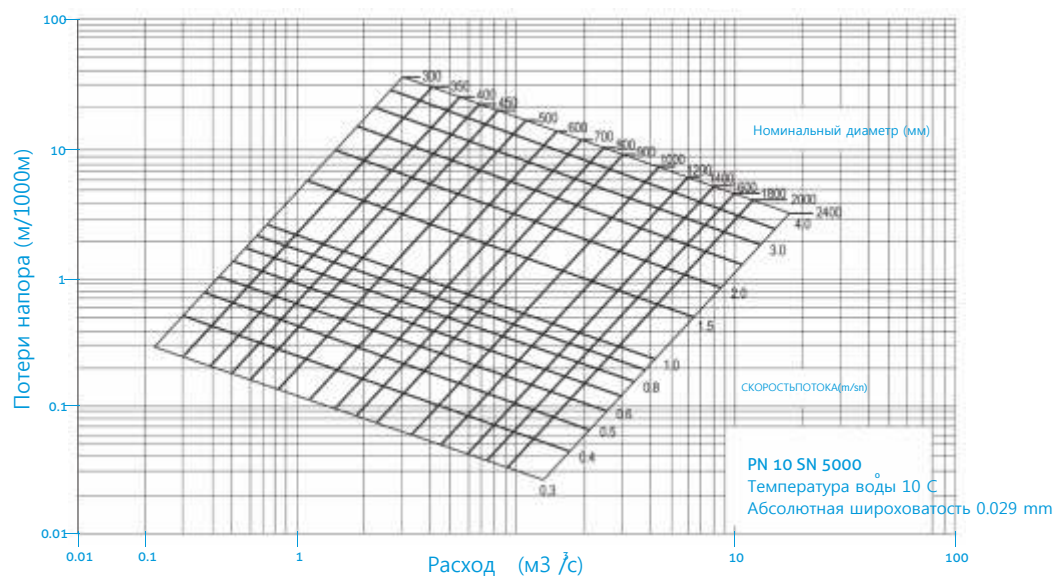
**C сталь = 110, C GRP = 150**



Евфрат

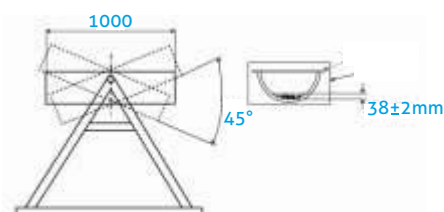
- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте

- 7.1 Класс диаметра
- 7.2 Классы давления
- 7.3 Классы жесткости
- 7.4 Длина труб
- 7.5 Скорость потока
- 7.6 Коэффициент Пуассона
- 7 Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (УФ)
- 7.8 Показатели нагрузок (сопротивление)
- 7.9 Влияние температуры
- 7.10 Термическое расширение
- 7.11 Коэффициент текучести
- 7.12 Гидравлические свойства
- 7.13 Устойчивость к истиранию
- 7.14 Размеры трубопроводов
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения



## 7.13 Устойчивость к истиранию

Устойчивость к истиранию связана с показателями песка или других подобных гранулированных материалов на внутреннюю поверхность трубы. Хотя для процедуры испытания не применяются изветные методы и классификации, трубопроводы GRANDPIPE GRP PIPE были испытаны с использованием метода «Darmstadt Rocker», применяемого в данной области. При использовании песка средняя потеря истирания составляет 0,34 мм / 100 000 циклов. Результаты могут варьировать в зависимости от абразива, используемого при тестировании.



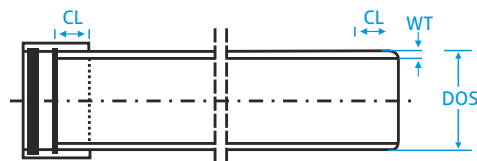
Река Янцзы

- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества

## 7 Информация о продукте

- 7.1 Класс диаметра
- 7.2 Классы давления
- 7.3 Классы жесткости
- 7.4 Длина труб
- 7.5 Скорость потока
- 7.6 Коэффициент Пуассона
- 7.7 Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (УФ)
- 7.8 Показатели нагрузок (сопротивление)
- 7.9 Влияние температуры
- 7.10 Термическое расширение
- 7.11 Коэффициент текучести
- 7.12 Гидравлические свойства
- 7.13 Устойчивость к истиранию
- 7.14 Размеры трубопроводов**
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения

## 7.14 Размеры трубопроводов



| SN 2500 |         |                   |      |      |      |          |
|---------|---------|-------------------|------|------|------|----------|
| DN      | DOS max | WT (толщина) (mm) |      |      |      | Вес 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 (толщина) (mm) |      |      |      |      | Вес kg/m |
|         |         | PN6               | PN10 | PN16 | PN20 | PN25 |          |
| 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     |



Кызылрмак



- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества

## 7 Информация о продукте

- 7.1 Класс диаметра
- 7.2 Классы давления
- 7.3 Классы жесткости
- 7.4 Длина труб
- 7.5 Скорость потока
- 7.6 Коэффициент Пуассона
- 7.7 Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (УФ)
- 7.8 Показатели нагрузок (сопротивление)
- 7.9 Влияние температуры
- 7.10 Термическое расширение
- 7.11 Коэффициент текучести
- 7.12 Гидравлические свойства
- 7.13 Устойчивость к истиранию
- 7.14 Размеры трубопроводов

## 8 Методы соединения труб

- 8.1 Монтажные муфты из GRP
- 8.2 Муфты Combi
- 8.3 Фланцы GRP
- 8.4 Ламинированные (клеевые) соединения
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения

| SN 10000 |         |                   |      |      |      |      |      |          |  |
|----------|---------|-------------------|------|------|------|------|------|----------|--|
| DN       | DOS max | WT (толщина) (mm) |      |      |      |      |      | Вес 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      |  |

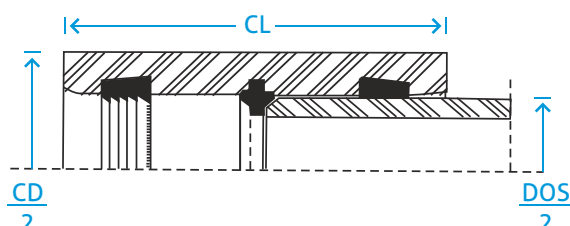
| DN   | DOS max | WT (толщина) (mm) |      |      |      |      |      | Вес kg/m |  |
|------|---------|-------------------|------|------|------|------|------|----------|--|
|      |         | PN6               | PN10 | PN16 | PN20 | PN25 | PN32 |          |  |
| 1900 | 1943    | 35,8              | 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     |  |

Примечание. Значения таблиц основаны на стандартах производства GRANDPIPE. При применении различных видов сырья эти значения могут быть изменены.

# 8 Способы соединения (монтажа) труб

## 8.1 Монтажные муфты из GRP

Трубы из стеклопластика обычно соединяются двойными раструбно-шиповыми муфтами с двойным кольцевым уплотнением. Трубы и муфты могут поставляться отдельно на строительной площадке или смонтированные на конец трубы. Для уплотнения используется эластомерные (резиновые) уплотнители. Два эластичных кольцевых уплотнителя, устанавливаемые в параллельные окружные канавки на шиповой законцовке, обеспечивают герметичность соединения (стыка). Срок эксплуатации уплотнителей более 75 лет.



## 1 Трубопроводы GRP

## 2 Применение труб GRP

## 3 Свойства и преимущества продукта

## 4 Производственный процесс

## 5 Стандарты эффективности

## 6 Критерии качества

## 7 Информация о продукте

## 8 Методы соединения труб

### 8.1 Монтажные муфты из GRP

### 8.2 Муфты Combi

### 8.3 Фланцы GRP

### 8.4 Ламинированные (клеевые) соединения

## 9 Фитинги

## 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

## 11 Монтаж трубопроводов GRP

## 12 Специальные приложения

### Размеры муфт для подземного монтажа

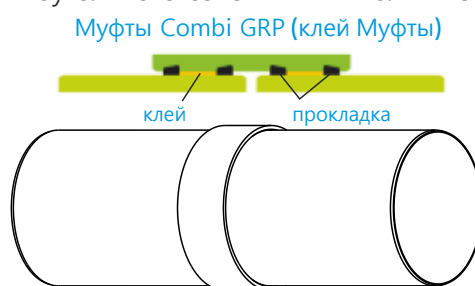
| DN   | DOS Maks. (mm) | Муфта Min. İç Çapı (mm) | CD (Kaplin Dış Çapı) (mm) |        |        |        |        |        | CL (Муфта) (mm) |
|------|----------------|-------------------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
|      |                |                         | PN6                       | PN10   | PN16   | PN20   | PN25   | PN32   |                 |
| 100  | 107            | 107,5                   | 107                       | 107    | 107    | 107    | 107    | 107    | 150             |
| 150  | 157,6          | 158,1                   | 157,6                     | 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  | 209,8  | 175             |
| 250  | 262            | 262,5                   | 262                       | 262    | 262    | 262    | 262    | 262    | 175             |
| 300  | 311            | 312,5                   | 351,1                     | 352,7  | 354,3  | 356,4  | 360,7  | 367,5  | 270             |
| 350  | 362            | 363,5                   | 403,3                     | 404,9  | 406,7  | 407,6  | 412,7  | 447,9  | 270             |
| 400  | 413            | 414,5                   | 454,1                     | 456,1  | 458,1  | 462,4  | 463,7  | 468,7  | 270             |
| 450  | 464            | 465,5                   | 504,9                     | 506,5  | 508,7  | 513    | 513,9  | 519,3  | 270             |
| 500  | 515            | 516,5                   | 555,7                     | 557,7  | 559,3  | 563,4  | 564,3  | 571,1  | 270             |
| 600  | 617            | 618,5                   | 664,1                     | 665,9  | 668,1  | 673,2  | 675,9  | 683,7  | 330             |
| 700  | 719            | 720,5                   | 765,9                     | 768,3  | 772,5  | 778,2  | 781,1  | 792,1  | 330             |
| 800  | 821            | 822,5                   | 867,7                     | 871,7  | 876,7  | 882,8  | 883,7  | 896,9  | 330             |
| 900  | 923            | 924,5                   | 970,7                     | 975,1  | 980,9  | 984,8  | 988,7  | 1001,7 | 330             |
| 1000 | 1025           | 1026,5                  | 1073,5                    | 1078,5 | 1084,7 | 1089,2 | 1098,1 | 1106,5 | 330             |
| 1100 | 1127           | 1128,5                  | 1176,3                    | 1181,5 | 1183   | 1193,4 | 1208   | 1211,7 | 330             |
| 1200 | 1229           | 1230,5                  | 1278,9                    | 1284,5 | 1289,9 | 1299,4 | 1315,3 | 1316,7 | 330             |
| 1300 | 1331           | 1332,5                  | 1381,3                    | 1387,3 | 1393,3 | 1407,4 | 1421,1 | 1422,1 | 330             |
| 1400 | 1433           | 1434,5                  | 1483,9                    | 1490,1 | 1497,5 | 1515,6 | 1527,1 | 1527,1 | 330             |
| 1500 | 1535           | 1536,5                  | 1586,3                    | 1592,9 | 1602,7 | 1621,2 | 1632,9 | 1646   | 330             |
| 1600 | 1637           | 1638,5                  | 1688,7                    | 1695,5 | 1707,3 | 1722,3 | 1739,1 | 1750   | 330             |
| 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             |

Примечание. Значения таблиц основаны на стандартах производства GRANDPIPE. При применении различных видов сырья эти значения могут быть изменены.

- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб**
  - 8.1 Монтажные муфты из GRP
  - 8.2 Муфты Combi**
  - 8.3 Фланцы GRP
  - 8.4 Ламинированные (клеевые) соединения
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения

## 8.2 Муфты Combi GRP

Раструбно-шпоровое соединение с двойным кольцевым уплотнением и стопорным элементом GRP / PAFSIN используются при монтаже труб, для компенсации действия на трубопровод осевых нагрузок. В раструбно- шпоровом соединении применяется стопорный элемент, который устанавливается через отверстие в раструбе в кольцевые пазы на шпоровой и раструбной законцовках и препятствует осевому перемещению элементов трубопровода относительно друг друга. Стопорный элемент может быть круглого или прямоугольного сечения и выполняться из эпоксидных смол.



## 8.3 Фланцы GRP

В особых условиях трубы могут быть соединены фланцами GRP. Для соединения двух фланцев из стеклопластика с диаметром более 300 мм достаточно одного канала (паза) для уплотнительной прокладки на одном из фланцев. Стандартный размер болтов соответствует ISO 7005 для изготовленных фланцев. Фланцы с другими размерами болтов при необходимости могут быть изготовлены, согласно требованиям CEN, AWWA, ANSI, ASME, DIN, JIS и т. д.

## 8.4 Ламинированные (клеевые) соединения

стеклянными нитями (стекловолокном). Оно чаще используется в случаях, когда стыки труб должны передавать осевые усилия от внутреннего давления или при выполнении ремонтных работ.

Длина и толщина ламинирования зависят от диаметра и давления. Этот тип соединения требует особого отношения к чистоте соединяемых частей, особых условий, квалифицированного и обученного персонала.



Река Идил (Волга)

1 Трубопроводы GRP

2 Применение труб GRP

3 Свойства и преимущества продукта

4 Производственный процесс

5 Стандарты эффективности

6 Критерии качества

7 Информация о продукте

8 Методы соединения труб

9 Фитинги

10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

11 Монтаж трубопроводов GRP

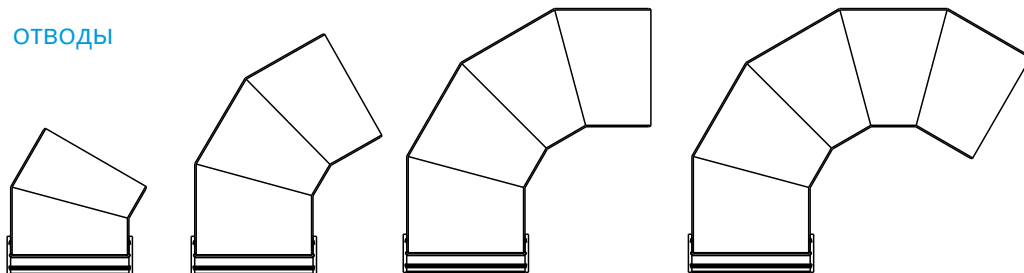
12 Специальные приложения

## 9 Фитинги (фасонные изделия из стеклопластика)

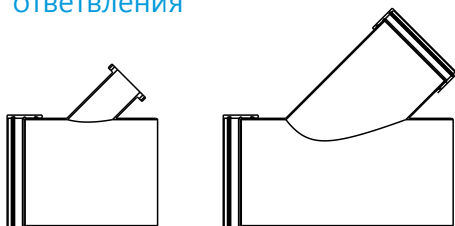
GRANDPIPE использует стандартные методы изготовления фитингов GRP с аналогичной технологией для трубопроводов GRP. Фитинги GRP GRANDPIPE могут быть изготовлены в широком ассортименте с стандартными и нестандартными размерами.

Фитинги до DN 900 мм могут быть изготовлены механически, путем обертывания на пресс-форме.

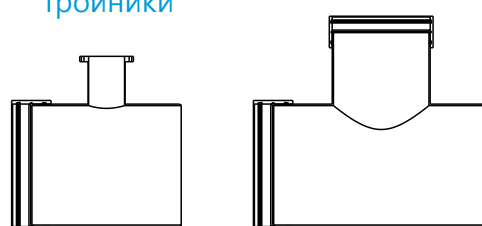
### ОТВОДЫ



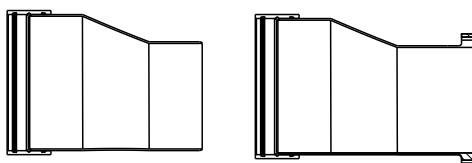
### ОТВЕТВЛЕНИЯ



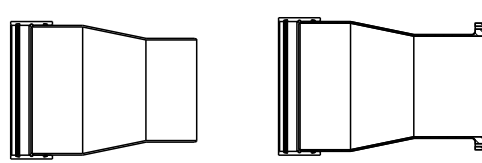
### тройники



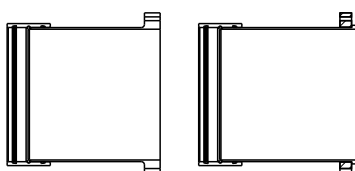
### переходники эксцентрические



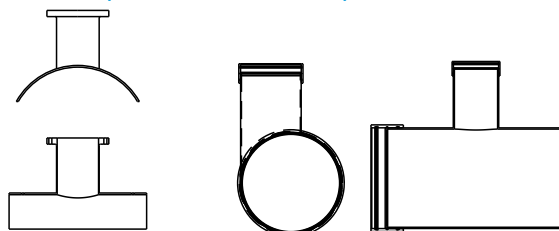
### переходники концентрические



### фланцы седелки



### тройники эксцентрические



- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности**
  - 10.1 Физические свойства**
  - 10.2 Соображения по анализу нагрузок
  - 10.3 Опоры
- 11 Монтаж трубопроводов GRP
- 12 Специальные приложения

## 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности



### 10.1 Физические свойства

Сырье и технология производства для трубы кольцевой и аксиальной прочности могут отличаться от производства труб для подземного монтажа, в зависимости от области использования. Трубы кольцевой и аксиальной прочности спроектированы для работы в более сложных условиях чем трубы для подземного монтажа. Ниже приведены некоторые физические характеристики для труб с кольцевой и аксиальной прочностью.

Трубы кольцевой и аксиальной прочности могут быть соединены между собой муфтами Combi, муфтами с запорными гнездами и клеевыми (ламинированными) соединениями.

| Трубы кольцевой и аксиальной прочности GRANDPIPE         |            |        | Ламинированные соединения |        |
|----------------------------------------------------------|------------|--------|---------------------------|--------|
| Физические свойства                                      | окружность | осевое | окружность                | осевое |
| $E_T$ , модуль растяжения (GPa)                          | 20.0       | 13.1   | -                         | 10.3   |
| $E_T$ , модуль упругости (GPa)                           | 18.6       | 12     | -                         | 10.3   |
| $\sigma_{ULT}$ , максимальное растягивающее усилие (МПа) | 380        | 158    | -                         | 138    |
| $\nu$ коэффициент Пуассона                               | 0.2        | 0.25   | -                         | 0.3    |
| $\alpha$ Коэффициент теплового расширения (см/см/°C)     | 9.0        | 12.6   | -                         | 27     |
| $G$ , модуль сдвига (ГПа)                                | 3.3        | 3.3    | -                         | 3.1    |
| $\tau_{ULT}$ , предельное напряжение сдвига (МПа)        | 46.9       | 19.    | -                         | 138    |
| Допустимое сопротивление при (МПа)                       | 62.0       | 26.4   | 23                        | 23     |
| Допустимое сопротивление при изгибе (МПа)                | 62.0       | 26.4   | 23                        | 23     |
| Допустимое сопротивление на сдвиг (МПа)                  | 7.8        | 7.8    | 5.7                       | 5.7    |



колесо (1901)

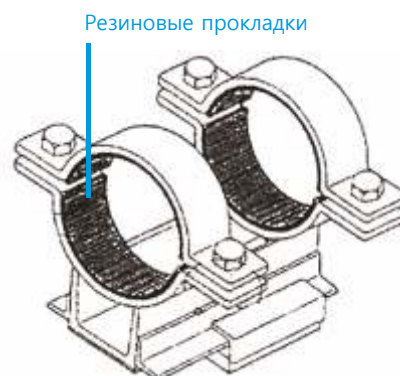
|      |                                        |
|------|----------------------------------------|
| 1    | Трубопроводы GRP                       |
| 2    | Применение труб GRP                    |
| 3    | Свойства и преимущества продукта       |
| 4    | Производственный процесс               |
| 5    | Стандарты эффективности                |
| 6    | Критерии качества                      |
| 7    | Информация о продукте                  |
| 8    | Методы соединения труб                 |
| 9    | Фитинги                                |
| 10   | Трубы кольцевой и аксиальной прочности |
| 10.1 | Физические свойства                    |
| 10.2 | Соображения по анализу нагрузок        |
| 10.3 | Опоры                                  |
| 11   | Монтаж трубопроводов GRP               |
| 12   | Специальные приложения                 |

## 10.2 Соображения по анализу нагрузок

Во многих случаях при монтаже труб кольцевой и аксиальной прочности над поверхностью земли, на их концах монтируют неподвижные опоры, чтобы выдерживать растягивающие усилия из-за внутренних давлений. В этих случаях температурные напряжения важнее напряжений, возникающих от их веса и давления. Коэффициент теплового расширения труб из стеклопластика почти вдвое выше, чем у стальных труб. Но модуль упругости GRP меньше, чем для стали. Температурная нагрузка может быть уменьшена путем использования компенсаторов (сальниковые, линзовые, П-образные и др.).

## 10.3 Опоры

Надземные трубопроводы из стеклопластика GRP монтируются на специальных опорах. Расстояние между опорами можно определить, проанализировав деформацию трубы. Ниже представлена типовая опора.



Примечание. На приведенном выше рисунке показана надземная прокладка трубопроводов GRP из стеклопластика, изготовленного из виниловой смолы.

|    |                                        |
|----|----------------------------------------|
| 1  | Трубопроводы GRP                       |
| 2  | Применение труб GRP                    |
| 3  | Свойства и преимущества продукта       |
| 4  | Производственный процесс               |
| 5  | Стандарты эффективности                |
| 6  | Критерии качества                      |
| 7  | Информация о продукте                  |
| 8  | Методы соединения труб                 |
| 9  | Фитинги                                |
| 10 | Трубы кольцевой и аксиальной прочности |

## 11 Монтаж трубопроводов GRP

### 11.1 Классификация трубопроводов

|       |                                                  |
|-------|--------------------------------------------------|
| 11.1  | Классификация трубопроводов                      |
| 11.2  | Методы монтажа                                   |
| 11.3  | Устройство траншеи                               |
| 11.4  | Основание под трубопроводом                      |
| 11.5  | Материалы для засыпки                            |
| 11.6  | Стандартные размеры для траншеи                  |
| 11.7  | Проверка смонтированных трубопроводов            |
| 11.8  | Деформирование смонтированных трубопроводов      |
| 11.9  | Воздействие транспортных нагрузок                |
| 11.10 | Высокое давление                                 |
| 11.11 | Высокий уровень грунтовых вод                    |
| 11.12 | Угловое отклонение в местах соединения           |
| 11.13 | Волна повышения давления или гидравлический удар |

## 12 Специальные приложения

# 11 Монтаж трубопроводов GRP

## 11.1 Классификация трубопроводов

Выбор труб GRP основан на классе жесткости и давления.



|       | ISO              | ASTM              |
|-------|------------------|-------------------|
| SN    | N/m <sup>2</sup> | kN/m <sup>2</sup> |
| 2500  | 2500             | 124               |
| 5000  | 5000             | 248               |
| 10000 | 10000            | 496               |



Жесткость труб GRP GRANDPIPE выбирается по одному из трех классов жесткости, перечисленных ниже. Класс жесткости представляет собой минимальную начальную жесткость  $EI / D$  в  $N / m$  (Па)

Жесткость устанавливается в зависимости от двух параметров.

Это: (1) условия прокладки, которые включают естественную почву, тип наполнителя и высоты покрытия, и (2) отрицательное давление, если оно существует. Характеристики природного грунта оценивают в соответствии со стандартом ASTM D1586, стандартный тест для испытания на проникновение. Количество ударов по некоторым типам почвы (грунта) и их плотность приведены в следующей таблице:

| натуральный грунт | Количество ударов | En (MPa) | Некогезионные грунты |                          | Когезионные грунты |                              |
|-------------------|-------------------|----------|----------------------|--------------------------|--------------------|------------------------------|
|                   |                   |          | описание             | Угол трения (в градусах) | описание           | Сопротивление на сжатие(kPa) |
| 1                 | >15               | 34.5     | Легко сжатый         | 33                       | Очень тяжело       | 192-384                      |
| 2                 | 8-15              | 20.7     | сжатый               | 30                       | жесткий            | 96-92                        |
| 3                 | 4-8               | 10.3     | свободный            | 29                       | средний            | 4-96                         |
| 4                 | 2-4               | 4.8      | Очень                | 28                       | мягкий             | 24-48                        |
| 5                 | 1-2               | 1.4      | Очень                | 24                       | Очень мягкий       | 12-24                        |
| 6                 | 0-1               | 0.34     | Очень Очень Свободно | 26                       | Очень очень мягкий | 0-12                         |

Озеро Гарда

- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

## 11 Монтаж трубопроводов GRP

- 11.1 Классификация трубопроводов
- 11.2 Методы монтажа
- 11.3 Устройство траншеи
- 11.4 Основание под трубопроводом
- 11.5 Материалы для засыпки
- 11.6 Стандартные размеры для траншеи
- 11.7 Проверка смонтированных трубопроводов
- 11.8 Деформирование смонтированных трубопроводов
- 11.9 Воздействие транспортных нагрузок
- 11.10 Высокое давление
- 11.11 Высокий уровень грунтовых вод
- 11.12 Угловое отклонение в местах соединения
- 11.13 Волна повышения давления или гидравлический удар

## 12 Специальные приложения



Van озеро

В таблице приведен широкий диапазон наполнителей, что позволяет обеспечить наиболее экономический вариант при монтаже. Во многих случаях естественный грунт из траншей может использоваться в качестве наполнителя. Максимальная толщина слоя засыпки в зависимости от трех классов жесткости и шести групп натуральных грунтов приведены в следующей таблице - в контексте стандартной траншеи, допустимая деформация на долгий срок 5% (Ду 300-4000 мм) - 4% (DN100 - 250 мм) с учетом транспортных нагрузок.

|                          | SN 2500 |      |      |     |   |   | SN 5000 |      |      |     |     |   | SN 10000 |      |      |     |     |   |
|--------------------------|---------|------|------|-----|---|---|---------|------|------|-----|-----|---|----------|------|------|-----|-----|---|
| Группа Натуральный грунт | 1       | 2    | 3    | 4   | 5 | 6 | 1       | 2    | 3    | 4   | 5   | 6 | 1        | 2    | 3    | 4   | 5   | 6 |
| Модуль Засыпки (МПа)     |         |      |      |     |   |   |         |      |      |     |     |   |          |      |      |     |     |   |
| 20.7                     | 23.0    | 18.0 | 11.0 | 7.0 | - | - | 23.0    | 18.0 | 12.0 | 7.0 | 3.0 | - | 24.0     | 19.0 | 12.0 | 8.0 | 3.5 | - |
| 13.8                     | 18.0    | 15.0 | 10.0 | 6.0 | - | - | 18.0    | 15.0 | 10.0 | 6.5 | 2.4 | - | 19.0     | 16.0 | 11.0 | 7.0 | 3.5 | - |
| 10.3                     | 15.0    | 13.0 | 9.0  | 5.5 | - | - | 15.0    | 13.0 | 9.0  | 6.0 | 2.4 | - | 15.0     | 13.0 | 10.0 | 6.5 | 3.0 | - |
| 6.9                      | 11.0    | 10.0 | 7.5  | 5.0 | - | - | 11.0    | 10.0 | 8.0  | 5.0 | -   | - | 12.0     | 10.0 | 8.5  | 5.5 | 3.0 | - |
| 4.8                      | 8.5     | 7.5  | 6.0  | 4.0 | - | - | 8.5     | 7.5  | 6.5  | 4.5 | -   | - | 9.5      | 8.5  | 7.0  | 5.0 | 2.5 | - |
| 3.4                      | 6.0     | 5.5  | 5.0  | 3.5 | - | - | 6.0     | 6.0  | 5.0  | 4.0 | -   | - | 7.0      | 6.5  | 5.5  | 4.5 | -   | - |
| 2.1                      | 3.5     | 3.5  | 3.5  | -   | - | - | 4.0     | 4.0  | 3.5  | 3.2 | -   | - | 4.5      | 4.5  | 4.0  | 3.5 | -   | - |
| 1.4                      | -       | -    | -    | -   | - | - | 2.4     | 2.4  | 2.2  | -   | -   | - | 3.0      | 3.0  | 3.0  | 2.8 | -   | - |



Вторым параметром для класса жесткости трубы является отрицательное давление.

Если таковое имеется, следующие таблицы показывают, какая жесткость необходима для различных значений отрицательного давления и максимальную глубину монтажа при средних условиях грунта и заполнителя.

Выбранная жесткость может быть больше определенной по таблице, в соответствии с отрицательным давлением и глубиной укладки (монтажа) труб.

| Натуральный грунт (почва) Категория 3 (En = 10.3 МПа)<br>Уплотненная засыпка на 90% Тест на плотность "Proctor" (Eb = 14 МПа) Уровень грунтовых вод под основание траншеи |        |        |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------|
| Vakum (bar)                                                                                                                                                               | SN2500 | SN5000 | SN10000 |
| -0.25                                                                                                                                                                     | 10.0   | 10.0   | 11.0    |
| -0.50                                                                                                                                                                     | 8.5    | 10.0   | 11.0    |
| -0.75                                                                                                                                                                     | 6.5    | 10.0   | 11.0    |
| -1.00                                                                                                                                                                     | 4.0    | 10.0   | 11.0    |

| Для водонасыщенных грунтов (почв) |        |        |         |
|-----------------------------------|--------|--------|---------|
| Vakum (bar)                       | SN2500 | SN5000 | SN10000 |
| -0.25                             | 5.5    | 5.5    | 6.0     |
| -0.50                             | 0.4    | 5.5    | 6.0     |
| -0.75                             | 1.8    | 5.5    | 6.0     |
| -1.00                             | NA     | 4.0    | 6.0     |

Длительный срок службы и хорошие эксплуатационные характеристики могут быть достигнуты с помощью трубопроводов GRP GRANDPIPE путем правильной подборки (проектирования) и монтажа. Для заказчиков, инженеров и строителей важно, чтобы трубы из стеклопластика имели хорошие эксплуатационные характеристики, и это возможно только в том случае, если соблюдены рекомендуемые условия монтажа, и подходящий подстилающий материал для основания, используемого для засыпки. На основе богатого опыта, было установлено, что утрамбованный гранулированный материал идеально подходит для устройства основания. Вместе труба и материал, в котором она уложена, образуют идеальную систему труба - грунт. Для получения полных инструкций по монтажу, пожалуйста, свяжитесь с Отделом Консультаций по вопросам строительства GRANDPIPE.

|    |                                        |
|----|----------------------------------------|
| 1  | Трубопроводы GRP                       |
| 2  | Применение труб GRP                    |
| 3  | Свойства и преимущества продукта       |
| 4  | Производственный процесс               |
| 5  | Стандарты эффективности                |
| 6  | Критерии качества                      |
| 7  | Информация о продукте                  |
| 8  | Методы соединения труб                 |
| 9  | Фитинги                                |
| 10 | Трубы кольцевой и аксиальной прочности |

## 11 Монтаж трубопроводов GRP

|       |                                                  |
|-------|--------------------------------------------------|
| 11.1  | Классификация трубопроводов                      |
| 11.2  | Методы монтажа                                   |
| 11.3  | Устройство траншеи                               |
| 11.4  | Основание под трубопроводом                      |
| 11.5  | Материалы для засыпки                            |
| 11.6  | Стандартные размеры для траншеи                  |
| 11.7  | Проверка смонтированных трубопроводов            |
| 11.8  | Деформирование смонтированных трубопроводов      |
| 11.9  | Воздействие транспортных нагрузок                |
| 11.10 | Высокое давление                                 |
| 11.11 | Высокий уровень грунтовых вод                    |
| 11.12 | Угловое отклонение в местах соединения           |
| 11.13 | Волна повышения давления или гидравлический удар |

## 12 Специальные приложения



Grandriver (1886)

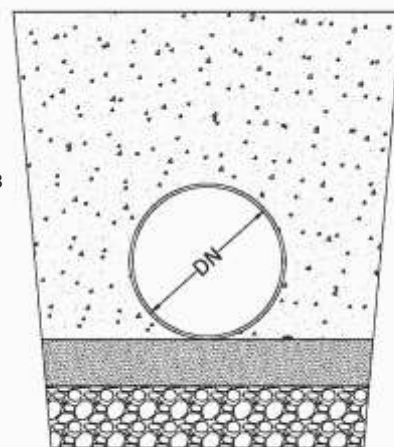
## 11.2 Методы монтажа

На следующих рисунках показаны два типа монтажа, обычно используемых для труб GRP.

### 11.2.1 Метод 1

- ❖ Тщательное выполнение основания.
- ❖ Заполнитель укладывается на 300 мм выше гребня трубы, из материала, указанного в проекте, и уплотняется до требуемой степени.

Примечание. Для безнапорных трубопроводов нет необходимости уплотнять 300 мм над поверхностью трубы.

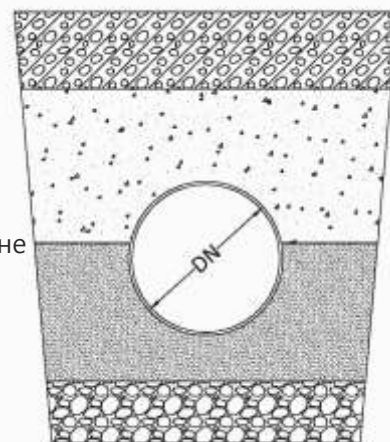


### 11.2.2 Метод 2

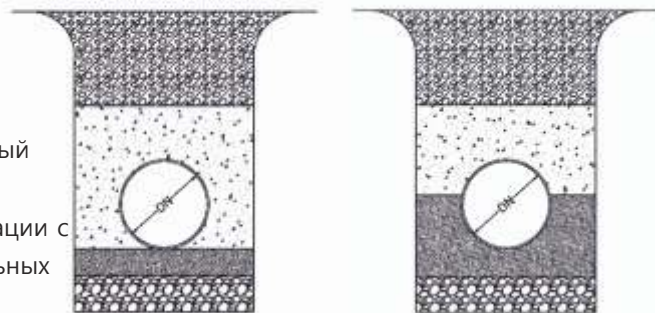
- ❖ Заполнитель укладывается на высоту равную до 60% диаметра трубы из материала, указанного в проекте, и уплотняется до требуемой степени.
- ❖ Заполнитель свыше 60% диаметра трубы и до 300 мм над гребнем трубы, уплотняется по мере необходимости, чтобы обеспечить модуль деформации грунта не менее 1,4 МПа.

Примечание 1: Метод 2 не применяется для труб малого диаметра.

Примечание 2: Метод 2 не подходит для монтажа трубопроводов под дорогами.



Альтернативные методы монтажа для конкретных условий на строительной площадке (более широкие траншеи, использование опор, стабилизированный грунт, геотекстиль, и.т.д.), могут использоваться только после консультации с GRANDPIPE для уточнения дополнительных требований к монтажу.



1 Трубопроводы GRP

2 Применение труб GRP

3 Свойства и преимущества продукта

4 Производственный процесс

5 Стандарты эффективности

6 Критерии качества

7 Информация о продукте

8 Методы соединения труб

9 Фитинги

10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

11 Монтаж трубопроводов GRP

11.1 Классификация трубопроводов

11.2 Методы монтажа

11.3 Устройство траншеи

11.4 Основание под трубопроводом

11.5 Материалы для засыпки

11.6 Стандартные размеры для траншеи

11.7 Проверка смонтированных трубопроводов

11.8 Деформирование смонтированных трубопроводов

11.9 Воздействие транспортных нагрузок

11.10 Высокое давление

11.11 Высокий уровень грунтовых вод

11.12 Угловое отклонение в местах соединения

11.13 Волна повышения давления или гидравлический удар

12 Специальные приложения

Трубы GRP GRANDPIPE могут монтироваться в различных условиях, в том числе: надземная прокладка, подводная прокладка, безтраншейная прокладка и на строительных площадках с уклоном. Эти методы могут потребовать дополнительных изысканий и большего внимания, чем при подземном монтаже труб. Пожалуйста, свяжитесь с GRANDPIPE в этих ситуациях.

## 11.3 Устройство траншеи.

Ширина траншеи всегда должна быть достаточно большой, чтобы обеспечить доступ для монтажа, уплотнения материала- наполнителя вокруг трубы и обеспечить хорошее основание под трубой.

Высоты грунтов засыпки, указанные в таблицах данной брошюры, приняты при ширине траншеи равной в 1,75 раза больше от номинального диаметра. При ширине траншеи менее чем в 1,5 раза от номинального диаметра, в этом случае, требования по засыпке трубопроводов осуществляются по специальным требованиям, согласно проекту. Проконсультируйтесь с командой GRANDPIPE.

## 11.4 Основание под трубопроводом

Дно траншеи (из надлежащего материала) должно обеспечивать равномерную и непрерывную поддержку трубопровода



Стамбул Акведук

- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

## 11 Монтаж трубопроводов GRP

- 11.1 Классификация трубопроводов
- 11.2 Методы монтажа
- 11.3 Устройство траншеи
- 11.4 Основание под трубопроводом
- 11.5 Материалы для засыпки
- 11.6 Стандартные размеры для траншей
- 11.7 Проверка смонтированных трубопроводов
- 11.8 Деформирование смонтированных трубопроводов
- 11.9 Воздействие транспортных нагрузок
- 11.10 Высокое давление
- 11.11 Высокий уровень грунтовых вод
- 11.12 Угловое отклонение в местах соединения
- 11.13 Волна повышения давления или гидравлический удар

## 12 Специальные приложения



Каспийское море

## 11.5 Материалы для засыпки

Для обеспечения удовлетворительной системы «трубопровод-грунт» следует использовать подходящий материал засыпки. Многие гранулированные грунты (классифицированные по Единой системе классификации) принимаются для оснований и засыпки трубопроводов. Когда инструкции позволяют использовать природные грунты (почвы) в качестве засыпки, обратите внимание на содержание в грунте частиц органического происхождения. В следующей таблице указаны приемлемые грунты, применяемые для засыпки:

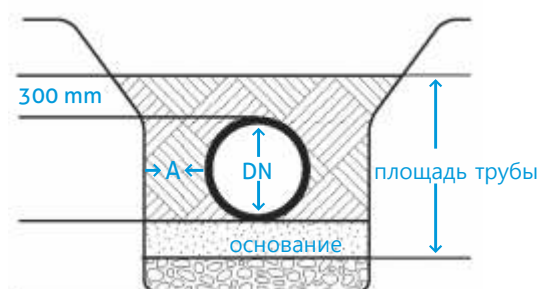
| Материал засыпки | Описание                                      | Унифицированная система классификации            |
|------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| A                | Щебень и гравий <12%                          | GW, GP, GW-GM, GP-GM                             |
| B                | Гравий с песком, песок <12%                   | GW-GC, GP-GC, SW, SP, SW-SM, SP-SM, SW-SC, SP-SC |
| C                | Гравий и супесь <12-35% , LL <40%             | GM, GC, GM-GC, SM, SC, SM-SC                     |
| D                | Песчаная глина <12-50% , LL <40%              | GM, GC, GM-GC, SM, SC, SM-SC                     |
| E                | Суглинок <50-70% , LL <40%                    | CL-ML                                            |
| F                | Грунты сыпучие с низкой пластичностью LL <40% | CL-ML                                            |

## 11.6 Стандартные размеры для траншей

Типичные размеры траншей приведены на рисунке ниже.

Размер A составляет минимум  $0,75 \text{ DN} / 2$ .

Размер A должен обеспечивать маневрирование уплотняющего оборудования и правильную засыпку наполнителя под трубопровод.



## 11.7 Проверка смонтированных трубопроводов

После монтажа, для каждой трубы, проверяется вертикальная максимальная деформация. Для труб GRP этот процесс осуществляется просто и быстро. Зона трубопровода Основание для монтажа



- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

## 11 Монтаж трубопроводов GRP

- 11.1 Классификация трубопроводов
- 11.2 Методы монтажа
- 11.3 Устройство траншеи
- 11.4 Основание под трубопроводом
- 11.5 Материалы для засыпки
- 11.6 Стандартные размеры для траншеи
- 11.7 Проверка смонтированных трубопроводов
- 11.8 Деформирование смонтированных трубопроводов
- 11.9 Воздействие транспортных нагрузок
- 11.10 Высокое давление
- 11.11 Высокий уровень грунтовых вод
- 11.12 Угловое отклонение в местах соединения
- 11.13 Волна повышения давления или гидравлический удар

## 12 Специальные приложения

## 11.8 Деформирование смонтированных трубопроводов

Максимально допустимая деформация (обычно вертикальная) будет следующей:

| Максимальная первоначальная деформация |          |
|----------------------------------------|----------|
| DN ≤ 250                               | DN ≥ 300 |
| %2,5                                   | %3       |

Максимальная долговременная вертикальная деформация будет составлять 5% для диаметров 300 мм и более и 4% - для малых диаметров. Эти значения применяются ко всем классам жесткости. Вдутье, сплющивание или другие резкие изменения кривизны стенки трубы не допускаются. Трубопроводы, смонтированные с отклонением от данных параметров, не отвечают стандартным требованиям.

## 11.9 Воздействие транспортных нагрузок

Вся засыпка (наполнитель) будет уплотнена до требуемой величины, когда транспортный режим равномерный и постоянный. Минимальные ограничения уплотнения засыпки могут быть уменьшены в особых условиях

### Trafik Yüku

| Минимальная высота засыпки | Нагрузка (Ibs ) | Нагрузка (Kn) | Тип автотранспорта |
|----------------------------|-----------------|---------------|--------------------|
| 1.0                        | 16000           | 72            | AASHTOH20(C)       |
| 1.5                        | 20000           | 90            | BS 153HA(C)        |
| 1.0                        | 9000            | 40            | ATV LKW12(C)       |
| 1.0                        | 110000          | 50            | ATV SLW(C)         |
| 1.5                        | 22000           | 100           | ATV SLW 60(C)      |
| 3.0                        | Demiryolu       | -             | Cooper E80         |

Минимальный модуль деформации засыпки в зоне трубы, 6,9 МПа

## 11.10 Высокое давление

Давление выше 16 бар требует более глубокого заложения (монтажа), чтобы предотвратить деформацию и сдвиг труб. Глубина прокладки трубопроводов DN 300 и более принимается, как минимум, - 1,2 м, а для меньших диаметров - 0,8 м.

## 11.11 Высокий уровень грунтовых вод

Минимальная высота засыпки над трубопроводом, 0,75 от диаметра (плотность материала не менее 1900 кг / м<sup>3</sup>) необходима для предотвращения всплытия пустого трубопровода. В качестве альтернативы возможно применение анкерных креплений трубопроводов. Фиксирование анкеров к трубопроводу осуществляется гладкими пластинами, шириной не менее 25мм, на расстоянии не более 4 м.

Обратитесь к GRANDPIPE за информацией о применении анкерных креплений и минимальной высоте засыпки при их использовании.

Озеро Эгридир

- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

## 11 Монтаж трубопроводов GRP

- 11.1 Классификация трубопроводов
- 11.2 Методы монтажа
- 11.3 Устройство траншеи
- 11.4 Основание под трубопроводом
- 11.5 Материалы для засыпки
- 11.6 Стандартные размеры для траншеи
- 11.7 Проверка смонтированных трубопроводов
- 11.8 Деформирование смонтированных трубопроводов
- 11.9 Воздействие транспортных нагрузок
- 11.10 Высокое давление
- 11.11 Высокий уровень грунтовых вод
- 11.12 Угловое отклонение в местах соединения
- 11.13 Волна повышения давления или гидравлический удар

## 12 Специальные приложения



Река Неревата

### 11.12 Угловое отклонение в местах соединения

Соединительные муфты тщательно и квалифицированно протестированы в соответствии с EN 1119, ASTM D 4161 и ISO 8639. Максимальное отклонение для каждой соединительной муфты, как изменение направления от прямой линии, не должно превышать значений из следующей таблицы.

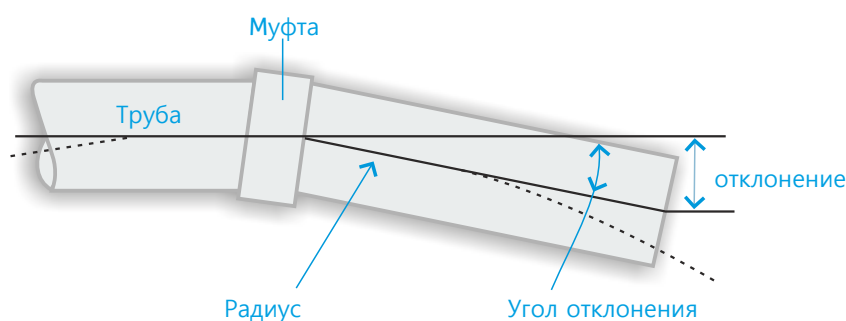
Трубы могут быть соединены по прямой линии, но не всегда возможно осуществить задуманное, и поэтому необходимо учитывать угловое отклонение.

| Номинальный диаметр трубы (mm) | Угол отклонения в градусах | Концевое отклонение (mm) |       |        | Радиус поворота (m) |       |        |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------|--------|---------------------|-------|--------|
|                                |                            | Длина трубы              |       |        | Длина трубы         |       |        |
|                                |                            | 3 (m)                    | 6 (m) | 12 (m) | 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   |



Когда система трубопроводов GRP будет работать при давлении более 16 бар, допустимые угловые отклонения будут ниже, как показано в следующей таблице

| Номинальный диаметр трубы | Угол отклонения (в градусах) |         |         |
|---------------------------|------------------------------|---------|---------|
|                           | 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     |



- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности

## 11 Монтаж трубопроводов GRP

- 11.1 Классификация трубопроводов
- 11.2 Методы монтажа
- 11.3 Устройство траншеи
- 11.4 Основание под трубопроводом
- 11.5 Материалы для засыпки
- 11.6 Стандартные размеры для траншеи
- 11.7 Проверка смонтированных трубопроводов
- 11.8 Деформирование смонтированных трубопроводов
- 11.9 Воздействие транспортных нагрузок
- 11.10 Высокое давление
- 11.11 Высокий уровень грунтовых вод
- 11.12 Угловое отклонение в местах соединения
- 11.13 Волна повышения давления или гидравлический удар

## 12 Специальные приложения

### 11.13 Волна повышения давления или гидравлический удар

Гидравлический удар или волна повышения давления, представляет собой внезапное увеличение или уменьшение давления, вызванного быстрым изменением скорости жидкости в системе трубопроводов. Частая причина этого изменения потока - быстрое открытие или закрытие задвижек или клапанов или внезапный запуск или остановка насосов в результате сбоя электропитания. Наиболее важными факторами, влияющими на гидравлический удар в системе трубопроводов, являются изменение скорости жидкости (время закрытия задвижки или клапана), сжимаемость текучей среды, жесткость трубы и профиль продольной трубы.

В аналогичных условиях избыточное давление от гидравлического удара в трубах GRP, примерно на 50% ниже, чем в других: ковкого чугуна или стали.

Трубы Grid GRANDPIPE допускают дополнительное повышение давления на 40% выше номинального.

Примерное избыточное давление, возникающее в поперечном сечении на прямом участке трубопровода, без учета потерь на трение, можно рассчитать по следующей формуле:

$$\Delta H = (W \cdot \Delta V) / g$$

$$\Delta H = (W \times \Delta V) / g$$

$\Delta H$  = разность давлений (метры)

$W$  = скорость волны давления (м / с)

$\Delta V$  = изменение скорости жидкости (м / с)

$g$  = гравитационное ускорение (м / с<sup>2</sup>)

#### Скорость напорной волны в трубопроводе GRP ( м / с )

| SN 2500 |         |         |          |
|---------|---------|---------|----------|
| DN      | 300-400 | 450-800 | 900-2500 |
| PN6     | 365     | 350     | 340      |
| PN10    | 435     | 420     | 405      |
| PN16    | 500     | 490     | 480      |

| SN 10000 |         |         |          |
|----------|---------|---------|----------|
| DN       | 300-400 | 450-800 | 900-2500 |
| PN6      | 420     | 415     | 410      |
| PN10     | 435     | 425     | 415      |
| PN16     | 500     | 495     | 485      |
| PN25     | 580     | 570     | 560      |
| PN32     | 620     | 615     | 615      |

| SN 5000 |         |         |          |
|---------|---------|---------|----------|
| 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 | 250 |
| PN6      | 580 | 560 | 540 | 520 | 500 |
| PN10     | 590 | 570 | 560 | 540 | 520 |
| PN16     | 640 | 620 | 610 | 600 | 590 |



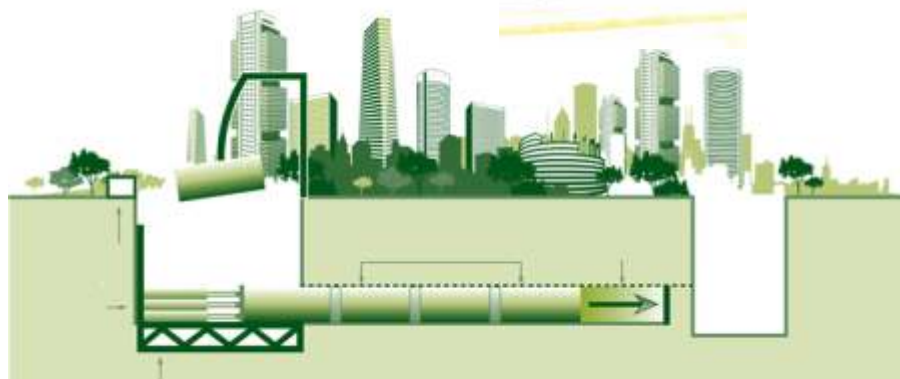
|      |                                        |
|------|----------------------------------------|
| 1    | Трубопроводы GRP                       |
| 2    | Применение труб GRP                    |
| 3    | Свойства и преимущества продукта       |
| 4    | Производственный процесс               |
| 5    | Стандарты эффективности                |
| 6    | Критерии качества                      |
| 7    | Информация о продукте                  |
| 8    | Методы соединения труб                 |
| 9    | Фитинги                                |
| 10   | Трубы кольцевой и аксиальной прочности |
| 11   | Монтаж трубопроводов GRP               |
| 12   | Специальные приложения                 |
| 12.1 | Безтраншейная прокладка трубопроводов  |
| 12.2 | Промышленные проекты                   |
| 12.3 | Геотермальные проекты                  |

## 12 Специальные приложения

### 12.1 Безтраншейная прокладка трубопроводов (Реабилитация трубопроводов по методу Pipe Jackin)

В мегаполисах и в зонах интенсивного движения, высокой плотностью пешеходов и т. д., монтаж трубопроводов путем раскопок траншей приводит к серьезным социально-экономическим потерям. Кроме того, прерывание движения на переполненных дорогах порождает серьезные проблемы. В этом случае предпочтительной является система безтраншейной прокладки. Реабилитация старых трубопроводов с помощью технологии «relining» также считается методом без открытых траншей.

GRANDPIPE производит трубопроводы GRP для системы безтраншейной прокладки с использованием собственного технологического решения. Технические характеристики и толщина стенки этих труб варьируются в зависимости от требований проекта. Для индивидуальных решений в соответствии с требованиями проекта, пожалуйста, свяжитесь с командой маркетинга GRANDPIPE



Пример монтажа трубопровода GRP при безтраншейной прокладке.

- 1 Трубопроводы GRP
- 2 Применение труб GRP
- 3 Свойства и преимущества продукта
- 4 Производственный процесс
- 5 Стандарты эффективности
- 6 Критерии качества
- 7 Информация о продукте
- 8 Методы соединения труб
- 9 Фитинги
- 10 Трубы кольцевой и аксиальной прочности
- 11 Монтаж трубопроводов GRP

## 12 Специальные приложения

12.1 Безтраншейная прокладка трубопроводов

12.2 Промышленные проекты

12.3 Геотермальные проекты

## 12.2 Промышленные проекты

GRANDPIPE имеет ряд специальных продуктов для нефтехимической и химической промышленности. Для этих проектов, используются специальные типы стекловолокна, винилэфирных смол (VE) и эпоксидная смола. Гарантируется длительный срок эксплуатации без проблем.



Огнестойкие трубы GRP, из стеклопластика для нефтехимической промышленности.

## 12.3 Геотермальные проекты

На основе собственного опыта, GRANDPIPE также имеет решения для транспортировки жидкостей с высокой температурой. Принимая во внимание условия эксплуатации и параметры, технология производства труб GRP может обеспечить эти решения.

Пожалуйста, не стесняйтесь обращаться в маркетинговую команду GRANDPIPE по любой проблеме, вызванной специальными предложениями.



# GRANDPIPE

СИСТЕМЫ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ  
GRP



ВРАТА В НОВУЮ ЭРУ  
ИНФРАСТРУКТУРЫ



**FARATEC®** Групповые  
сертификаты



TÜV INDUSTRIE SERVICE GmbH,  
Institute For Plastics  
Test Certificate for DIN 16868 Part 1-2  
(ASTM D3567, ASTM D2412, ISO 1167)



SGS INSPECTION REPORT  
FIRE REQUIREMENTS  
IMO A.753 (18) AND ASTM F1173

## GRANDPIPE ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ТОРГОВЛЯ INC.

Yalova - Bursa Yolu 15.km 77400 Sugören Yalova - TR

T. 0226 828 51 01 F. 0226 828 55 22

[www.grandpipe.com](http://www.grandpipe.com) [info@grandpipe.com](mailto:info@grandpipe.com)

