



Стеклопластиковые трубы FLOWTITE

Для использования в гидроэнергетике



AMIANTIT PIPE SYSTEMS

Производственный процесс

Основное сырье, используемое для производства труб Flowtite это: смола, стекловолокно и песок. Обычно используется для производства труб полиэфирная смола, т.к. она подходит для питьевой воды.

Армированные стекловолокном полиэфирные трубы (GRP) Flowtite производятся методом непрерывной намотки стекловолокна. Непрерывная намотка стекловолокна производится вдоль окружности. Для напорных труб основные нагрузки направлены вдоль окружности позволяет достичь высококачественной продукции по низкой цене. В результате получаем слоистую структуру, которая максимизирует действие трех используемых компонентов. Для достижения высокопрочной кольцевой арматуры используются как непрерывный стеклоровинг, так и рубленное стекловолокно. Песок, расположенный в сердцевине, используется для увеличения прочности и жесткости трубы.



Преимущества использования стеклопластиковых труб

Трубы и фитинги Flowtite имеют много преимуществ использования в энергетике и для напорных трубопроводов:

- Высокая устойчивость к коррозии и химически агрессивным средам: нет необходимости в облицовке, футеровке, изоляции, катодной и в других видах антикоррозионной защиты.
- Практически постоянные гидравлические характеристики во времени.
- Постоянные технические характеристики в экстремально жарком и горячем климате.
- Низкие потери давления за счет гладкой внутренней поверхности.
- Сила гидравлического удара составляет приблизительно 50% от этой величины для стальных или чугунных труб при одинаковых условиях.
- Экономия и высокая скорость монтажа за счет низкого веса (15-25% от веса стальных труб и 10% - бетонных труб).
- Устойчивы к воздействию ультрафиолетовых лучей.
- Высокопрочные соединения с эластичными прокладками обеспечивают легкость монтажа и препятствуют инфильтрации и утечки.
- Низкая стоимость монтажа.
- Низкие эксплуатационные и ремонтные затраты.
- Отсутствие коррозии позволяет не проводить дополнительное тестирование трубопроводов на износ в процессе их эксплуатации.
- Длительный срок службы.
- Высококвалифицированная техническая поддержка при монтаже.
- Данная продукция доступна во всем мире.



Номеклатура выпускаемых изделий

Трубы

Диапазон диаметров производимых стеклопластиковых труб, фитингов и соединений достаточно широк.

Стандартные диаметры в мм:

| |
|---|
| 100 · 150 · 200 · 250 · 300 · 350 · 400 · 450 · 500 |
| 600 · 700 · 800 · 900 · 1000 · 1200 · 1400 |
| 1600 · 1800 · 2000 · 2400 · 2600 · 2800 · 3000 |

Диаметры свыше 4000 мм производятся по заказу.

Все трубы имеют стандартные классы жесткости: SN 2500 Н/м², SN 5000 Н/м², SN 10 000 Н/м². Другие классы жесткости производятся по заказу потребителей.

В зависимости от диаметров, стеклопластиковые трубы Flowtite имеют номинальное давление от 1 до 40 атм.

Компания поддерживает высокое качество продукции и поэтому вся произведенная продукция начиная с PN1 атм. испытывается давлением большим чем в два раза номинального.

| Номинальное давление, атм |
|---------------------------|
| 1 (самотечные) |
| 6 |
| 10 |
| 16 |
| 20 |
| 25 |
| 32 |

Стандартная длина стеклопластиковых труб Flowtite 12 м. Другая длина труб изготавливается по заказу.



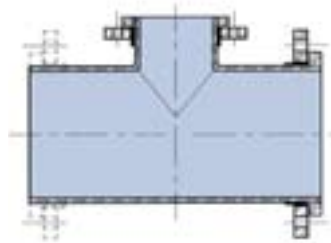
Фитинги и соединения

Дополнительно компания предлагает широкий ассортимент фитингов и соединений. Они включают: отводы, тройники, фланцы, седла, люки и другие фитинги.

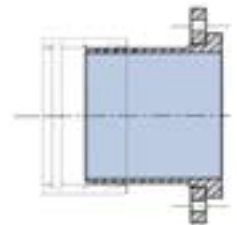
Высокая прочность материалов, используемая для производства фитингов удовлетворяет требованиям потребителей.



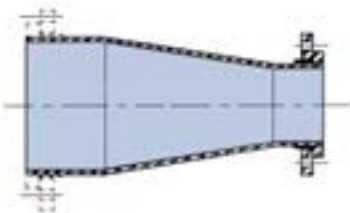
Поворот 5-90°



Тройник 90°



Свободный/фиксированный фланец



Концентрический переходник



Отвод 60°



Соединения с другими материалами



Технические характеристики

Трубопроводные системы Flowtite являются хорошим решением для применения в условиях высокого давления и коррозии, поскольку GRP-трубы характеризуются высокой прочностью стекловолокна и высокой сопротивляемостью коррозии. Данная комбинация механических и химических свойств делает их лучшим выбором для применения в энергетике и для напорных трубопроводов.

| | |
|---|----|
| Устойчивость к коррозии | ++ |
| Устойчивость к воздействию ультрафиолетовых лучей | + |
| Тепловое расширение | + |
| Устойчивость к химически агрессивным средам | + |
| Теплоизоляция | + |
| Соотношение кг/м | ++ |
| Скорость потока/ гидравлические характеристики | ++ |

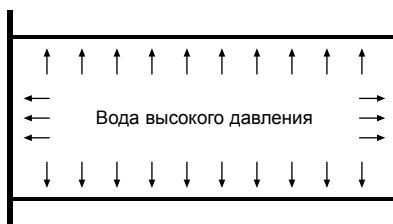
Трубопроводные системы Flowtite удовлетворяют стандартам высокого качества. Все производители периодически проводят сертификацию независимыми экспертами и имеют официальные сертификаты, такие как ISO 9001 и другие.

Трубопроводные системы соответствуют таким стандартам как: AWWA, CEN, ASTM, DIN, BSI, ISO и многим другим международным и национальным сертификатам и стандартам.



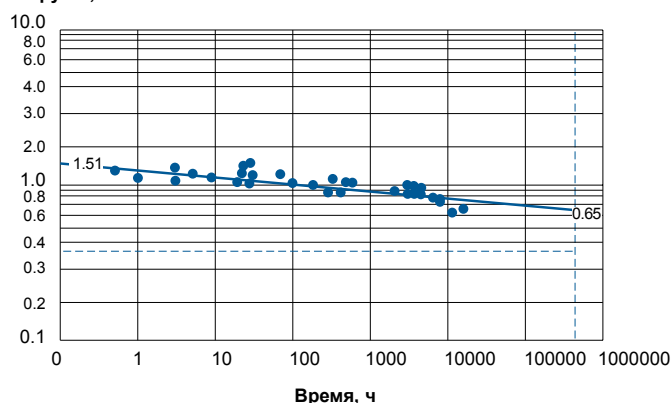
Гидростатический проектный базис (HDB)

Важным квалификационным испытанием является установление гидростатического проектного базиса-HDB. При этом тесте проводятся гидростатические испытания до разрушения нескольких образцов труб при различных высоких значениях давления. Результаты выражаются в виде графической зависимости давления от времени, а затем экстраполируется на 50 лет. Экстраполированное на 50 лет повреждающее давление обозначается как гидростатический проектный базис – HDB, значение которого должно превышать класс давления в 1,8 раза. Другими словами, критерий требований к конструкции таков, чтобы труба в течении 50 лет выдерживала постоянное давление в 1,8 раза превышающее номинальное. Это квалификационное испытание помогает гарантировать долговечность труб под рабочим давлением.



Внешние перемещения и нагрузки (подобно опорным блокам)

Нагрузка, %



Влияние длительного воздействия высокого давления на долговечность труб

Коэффициент Пуассона и температурный коэффициент

Для труб Flowtite соотношение для кольцевой (циркулярной) нагрузки и аксиальной реакции варьируется от 0,22 до 0,29. При аксиальной нагрузке и кольцевой реакции коэффициент Пуассона будет немного меньше. Температурный коэффициент аксиального расширения и сжатия для труб Flowtite составляет $24 - 30 \times 10^{-6}$ см/см на 1°C .

Коэффициент потока, скорость потока и потеря напора

Основываясь на проведенные с трубами Flowtite испытания был принят коэффициент Колбрука-Уайта равный 0,029 мм. Это приблизительно соответствует коэффициенту Хазена-Уильямса $C=150$. В сравнении с другими материалами внутренняя поверхность труб Flowtite не меняется со временем, так как GRP-трубы не подвержены коррозии.

Скорость потока до 4,0 м/с допускается только для чистой воды, не содержащей абразивных материалов. Список проектов, скорость потока которых превышает 4 м/с были занесены в референс-лист.

Наши специалисты на местах оказывают поддержку в расчетах потерь напора, гарантируя таким образом правильный выбор материала и размера трубы. Это помогает сэкономить огромные средства, которые могут быть вложены в другие проекты.



| Материал | Шероховатость (мм) | Потеря напора (м) | Потери производства (кВт/ч) | Различие (кВт/ч) |
|------------|---|-------------------|-----------------------------|------------------|
| GRP | 0,01(лаб.) | 9.45 | 389,183 | |
| GRP | 0,029(стройплощадка) | 10.04 | 411,324 | +22,141 |
| ВЧШГ с ЦПП | 0,1 (новый, лаб. исследования) | 11.53 | 468,876 | +79,693 |
| ВЧШГ с ЦПП | 1 (стройплощадка по истечении некоторого времени) | 18.1 | 730,139 | +340,956 |

Потеря напора* – разница в материалах

* Напорный трубопровод DN 800, L=1500 м, пропускная способность 1,5 м³/с, 100%-я производительность = 5375 ч/год

Гидравлический удар

Гидравлический удар – это внезапное повышение или падение давления, вызванное резким изменением скорости потока в системе трубопровода. Эти изменения обычно связаны с резким закрытием или открыванием запорной арматуры, внезапным пуском или остановкой насосов в аварийных ситуациях в энергоснабжении. Наиболее важными факторами, влияющими на силу гидравлического удара являются изменение скорости потока и темпов ее изменения, сжимаемость потока, жесткость трубы в кольцевом направлении и конфигурация трассы трубопровода.

Ожидаемая сила гидравлического удара для труб Flowtite составляет приблизительно 50% от этой величины для стальных и чугунных труб при одних и тех же условиях. Трубы Flowtite допускают волну давления на 40% превышающую номинальное давление. Приблизительно, величина максимального давления в данной точке прямого участка трубопровода с незначительными потерями напора, может быть вычислена по следующей формуле:

$$\Delta H = (w \Delta v) / g$$

где: ΔH = изменение давления, м
 w = скорость распространения волны давления, м/с
 Δv = изменение скорости течения жидкости, м/с
 g = ускорение силы тяжести, м/с²



| SN | PN | DN 300-400 | DN 450-800 | DN 900-2500 |
|-------|----|---------------|---------------|----------------|
| 2500 | 6 | 365 | 350 | 340 |
| | 10 | 435 | 420 | 405 |
| | 16 | 500 | 490 | 480 |
| 5000 | 6 | 405 | 380 | 370 |
| | 10 | 435 | 420 | 410 |
| | 16 | 505 | 495 | 480 |
| | 25 | 575 | 570 | 560 |
| 10000 | 6 | 420 | 415 | 410 |
| | 10 | 435 | 425 | 415 |
| | 16 | 500 | 495 | 485 |
| | 25 | 580 | 570 | 560 |
| | 32 | 620 | 615 | 615 |

*Большинство данных округлено. Для получения точных данных необходимо провести анализ. Пожалуйста обратитесь к Вашему местному дилеру Flowtite.

**Скорость колебаний
для труб FLOWTITE в м/с.**

**Устойчивость к воздействию
ультрафиолетовых лучей**

Не существует убедительных доказательств, что УФ-лучи являются фактором, влияющим на долговечность труб Flowtite. При 30-летнем использовании GRP-труб надземного способа прокладки на ближнем востоке в условиях пустыни и в скандинавских странах в условиях темной и холодной зимы, не было обнаружено никакого влияния радиации на структуру труб. Наблюдалось обесцвечивание самой наружной поверхности труб. При желании подрядчик может покрыть наружную поверхность труб Flowtite двухкомпонентной краской на основе уретана, совместимой с GRP. Однако это потребует в дальнейшем поддержания покрытия.



Монтаж

Монтаж напорных трубопроводов для энергетики осуществляется двумя способами:

- Над землей
- Под землей.

Для труб Flowtite оба этих метода приемлемы.

Выбор метода монтажа труб зависит от технических характеристик. Настоятельно рекомендовано, чтобы углы наклона, большие чем 15° проверялись специальным геотехническим оборудованием поскольку устойчивость опор зависит от характеристик почвы.



Монтаж над землей для склонов поворотов имеет ряд преимуществ:

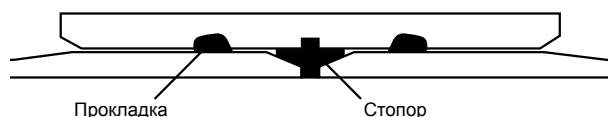
- Нагрузка на трубопроводную систему намного меньше. Это важно для анкирования.
- Бетонные опоры легче оценить, чем структуру почвы.
- Лучше проследить качество монтажа.
- Легче определить усадку и скольжение опор, а следовательно предотвратить возникновение проблем.
- Легче осуществлять ремонт трубопровода.

Тем не менее имеется опыт подземного монтажа на склонах с уклоном до 30° и надземного монтажа с уклоном до 46° без специального анкирования.

Соединения

Все трубопроводные системы Flowtite имеют прочные соединения, которые обеспечивают надежность трубопроводной системы в течении всего срока ее эксплуатации. Также соединения обеспечивают переход на трубопроводы из других материалов, арматуру и фитинги.

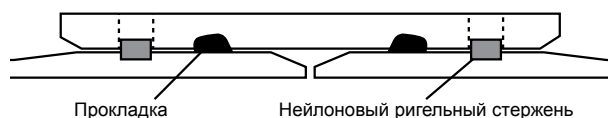
Типичное соединение, используемое для GRP-труб Flowtite основано на системе REKA. Трубы и соединительные муфты могут быть поставлены отдельно или вместе смонтированные на одном конце трубы. Муфта имеет эластомерную прокладку (REKA) со специальной канавкой. Также она включает стопор в середине соединения.



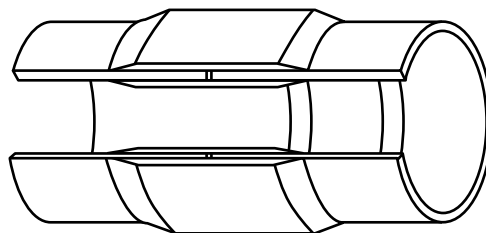
Трубопроводные системы с несбалансированными осевыми нагрузками нуждаются в поддержке опорными блоками, компенсирующими влияние сил на систему.

Для стандартных трубопроводных систем опорные блоки используются для перераспределения нагрузок на грунт.

Другой метод касается использования блокирующего соединения которое надежно переносит силу осевого напора. Это часто заменяет использование бетонных блоков, сокращает инвестиционный период и издержки.

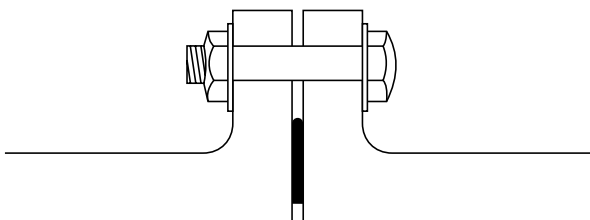


Ламинированные соединения также компенсируют осевые нагрузки. Эти прочные соединения производятся при помощи стекломатов и полиэфирной смолы. В основном данное соединение производится на стройплощадке и гарантирует безопасность и долговечность, и выдерживает все аксиальные нагрузки.

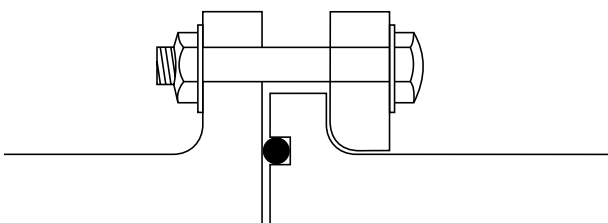


Ламинируемое соединение

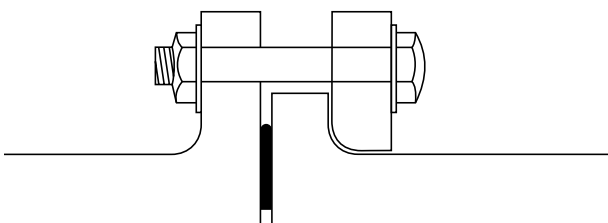
Фланцевые соединения обеспечивают безопасность соединений, а также облегчают демонтаж в конце периода эксплуатации. Фланцы также являются хорошим решением для соединений с трубами из других материалов, арматурой и фитингами. Имеются как фиксированные так и свободные фланцевые соединения:



Фланцевое соединение



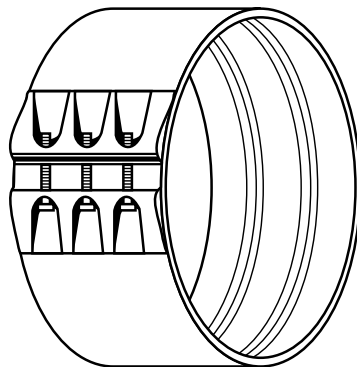
Свободный фланец с уплотнительным кольцом



Свободный фланец с профильным уплотнением

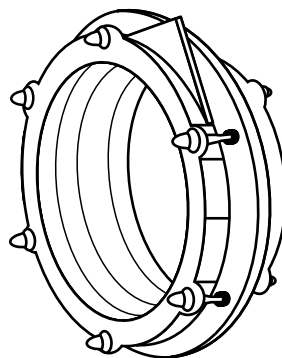


Для соединения труб Flowtite с трубами различных внешних диаметров используются разъемные стальные хомуты. Данный элемент представляет собой стальной корпус с размещенным в нем резиновым уплотнением. Данные изделия можно также использовать при соединении отрезков труб Flowtite, например, во время проведения ремонта или стыковки трубопровода.



Разъемный стальной хомут

Механические соединения с успехом применяются для соединения труб, произведенных из различных материалов с разными диаметрами, а также в случае адаптации выходных фланцевых отверстий. Существует большая разновидность данных элементов. Они подразделяются по величине и количеству болтов, а также по конструкции уплотнения. Среди данных элементов существуют различия по отношению к диаметрам труб, произведенных из различных материалов, что часто приводит к ситуации, когда необходимо применить большую силу вращающего момента для получения герметического соединения труб Flowtite.



Двусторонний механический болтовой соединительный элемент

Услуги

Наши специалисты готовы оказать Вам помощь в любой точке Земного шара. Они окажут Вам содействие в решении следующих вопросов:

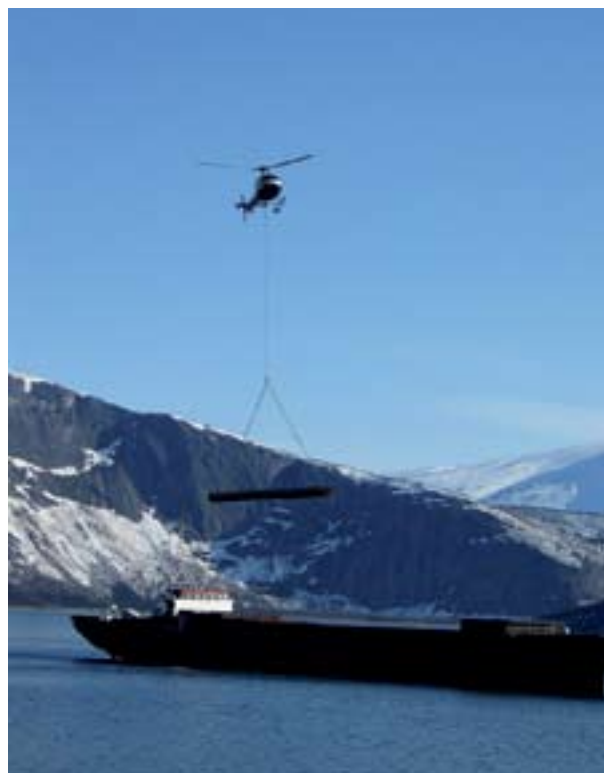
- Подготовка проекта и выбор наиболее подходящих материалов исходя из условий коррозии, температуры и давления.
- Конфигурация установки и технические расчеты.
- Статические и гидравлические расчеты.
- Нахождение новых решений в сфере трубопроводных систем.
- Обучение строителей монтажников.
- Брошюры и другие информационные материалы.
- Технические чертежи.



Проекты концерна AMIANTIT

Концерн AMIANTIT имеет проекты по всему миру. Нижеследующий референс -лист демонстрирует только малую часть проектов концерна. Только в одной Норвегии с 1975 г. смонтировано более чем 200 напорных трубопроводов из стеклопластиковых труб Flowtite.

За более подробной информацией по проектам концерна обращайтесь по адресу www.amiantit.com.



| Проект | Страна | Диаметры, мм | Давление, атм | Длина, м | Примечание |
|-----------------------------|-------------------|--------------|---------------|----------|---|
| Al Bayadh Al Kharj | Саудовская Аравия | 400 | 16 | 10740 | |
| Arskog | Норвегия | 600 | 6-25 | 720 | Транспортировка труб вертолетом |
| Bang Pakong | Таиланд | 600 | 6 | 400 | |
| Camserney | Великобритания | 600 | 6-20 | 1400 | |
| Canalete | Коста-Рика | 2600-2900 | 6-16 | 2400 | |
| Djupfjord | Норвегия | 1200 | 6 | 300 | Строительство изогнутой нитки трубопроводов |
| Glenowen | Ирландия | 600 | 10 | 560 | |
| Hillsborough, New Hampshire | США | 2100 | 3,5 | 730 | |
| Kelchsau | Австрия | 1200/1300 | 16 | 3500 | |
| La Esperanza | Гондурас | 600-1400 | 1-32 | 5600 | |
| Langfjorden | Норвегия | 1200 | 32 | 284 | Монтаж в туннеле |
| Majdan | Босния | 700 | 6-32 | 2500 | |
| Malangkap | Малайзия | 600-1000 | 6 | 2700 | |
| Matanzas | Гватемала | 1300-1700 | 6-28 | 2000 | |
| Montechristo | Гватемала | 2400-2600 | 6-16 | 2100 | |
| Mularvikjun | Исландия | 1400 | 6-10 | 1540 | |
| Paliori | Греция | 1700-1900 | 6-16 | 1300 | |
| Songyuan | Китай | 400 | 10 | 14000 | |
| Storfors | Швеция | 2200 | 6 | 250 | |
| Twimberg | Австрия | 1800 | 6-10 | 4300 | |
| Vangpollen | Норвегия | 700-800 | 6-32 | 700 | Макс. Уклон 47° |



Несмотря на то, что было обеспечено точное соответствие информации в данной брошюре, АМИАНТИТ и филиалы компании не несут ответственности за неточности в данном издании. Перед использованием продукции, поставляемой/производимой концерном АМИАНТИТ и его филиалами, заказчики должны самостоятельно оценить ее соответствие своим требованиям.



«АМИАНТИТ»
P.O. Box 2059
3202 Sandefjord
Норвегия
Тел.: + 47 33 44 92 80
Факс: + 47 33 46 26 17
info@amiantit.com
www.flowtite.com
www.amiantit.com

Дистрибьютор: ■