

# Гид по продукции Amiblu

Системы труб из пластика, армированного  
стекловолокном (GRP), запроектированные  
на последующие 150 лет





# Содержание

Страница	Раздел
<b>4</b>	<b>1 Преимущества</b>
4	1.1 Почему инженеры выбирают трубы Amiblu
6	1.2 Влияние труб Amiblu на природную среду
<b>7</b>	<b>2 Трубы Amiblu круглого сечения</b>
7	2.1 Трубы из стеклопластика, изготавливаемые по технологии Hobas
8	2.2 Трубы из стеклопластика, изготавливаемые по технологии Flowtite
9	2.3 Напорные трубы
10	2.4 Безнапорные трубы
10	2.5 Трубы для продавливания и микротоннелирования
<b>11</b>	<b>3 Соединение</b>
11	3.1 Напорные и безнапорные соединительные элементы
12	3.2 Одноуровневые соединительные элементы
12	3.3 Другие соединительные элементы
<b>13</b>	<b>4 Трубы Amiblu NC Line некруглого сечения</b>
14	4.1 Некруглые профили
14	4.2 Соединение труб Amiblu NC Line
<b>15</b>	<b>5 Фитинги</b>
15	5.1 Стандартные фитинги
16	5.2 Колодцы
17	5.3 Другие решения с GRP
<b>19</b>	<b>6 Проектирование трубопроводов</b>
20	6.1 Проектные значения, касающиеся труб Amiblu
<b>23</b>	<b>7 Монтаж трубопроводов</b>
<b>25</b>	<b>8 Производство труб</b>
25	8.1 Центробежное литье (технология Hobas)
26	8.2 Непрерывная намотка волокон (технология Flowtite)
27	8.3 Намотка волокон в производстве некруглых труб (Amiblu NC Line)
27	8.4 Контроль качества продукции
28	<b>9 Стандарты эксплуатации   Одобрения   Оценка соответствия</b>
<b>29</b>	<b>10 Испытания и развитие</b>
29	10.1 Квалификационные тесты
<b>31</b>	<b>11 История</b>
<b>33</b>	<b>12 Приложение</b> (подробные данные о продукте)

# 1 Преимущества

## 1.1 Почему инженеры выбирают трубы из стеклопластика Amiblu

### Ожидаемый срок службы

Ожидаемый срок службы труб Amiblu составляет более 150 лет.

### Коррозиестойкость

Трубы Amiblu не нуждаются ни в каких защитных покрытиях, ни в какой противокоррозионной защите. Они создаются из материалов полностью неподдающихся коррозии и в этом плане они несравненно лучше стальных, чугунных и бетонных, армированных стальной арматурой, которые нужно защищать от коррозии.

### Устойчивость к воздействию уф

Трубы Amiblu устойчивы к воздействию ультрафиолетового излучения.

### Устойчивость к воздействию кислот

Трубы Amiblu отличаются исключительной устойчивостью к воздействию кислот и других химических веществ. Это связано с тщательным подбором всех материалов, соответствующей конструкцией и технологией изготовления. Трубы Amiblu устойчивы к присутствию серной кислоты в канализационной системе. Они также устойчивы к воздействию различных солей, присутствующих в почве, а также вод, содержащих такие соли. Трубы Amiblu подходят также для других установок, подверженных воздействию химических веществ. Подробнее об устойчивости труб Amiblu к воздействию химикатов можно узнать из таблицы в приложении к этой брошюре.

### Незначительный вес

Трубы из стеклопластика Amiblu легче чугунных, стальных, бетонных труб и большинства пластиковых труб без армирования. Благодаря этому, транспортные расходы ниже, а для установки труб может быть использовано более легкое оборудование. Незначительный вес труб позволяет легко перевозить и переносить их в отдаленных и труднодоступных местах. Трубы Amiblu можно перевозить вложенные друг в друга (труба меньшего диаметра вставляется в трубу большего диаметра), что позволяет снизить транспортные расходы.



## 1.2 Влияние труб Amiblu на природную среду

По сравнению с трубами из других материалов, трубы Amiblu имеют низкий уровень эмиссии углекислого газа, что подтверждено университетскими исследованиями и независимыми организациями.

### Сравнение с другими материалами

Независимые исследования, проведенные в Норвежском университете естественных наук в 2012 году показали, что трубы из стеклопластика оказывают минимальное негативное влияние на природную среду по сравнению с другими материалами. Это результат эффективного использования нами материалов в процессе производства.

### Энергоэффективная эксплуатация

Гладкая внутренняя поверхность труб Amiblu и их отличные гидравлические свойства уменьшают количество энергии, используемой для накачки. В случае шлюзов на гидроэлектростанциях, эти особенности повышают энергоэффективность.

### Низкое энергопотребление в процессе производства

Количество энергии, используемой для производства труб Amiblu, меньше количества энергии, требуемой для производства большинства труб из других материалов.

### Экономичная транспортировка

Облегченная конструкция труб Amiblu и возможность их транспортировки, вложенными друг в друга, способствуют снижению выбросов углекислого газа при транспортировке.

### Возможность утилизации

Трубы Amiblu пригодны для утилизации. Немецкая ассоциация переработчиков пластмасс рекомендует использовать трубы из стеклопластика, например, при производстве цемента. Для труб Amiblu независимым субъектом была проведена полная проверка продукта в течение жизненного цикла в соответствии с ISO 14040. Эта информация может быть предоставлена по запросу клиента.



На следующих страницах представлен обзор портфеля продуктов GRP Amiblu. Для получения более подробной информации, пожалуйста, обратитесь к нашим каталогам данных о продукции на веб-сайте Amiblu.



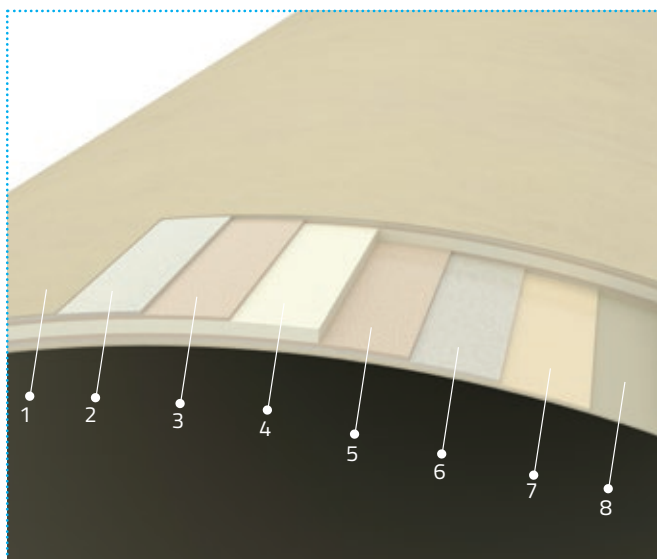
[www.amiblu.com/downloads](http://www.amiblu.com/downloads)

## 2 Трубы Amiblu круглого сечения

### 2.1 Трубы из стеклопластика, изготавливаемые по технологии Hobas

Трубы Amiblu, изготавливаемые по технологии центробежного литья Hobas, производятся из резаного стекловолокна, термореактивных смол (например, ненасыщенных полиэфирных или виниловых эфирных смол), минеральных веществ и кварцевого песка.

Трубы имеют круглое поперечное сечение и одинаковый внешний диаметр.



- 1 Внешний защитный слой
- 2 Наружный армированный слой
- 3 Переходная зона
- 4 Ядро
- 5 Переходная зона
- 6 Внутренний армированный слой
- 7 Блокирующий слой
- 8 Внутренний слой из чистой смолы

**Конструкция стенки трубы центробежное литье  
(изготавливаемые по технологии Hobas)**

### Технические данные труб Amiblu, изготавливаемых по технологии Hobas

Основные материалы	смола, стекловолокно, песок
Диапазон рабочих температур	-50 °C до +70 °C*
Стандартная длина	6 и 3 м. Другие длины по запросу
Диапазон давления	PN 1 и PN 24
Ожидаемый срок службы составляет	более 150 лет
Защита от коррозии	не требуется
Гидравлическая шероховатость	k = 0.01-0.016 мм (Colebrook-White)
Устойчивость к струям воды под высоким давлением	в соответствии с DIN 19523

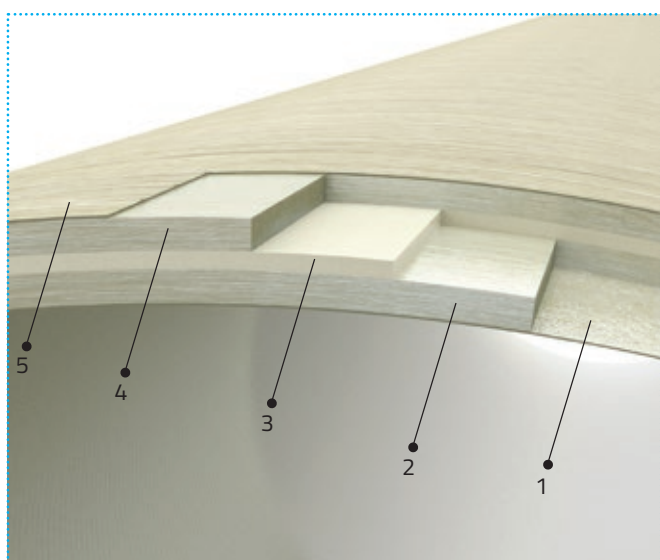
\* Более высокие температуры могут быть рассмотрены для отдельных проектов.



## 2.2 Трубы из стеклопластика, изготавливаемые по технологии Flowtite

Трубы Amiblu, изготавливаемые путем непрерывной намотки волокон, имеют слоистую структуру. Они отличаются высокой прочностью волокна, постоянно переносят окружные напряжения, вызванные внутренним давлением, а разрезанные волокна обеспечивают высокую устойчивость к осевым напряжениям, ударам и транспортным нагрузкам.

Структурный ламинат состоит из плотно армированных слоев, между которыми находится армированный стержень из кварцевого песка высокой плотности, обеспечивающий оптимальную жесткость при сгибании. Такая конструкция, дополненная защитными слоями, выдерживает высокое внутреннее давление и отличается высокой жесткостью, неизменяемой в течение длительного периода времени.



- 1 Внутреннее покрытие
- 2 Внутренний структурный слой
- 3 Ядро
- 4 Внешний структурный слой
- 5 Внешний покрытие

**Структура стенки трубы, изготовленной методом непрерывной намотки волокон (технология Flowtite)**

### Технические характеристики труб Amiblu, изготовленных по технологии Flowtite

Основные материалы	смола, стекловолокно, песок
Диапазон рабочих температур	-50 °C до +70 °C*
Стандартная длина	12, 6, 3 м. Другие длины по запросу
Диапазон давления	PN 1 – PN 32
Ожидаемый срок службы составляет	более 150 лет
Защита от коррозии	не требуется
Гидравлическая шероховатость	$k = 0.029$ мм (Colebrook-White)
устойчивость к струям воды под высоким давлением	в соответствии с DIN 19523

\* Более высокие температуры могут быть рассмотрены для отдельных проектов.

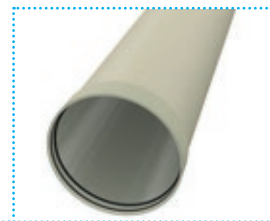


## 2.3 Напорные трубы

### Напорная труба Flowtite (FP)

Труба Flowtite армирована по окружности. Используется для строительства трубопроводов без осевых сил, например, трубопроводов для питания турбин и напорных трубопроводов.

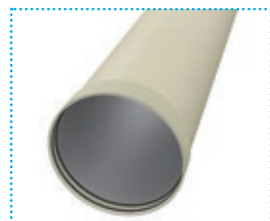
Диапазон диаметров (DN)	300-4000 мм
Давление (PN)	до 32 бар
Номинальная длина	12, 6, 3 м
Жесткость (SN)	5000 и 10 000 Н/м <sup>2</sup>



### Flowtite Grey (FG)

Чрезвычайно ударопрочная, одноосная напорная труба с основным усилением по окружности. Предназначена для использования на гидроэлектростанциях, в оросительных установках, водопроводах и других установках под давлением. Позволяет использовать наполнитель с грануляцией до 64 мм (размеры сита).

Диапазон диаметров (DN)	300-4000 мм
Давление (PN)	до 32 бар
Номинальная длина	12, 6, 3 м
Жесткость (SN)	5000 и 10 000 Н/м <sup>2</sup>



### Биаксиальные - двусосные трубы Flowtite (FB)

Труба Flowtite армирована по оси и по окружности (Биаксиальные). Устойчива к продольным осевым силам и изгибающим моментам, вызванным внутренним давлением. Распространенное применение: установки для охлаждающей воды, опреснения и другие наземные промышленные установки.

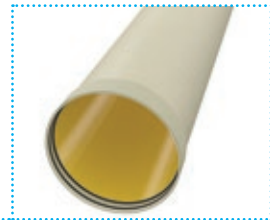
Диапазон диаметров (DN)	200-4000 мм
Давление (PN)	до 20 бар
Номинальная длина	12, 6, 3 м
Жесткость (SN)	5000 и 10 000 Н/м <sup>2</sup>



### Flowtite Orange (FO)

Чрезвычайно износостойкая одноосная напорная труба, разработанная, в том числе, для использования в горнодобывающей промышленности в качестве трубопровода для транспортировки абразивных шламов (пульп). Может также использоваться в других установках с очень большим расходом и высокими скоростями потока.

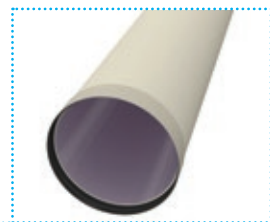
Диапазон диаметров (DN)	300-3000 мм
Давление (PN)	до 32 бар
Номинальная длина	12, 6, 3 м
Жесткость (SN)	5000 и 10 000 Н/м <sup>2</sup>



### Напорная труба Novas

Центробежно литая труба напорная труба Novas обычно используется на гидроэлектростанциях, в оросительных установках, в водопроводах и в других установках, работающих под давлением.

Диапазон диаметров (DN)	200-2555 мм
Давление (PN)	до 24 бар
Номинальная длина	6 и 3 м
Жесткость (SN)	5000 и 10 000 Н/м <sup>2</sup>



Нестандартные длины, диаметры, классы давления и жесткости доступны по запросу.

## 2.4 Безнапорные трубы

### Канализационная труба Hobas

Центробежно литая труба Hobas, разработанная для обеспечения исключительной стойкости к кислотам. Обычно используется в таких областях, как канализация или дренажные дождевые установки. Устойчива к чистке под высоким давлением в соответствии со стандартом DIN 19523.

Диапазон диаметров (DN)	200-3600 мм
Давление (PN)	1 бар
Номинальная длина	6 и 3 м
Жесткость (SN)	10 000 Н/м <sup>2</sup>



### Канализационная труба Flowtite

Труба Flowtite, изготавливаемая методом намотки волокон, разработана для обеспечения исключительной стойкости к кислотам. Обычно используется в таких областях, как канализация, дождевые установки. Устойчива к чистке под высоким давлением в соответствии со стандартом с DIN 19523.

Диапазон диаметров (DN)	300-3000 мм
Давление (PN)	1 бар
Номинальная длина	12, 6, 3 м
Жесткость (SN)	10 000 Н/м <sup>2</sup>



### Труба Hobas PU Line

Труба Hobas разработана для обеспечения исключительной износостойкости и низких потерь давления. Обычно используется в таких областях, как канализация, дренажные и дождевые установки. Устойчива к чистке под высоким давлением в соответствии со стандартом DIN 19523.

Диапазон диаметров (DN)	1200-3600 мм
Давление (PN)	1 бар
Номинальная длина	6 и 3 м
Жесткость (SN)	10 000 Н/м <sup>2</sup>



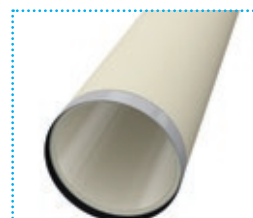
Нестандартные длины, диаметры, классы давления и жесткости доступны по запросу.

## 2.5 Трубы для продавливания и микротоннелирования

### Трубы Hobas для продавливания и микротоннелирования

Труба предназначена для того, чтобы выдерживать высокие силы продавливания. Обычно используется для продавливания под дорогами, железнодорожными линиями и т. п. Устойчива к чистке под высоким давлением в соответствии со стандартом DIN 19523.

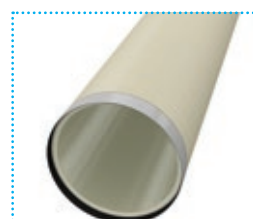
Диапазон диаметров (DN)	272-3600 мм
Давление (PN)	до 16 бар
Номинальная длина	1, 1.5, 2, 3, 6 м
Жесткость (SN)	32 000 до 1 000 000 Н/м <sup>2</sup>



### Трубы Flowtite для продавливания и микротоннелирования

Труба Flowtite разработана для того, чтобы выдерживать высокие силы продавливания. Обычно используется для продавливания под дорогами, железнодорожными линиями и т. п. Доступны трубы с нестандартными диаметрами. Устойчива к чистке под высоким давлением в соответствии со стандартом DIN 19523.

Диапазон диаметров (DN)	272-3600 мм
Давление (PN)	до 16 бар
Номинальная длина	1-6 м
Жесткость (SN)	32000 до 1 000 000 Н/м <sup>2</sup>



## 3 Соединительные элементы - муфты.

### 3.1 Напорные и безнапорные муфты

#### Муфта Hobas, изготовленная методом намотки (FWC)

Используется в напорных и безнапорных трубопроводах.

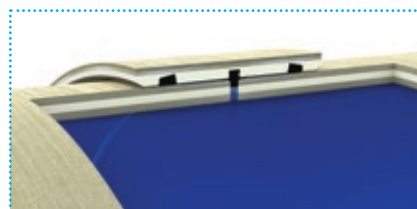
Диапазон диаметров (DN)	200-2555 мм
Давление (PN)	до 24 бар
Угловое отклонение на соединительных элементах *	до 3°



#### Напорная муфта Flowtite (FPC)

Обычно используется для строительства питающих трубопроводов, установок водоснабжения, оросительных систем и напорных систем канализации.

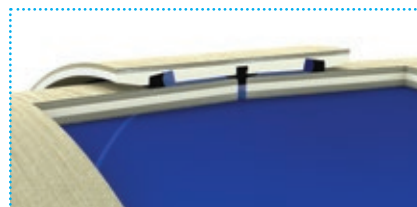
Диапазон диаметров (DN)	200-4000 мм
Давление (PN)	до 32 бар
Угловое отклонение на соединительных элементах *	до 3°



#### Широкоугольная напорная муфта (FPCA)

Реле Flowtite, позволяющее получить повышенное (до 3 градусов) угловое отклонение на соединительных элементах.

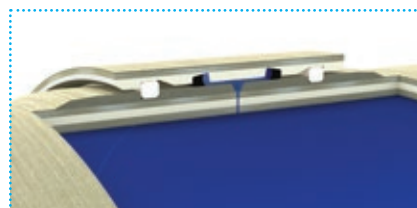
Диапазон диаметров (DN)	600-2500 мм
Давление (PN)	до 16 бар
Угловое отклонение на соединительных элементах *	3°



#### Фиксированная муфта Flowtite (FLJC)

Биаксиальный соединительный элемент, используемый в установках, где требуется передача нагрузки между трубами.

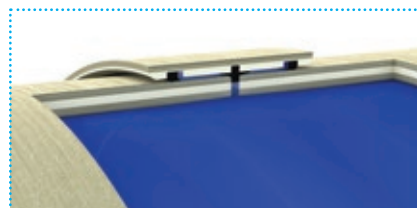
Диапазон диаметров (DN)	200-2000 мм
Давление (PN)	6-16 бар
Угловое отклонение на соединительных элементах *	не применимо



#### Безнапорная муфта Flowtite (FSC)

Обычно используется в канализационных системах и системах отвода дождевой воды.

Диапазон диаметров (DN)	300-3000 мм
Давление (PN)	1 бар
Угловое отклонение на соединительных элементах *	до 3°



#### Безнапорная муфта Amiblu (ASC)

Обычно используется в системах канализации и системы отвод дождевой воды в сочетании с трубами Hobas.

Диапазон диаметров (DN)	300-3600 мм
Давление (PN)	1 бар
Угловое отклонение на соединительных элементах *	до 3°



Системы давления (трубы и соединители - муфты) могут быть одноосными или двuosными - биаксиальными. Одноосный соединительный элемент не передает продольные нагрузки от одного отрезка трубы к другому; следовательно, труба не усилена для того, чтобы переносить такие нагрузки. Двuosные соединительные биаксиальные муфты элементы разработаны таким образом, чтобы полностью переносить продольные нагрузки от одного отрезка трубы к другому; поэтому эти трубы усилены для того, чтобы выдерживать такие нагрузки.

Другие используемые термины:

- Одноосная: система, не переносящая фронтальных нагрузок, не усиленная система
- Двuosная (Биаксиальная): система, переносящая фронтальные нагрузки, усиленная система

\* Степень углового отклонения зависит от диаметра трубы. Для получения дополнительной информации свяжитесь, пожалуйста, с вашим местным поставщиком.

## 3.2 Одноуровневые - муфты

### Муфта GRP

Обычно используется для продавливания и выравнивания. Подходит для труб Amiblu, изготовленных методом центробежного литья и намотки.

Диапазон диаметров (OD) 272-3600 мм  
Давление (PN) до 6 бар



### Муфта из нержавеющей стали

Обычно используется для продавливания и выравнивания. Подходит для труб Amiblu, изготовленных методом центробежного литья и намотки.

Диапазон диаметров (OD) 272-3600 мм  
Давление (PN) до 6 бар



### Муфта из нержавеющей стали и резины

Обычно используется для продавливания и выравнивания. Подходит для труб Amiblu, изготовленных методом центробежного литья и намотки.

Диапазон диаметров (OD) 272-2500 мм  
Давление (PN) до 16 бар



## 3.3 Другие соединительные элементы

### Муфты ламинированные для работы под давлением и без давления

Ламинированные Муфты с доступны как в одноосном, так и в двуосном исполнении. Amiblu предоставляет необходимые инструкции или квалифицированный персонал для выполнения ламинированных соединений под давлением и без давления. Благодаря технологиям, разработанным Amiblu, монтаж труб происходит быстрее, а его стоимость ниже.

### Муфты под обмуровку

Муфты под обмуровку используются для прохода труб через стенки ж/б колодцев, камер, резервуаров. Муфты элементы под обмуровку покрыты песчаной крупнозернистой присыпкой для повышения их сцепления с бетоном. Эти соединительные элементы могут быть оснащены кольцом и, опционально, уплотнительной стопорной лентой. Длина соединительного элемента может быть выбрана по мере необходимости, в соответствии с параметрами соединителей трубы.

### Монтажные элементы

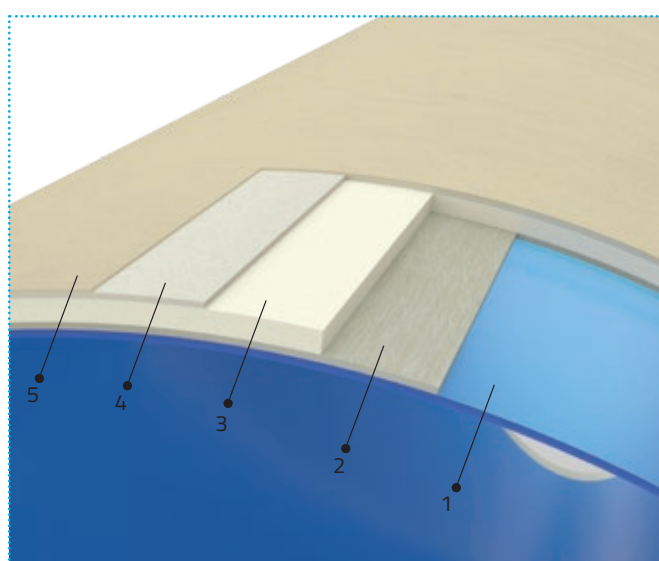
Трубы Amiblu могут быть соединены с использованием стальных механических соединительных элементов с винтами-заглушками, а также соединители - муфты с осевыми болтами.

### Фланцы Amiblu

Amiblu производит и продает фланцы различных конструкций в соответствии с различными стандартами и требованиями. В случае соединения двух фланцев с GRP, стандартно отверстие фланца выполняется на основе стандарта PN-EN1092, также возможно выполнение отверстия в соответствии с другими стандартами, такими как AWWA, ANSI, DIN или JIS.

## 4 Трубы Amiblu NC Line некруглого сечения

Трубы Amiblu NC Line с некруглыми поперечными сечениями являются идеальным решением для санации старой городской канализации, водопропускных труб и каналов, которые очень часто имеют некруглую форму. Некруглые трубы также часто используются для применения при открытых земляных работах. Некруглые профили производятся по технологии намотки волокна. Они могут быть адаптированы к требованиям заказчика и легко приспособлены к различным формам. Оставшееся межтрубное пространство между каналом и трубой обычно заполняется - цементным раствором. В результате вставляемая труба остается в правильном положении и поглощает структурные нагрузки. Продукт имеет проверенную систему уплотнения, обеспечивающую отличную герметичность и простоту установки, в том числе в месте углового отклонения. Трубы Amiblu некруглого сечения соответствуют требованиям PN-ISO 16611.



- 1 Внутренняя поверхность
- 2 Внутренний конструкционный слой
- 3 Стержень
- 4 Наружный конструкционный слой
- 5 Наружная поверхность

**Структура стенки трубы Amiblu NC Line**

### Технические характеристики труб Amiblu NC Line

Основные материалы	смола, стекловолокно, песок
Диапазон рабочих температур	-50 °C до +50 °C *
Поперечные сечения (высота / ширина)	300-4000 мм
Диапазон давления	PN 1
Ожидаемый срок службы составляет	более 150 лет
Защита от коррозии	не требуется
Устойчивость к струе воды высокого давления в соответствии	со стандартом DIN 19523

\* Более высокие температуры могут быть рассмотрены для отдельных проектов.

## 4.1 Некруглые профили

### Яйцевидный профиль NC Line

Широко используется для релайнинга старых ливневых канализационных сетей в городах, санитарных и химических канализационных систем.

Номинальный размер*	300-4000 мм
Давление (PN)	1 бар
Номинальная длина	500-3000 мм
Толщина стенки	Доступные профили, переносящие и не переносящие нагрузки.



### Параболический профиль NC Line

Широко используется для релайнинга старых ливневых канализационных сетей в городах, санитарных и химических канализационных систем.

Номинальный размер*	300-4000 мм
Давление (PN)	1 бар
Номинальная длина	500-3000 мм
Толщина стенки	Доступные профили, переносящие и не переносящие нагрузки.



### Арочный профиль NC Line

Широко используется для релайнинга старых ливневых канализационных сетей в городах, санитарных и химических канализационных систем.

Номинальный размер*	300-4000 мм
Давление (PN)	1 бар
Номинальная длина	500-3000 мм
Толщина стенки	Доступные профили, переносящие и не переносящие нагрузки.



\* Номинальные размеры соответствуют PN-ISO 16611, то есть максимальная внутренняя высота и ширина. Профили с формами, представленными выше, используются чаще всего. Другие доступны по запросу заказчика. Большинство профилей могут быть изготовлены с полками.

## 4.2 Соединение труб Amiblu NC Line

### Раструбное сединение с резиновым уплотнительным кольцом

Диапазон диаметров (DN)	300-4000 мм
Давление (PN)	1 бар



### Раструбное клеевое соединение

Диапазон диаметров (DN)	300-4000 мм
Давление (PN)	1 бар





## 5 ФИТИНГИ

Фитинги Amiblu могут быть изготовлены как в стандартной, так и нестандартной форме, в соответствии со спецификацией заказчика. Фитинги доступны для напорного и безнапорного применения. Более 200 000 стандартных образцов фитингов Amiblu доступны для клиентов по всему миру. Они разработаны на основе обширных исследовательских программ и идей, защищенных патентами; отличаются высокой жесткостью и коррозионной стойкостью. Эксперты Amiblu тщательно протестировали критические деформации на изгибах, тройниках и коленах.

### 5.1 Стандартные фитинги

Отвод

Диапазон диаметров (OD) 200-4000 мм  
Давление (PN) до 32 бар



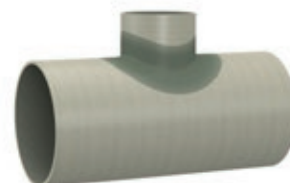
Переход

Диапазон диаметров (OD) 200-4000 мм  
Давление (PN) до 32 бар



Тройник

Диапазон диаметров (OD) 200-4000 мм  
Давление (PN) до 32 бар



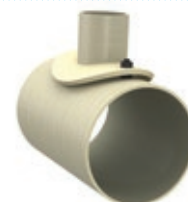
Фланцевый патрубок

Диапазон диаметров (OD) 200-4000 мм  
Давление (PN) до 32 бар



Седло

Диапазон диаметров (OD) 200-4000 мм  
Давление (PN) 1 бар



Косой тройник

Диапазон диаметров (OD) 200-4000 мм  
Давление (PN) до 10 бар

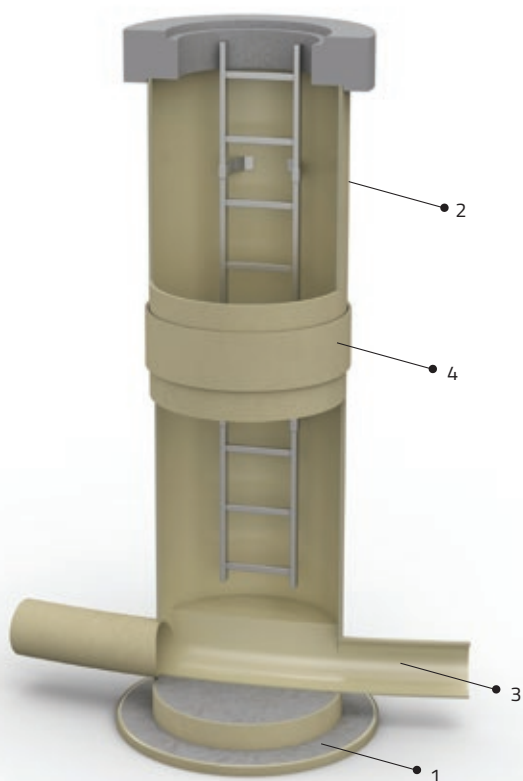




## 5.2 Колодцы

Колодцы GRP Amiblu изготовлены из ненасыщенной полиэфирной смолы, армированной стекловолокном. Они имеют покрытие с армированием из стекловолокна на случай ожидаемого более высокого загрязнения коммунальных сточных вод химическими веществами. Ствол и камера соответствуют требованиям стандарта EN14364 для подземных дренажных и канализационных систем.

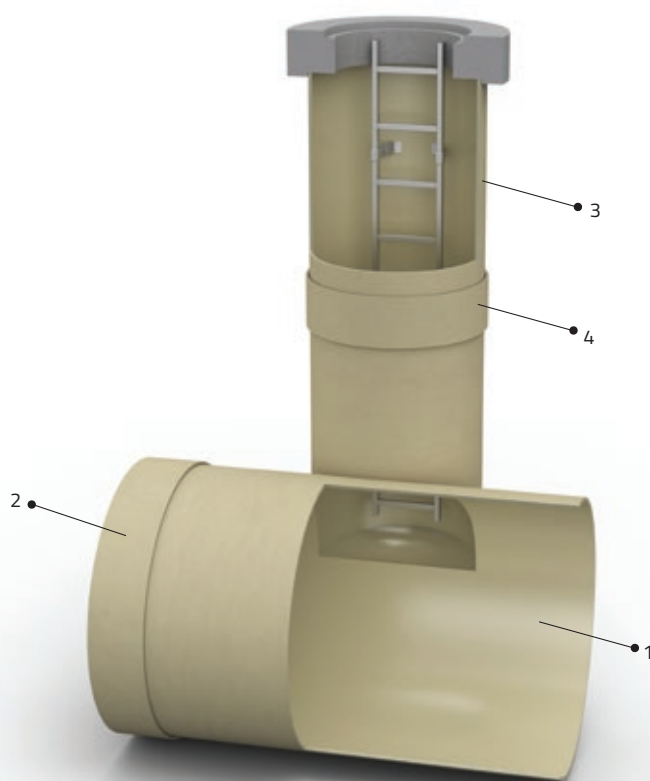
### Цилиндрический колодец



- 1 Защита от плавучести (нижняя плита из стеклопластика или ламинированная бетонная плита)
- 2 Воздухоотводящая труба
- 3 Проводящая труба
- 4 Соединитель на воздухоотводящей трубе (для многокомпонентных колодцев)

Диаметр DN 800-3000 мм

### Интегрированный колодец



- 1 Главная труба (от DN 800)
- 2 Соединитель на проводящей трубе
- 3 Воздухоотводящая труба
- 4 Соединитель на воздухоотводящей трубе (для многокомпонентных колодцев)

DN главной трубы 1000-3000 мм  
DN тангенциальный люк 1000-1200 мм

Колодцы обычно поставляются с бермой, лестницей и крышкой люка. Другие аксессуары и диаметры колодцев доступны по запросу. Стандартные люки Amiblu соответствуют требованиям EN 15383.

Колодцы Amiblu специально разработаны для всех видов эксплуатационных требований. В случае глубоких установок по мере необходимости например на свалках, колодцы спроектированы с большей толщиной стенок для увеличения структурной устойчивости.

### 5.3 Другие решения с GRP

#### Система Amiscreen для отделения твердых загрязнений для комбинированной канализационной системы.

Запатентованное модульное решение для фильтрации твердых загрязнений и дождевых вод, оснащенное также функцией хранения.

DN основная труба 1800-3600 мм  
Размер фильтра 8 мм  
Скорость очистки до 4000 л/с  
Вместительность согласно спецификации (любая)

#### Переливной бак для комбинированной канализации (CSO)

Запатентованная модульная переливная система дождевой воды для комбинированной канализационной системы с функцией разделения твердых загрязнений (требуемая небольшого обслуживания) и функцией хранения.

DN основная труба 800-2000 мм  
Скорость потока 4000 л/с  
(DN 400-DN 2000)

#### Пескоотделитель

Надежное и очень эффективное решение для удаления твердых фракций (песка) на небольших электростанциях. Защищает турбину от чрезмерного износа.

DN вход/выход до 1800 мм  
Индикатор очистки до 1.5 м³/с

## Бак для сбора дождевой воды



Диаметр (DN) до 3600 мм  
Вместительность согласно спецификации (любая)

## Бак для сбора дождевой воды



Диаметр (DN) до 3600 мм  
Вместительность согласно спецификации (любая)

## 6 Проектирование трубопроводов

Amiblu предлагает техническую поддержку и консультирование для дизайнеров и инженеров, как на местном, так и на глобальном уровне.

### Программное обеспечение

Доступны несколько инструментов для обеспечения инженерам необходимой поддержки в процессе проектирования трубопроводов Amiblu, например, статические и гидравлические расчеты. Вот примеры такого программного обеспечения:

- Easypipe, Easymanhole, Easyliner IngSoft
- PipeWorks Fischer Ingenieurtechnik
- Amitools
- Caesar 2

### Техническая литература Amiblu

На наших веб-сайтах [www.amiblu.com](http://www.amiblu.com), [www.flowtite.com](http://www.flowtite.com) и [www.hobas.com](http://www.hobas.com) вы можете найти обширную библиотеку технической литературы, содержащую, среди прочего, инструкции, каталоги, справочные материалы и описание примеров применения.

### Тематические исследования со всего мира

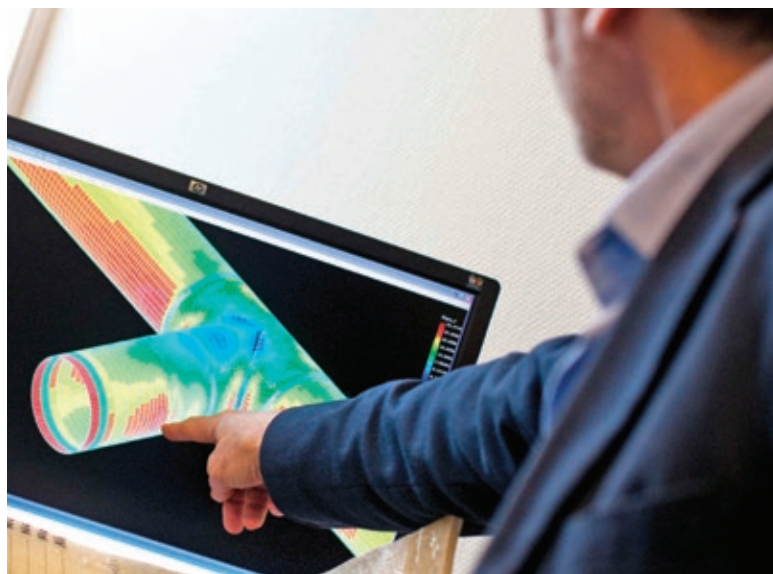
Существует множество тематических исследований, которые содержат идеи и данные, которые могут быть полезны инженерам при проектировании новых трубопроводов. Для получения дополнительной информации посетите [www.amiblu.com](http://www.amiblu.com)

### Обслуживание доступно во всем мире

Amiblu предлагает техническую поддержку и консультирование для дизайнеров и инженеров, как на местном, так и на глобальном уровне.

Ниже приведены некоторые из наших услуг:

- Настройка установки
- Анализ установки подземных трубопроводов
- Гидравлические расчеты
- Расчеты опор и анкеров
- Конструкции соединений с другими материалами
- Анализ напряжений в установках и анализ установок методом конечных элементов
- Выполнение чертежей установки, изометрических и технических чертежей
- Инженерные услуги на строительной площадке





## 6.1 Проектные значения, касающиеся труб Amiblu

Благодаря опыту и многочисленным испытаниям компания Amiblu получила проверенные и точные знания о проектировании труб. В этой главе рассматриваются наиболее важные данные, которые должны быть приняты во внимание инженерами-строителями.



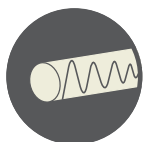
### Обычно

Наиболее экономичная скорость потока в трубах составляет 2 – 3 м/с. То же самое относится к трубам Flowtite. Максимальная рекомендуемая скорость потока должна составлять 5 м/с. Трубопроводы из труб Flowtite выдерживают скорости до 8 м/с, если вода чиста и не содержит абразивных частиц. Трубы с внутренним полиуретановым покрытием могут выдерживать скорость до 15 м/с, но только после утверждения компанией Amiblu.



### Гидравлическая шероховатость

Шероховатость трубы влияет на ее гидравлические свойства. Трубы Amiblu отличаются чрезвычайно гладкой внутренней поверхностью, которая остается гладкой даже после многих лет эксплуатации. Для получения дополнительной информации о гидравлической шероховатости труб Amiblu, пожалуйста, ознакомьтесь с информацией в этой брошюре.



### Ударные волны и гидравлические удары

Наиболее важными факторами, влияющими на давление гидравлического удара в трубопроводе, являются жесткость труб, изменение скорости среды, коэффициент изменения скорости (время закрытия клапана), сжимаемость среды и физическая компоновка трубопровода. Максимальное прогнозируемое давление гидравлического удара для труб Amiblu составляет примерно половину значения давления гидравлического удара для стальных и чугунных труб при аналогичных условиях эксплуатации.



### Высокое давление

Высокое давление (> 16 бар) может требовать размещения труб глубже под землей, чтобы предотвратить их подъем и смещение. Минимальная глубина размещения труб должна составлять 1,2 метра для труб с диаметром DN 300 и более, и 0,8 метра для труб меньшего диаметра.



### Пониженное давление (Вакуум)

Трубопроводах может возникать пониженное давление или вакуум. Рекомендуется в случае возникновения возможного пониженного давления в трубопроводе использовать трубы Amiblu более высокого класса жесткости.



### Высокий уровень Грунтовых вод

Для того, чтобы предотвратить воздействие сил плавучести, действующих на незаполненный трубопровод, прокладываемый ниже уровня грунтовых вод, его следует засыпать грунтом, имеющим толщину 0,75 диаметра трубы и объемной плотностью не меньше 19 кН/м<sup>3</sup>. Альтернативно можно трубы закрепить анкерами. Подробную информацию о креплении трубопроводов с помощью анкеров можно почерпнуть у производителя труб Amiblu



### Нагрузка от дорожного движения

В случае наличия непрерывных переменных нагрузок от дорожного движения, при засыпке траншеи следует грунт трамбовать до надлежащей величины. Требуемую минимальную глубину траншеи можно уменьшить, используя специальные конструкции и сооружения, например, бетонные фахверки, бетонные перекрытия, опорные стенки.



### Подвержение воздействию химических веществ

Стандартные трубы Amiblu имеют превосходные свойства, касающиеся контакта с чистой и загрязненной водой, включая морскую воду. В случае установок, подверженных контакту с химическими веществами, технологической водой или загрязненными грунтовыми водами, следует выбрать исполнение из соответствующего материала. Amiblu располагает специально разработанными трубами, устойчивыми к большинству химикатов, включая технологическую воду от целлюлозно-бумажной промышленности.



### Температурный диапазон

Трубы Amiblu можно эксплуатировать в температурном диапазоне, указанном в технических характеристиках данной брошюры. Международные стандарты требуют уточнять номинальное давление для температур свыше 35°C. Для температур выше 50°C, часто рекомендуется винилэфирная смола.

Трубы Amiblu можно использовать при рабочей температуре максимум 85°C, при условии соответствующей оценки конструкции трубы, материалов труб и материалов, из которых изготовлены прокладки.



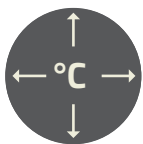
### Диффузия через стенки трубы

Трубы Amiblu отличаются исключительной стойкостью на территориях, где существует загрязнением бензином и дизельным топливом. Трубы Amiblu, как правило, лучше подходят, чем трубы PE в случаях, когда речь идет о диффузии углеводородов через стенки труб.



### Угловое отклонение на соединительных элементах

Максимальное угловое отклонение (поворот) на каждом соединении, рассматриваемое как сумма вертикального и горизонтального отклонения, измеряемое как смещение оси симметрии последующих отрезков провода, не может превышать 3 градусов. Трубы должны быть соединены по прямой линии, и только после соединения придать им желаемое угловое отклонение.



### Коэффициенты тепловой проницаемости

Коэффициент линейного теплового расширения и термической усадки для труб Amiblu составляет от 24 до  $30 \times 10^{-6}$  мм/мм/°C.







## 7 Монтаж трубопроводов

Трубы Amiblu легки и просты в установке. В этой главе представлены наиболее распространенные методы монтажа.

### Установка в открытый котлован

При установке гибких подземных труб используются свойства труб и грунта для достижения оптимальных эксплуатационных параметров с точки зрения времени и стоимости. Варианты проектирования и установки основываются на инструкциях, содержащихся в международных стандартах. Окончательные решения по установке не требуют каких-либо специальных мер: соблюдения правильного строительного решения и надлежащего выполнения достаточно, чтобы гарантировать долговечность и правильную работу трубопровода. Подземные установки обычно изготавливаются из одноосных труб. Несбалансированная продольная нагрузка требует использования упорных блоков или дуосных (биаксиальных) труб вблизи мест существования такой нагрузки. Для получения полной инструкции по установке обратитесь к Amiblu.

Приведенная ниже информация является частичным обзором вариантов установки:

Типы подземной прокладки	Чаще всего применяются два типа подземной прокладки трубопроводов: тип 1, касается трубопроводов глубокого заложения, которые прокладываются в местах интенсивного дорожного движения, тип 2, который касается трубопроводов менее требовательных, где можно использовать более дешевые материалы для засыпки.
Подготовка дна траншеи	Дно траншеи должно обеспечить равномерную и непрерывную опору трубопровода. Основание дна траншеи можно подготовить с помощью насыпного грунта. В местах соединений труб дно следует углубить, чтобы не разрывать непрерывности опоры трубопровода.
Обратная засыпка	Условием оптимального поведения системы трубопровод-грунт является использование материала засыпки, предусмотренного для данного типа прокладки труб. Материал засыпки не должен содержать камней, комков почвы, строительного мусора, замерзшего грунта или органических включений.
Контроль уложенного трубопровода	После укладки каждой трубы следует измерить максимальное отклонение диаметра от вертикали. В случае труб Flowtite замер выполняется быстро и без задержки. В типовых трубопроводах начальное отклонение составляет 1 - 2% и эту величину следует сравнить с заложеной. Максимальное допустимое отклонение для труб диаметром свыше DN300 составляет 3%.



## Решения - монолитные решения которые не испытывают продольных нагрузок

Трубопроводы, способные выдерживать продольные нагрузки испытывают нагрузки от напора жидкости, прочих продольных нагрузок и возникающие при этом изгибающие моменты. Такие нагрузки выдерживают сами трубы и их соединения. В результате этого, суммарный продольный напор принимает на себя сам трубопровод и нет нужды в применении специальных опорных блоков. Старательно подобранное расположение опор гарантирует, что продольные напряжения не превысят определенных пограничных величин. Трубопроводы такого типа нуждаются в старательном, трехмерном структурном анализе. Проектировщик рассчитывает значения всех напряжений и деформаций, а также сил опор с помощью специального программного обеспечения. Так как трубы Flowtite обладают большой гибкостью, силы, воздействующие на отдельные элементы трубопровода значительно меньше тех, которые выступают в стальных трубопроводах.

## Решения на опорах которые не испытывают продольных нагрузок

В случае наземных трубопроводов трубы укладывают на анкерных или седловых опорах. Для устойчивости трубы прикрепляют хомутами. Опоры обычно выполняют из бетона или стали, а хомуты делают из стальных полос. Трубопроводы, которые не испытывают продольных сил, принимают на себя давление от жидкости и внешние нагрузки, в то время как продольные силы напора передаются с помощью опорных блоков или опор, передающих суммарный осевой напор. Компания Flowtite Technology спроектировала и проанализировала наиболее распространенные примеры прокладки трубопроводов такого типа. Больше информации можно почерпнуть в руководстве наземной прокладки трубопроводов со свободными соединениями.

## Установка методом продавливания и микротоннелирования

Трубы для продавливания Amiblu отличаются высокой прочностью, благодаря чему они прекрасно подходят для монтажа методом гидравлического продавливания и микротоннелирования. Конструкция продавливаемых труб Amiblu использует свойства коррозионностойких материалов. Гладкая наружная поверхность труб и их гидрофобные свойства снижают трение при продавливании.

## Релейнинг - санация

Релейнинговая установка Amiblu производится с использованием труб с круглым или некруглым сечением. Трубы можно соединить вне существующего старого трубопровода, водопропускной трубы или скважины, а затем продавить внутрь. Можно также вставить трубы одну за другой в существующую конструкцию и соединить их уже внутри. В процессе установки допускаются небольшие потоки.

## Подводная установка

Трубы Amiblu идеально подходят для строительства подводных установок. В подводных трубопроводах из труб Amiblu используются трубы диаметром до 4 метров. Трубы Amiblu без заглушек не поднимаются в воде. В связи с тем, что плотность материала трубы примерно в два раза выше плотности воды, трубы можно стабильно размещать под водой.



Фото сверху вниз: Установка, переносящая продольные нагрузки. Установка, не переносящая продольных нагрузок. Установка методом продавливания.



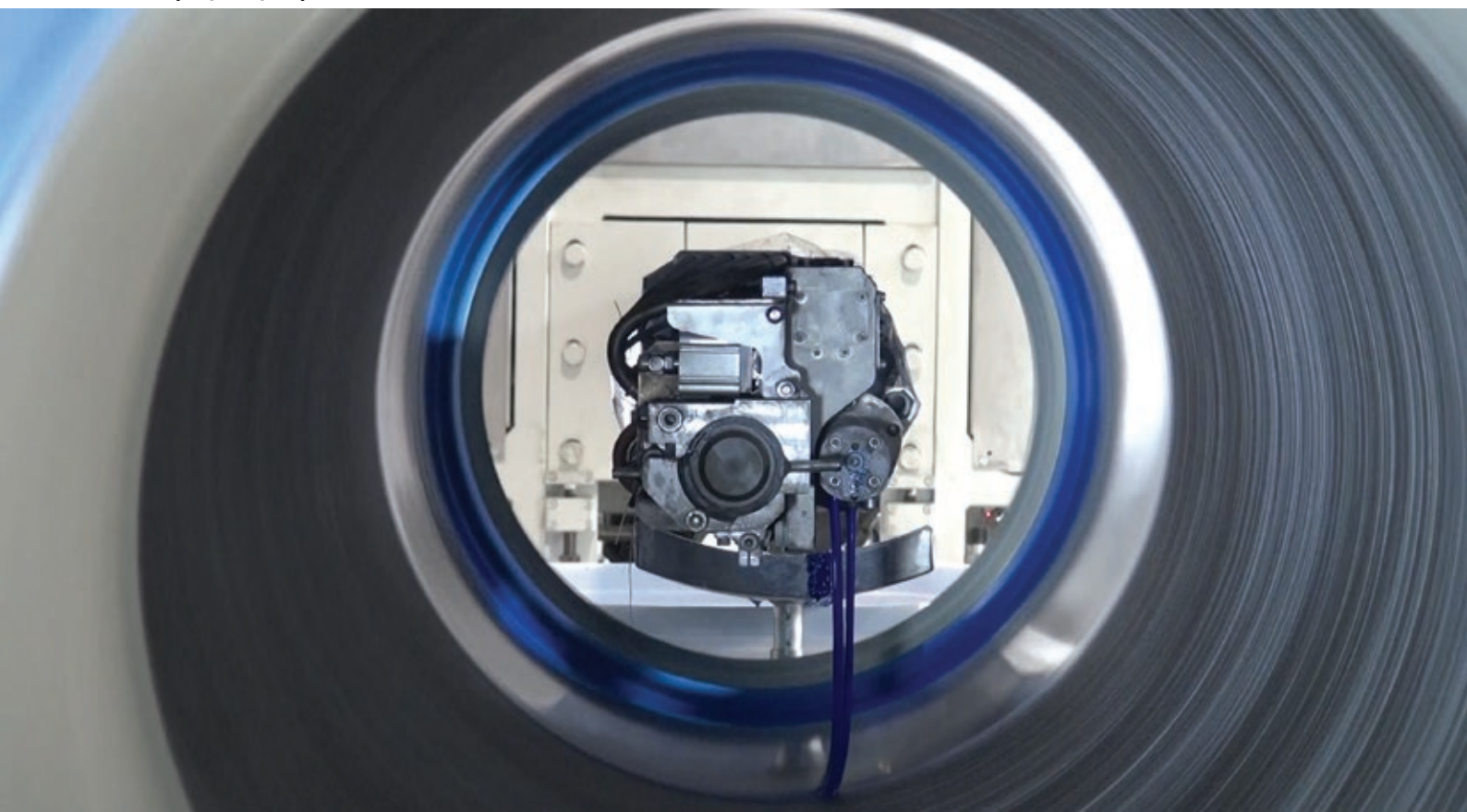
## 8 Производство труб

Amiblu имеет современные и эффективные производственные предприятия, расположенные в стратегически важных местах на территории Европы. Кроме того, лицензиаты Amiblu производят трубы на 5 мировых континентах на более чем 40 специализированных производственных линиях. Все сырье, используемое для производства, имеет сертификаты поставщиков, что подтверждает их соответствие требованиям Amiblu в области качества. Кроме того, образцы всего сырья отбираются для их изучения перед использованием определенной партии сырья. Эти испытания гарантируют, что материалы, использованные для производства труб, соответствуют спецификации.

### 8.1 Центробежное литье (технология Hobas)

Трубы Amiblu, изготавливаемые по технологии Hobas, производятся методом центробежного литья со 100% контролем всего процесса компьютером. Все сырье - рубленое стекловолокно, терморезактивный пластик (ненасыщенные полиэфирные или виниловые эфирные смолы) и армирующие элементы подаются через рычаг производственной машины в быстро вращающуюся форму. В строго запрограммированном предварительно процессе слой за слоем - от наружного к внутреннему - формируется труба. Количество подаваемого машиной сырья контролируется и сравнивается с требуемыми заданными значениями для обеспечения полного отслеживания каждого продукта с точки зрения используемого сырья и его количества. После добавления всех компонентов сырья в форму, скорость вращения матрицы увеличивается. Большие центробежные силы, достигающие 75 g, прижимают сырье к стенке пресс-формы, максимально его сжимая, благодаря чему стенки труб отличаются высоким качеством, прочностью и не имеют пустот внутри. Форма охлаждается холодной водой. После снятия трубы, ее концы обрезаются и снимаются фаски. Завершающим этапом является установка соединительного элемента на одном из концов трубы. Процесс центробежного литья гарантирует идеальное круглое сечение трубы и равномерную толщину стенки по всей длине трубы при одинаковом наружном диаметре; Материал, из которого изготавливаются наши трубы, обладает высокой продольной прочностью на сжатие, что особенно важно при установке методом гидравлического продавливания. Благодаря трехмерным химическим связям, образующимся в терморезактивной смоле, труба остается стабильной даже в средах с высокими температурами. Кроме того, многослойная структура стенок гарантирует, что трубы могут легко выдерживать высокие нагрузки, и обеспечивает такую индивидуальную адаптацию прочности труб, чтобы они соответствовали требованиям специфических направлений нагрузки.

**Процесс центробежного литья (технология Hobas).**



## 8.2 Непрерывная намотка волокон (технология Flowtite)

Трубы Amiblu, изготовленные по технологии Flowtite, производятся в процессе нанесения сырья на движущийся барабан. Этот процесс позволяет использовать армирование из непрерывных стеклянных волокон в направлении по окружности. В случае напорных труб или трубопроводов основное напряжение действует по окружности; следовательно, размещение там непрерывного армирования позволяет получить продукт с лучшими параметрами при меньших затратах. В процессе производства мы получаем очень сжатый ламинат, который позволяет максимизировать преимущества трех основных видов сырья, из которых изготавливаются наши трубы. Непрерывные и разрезанные стеклянные волокна используются для получения высокой периферической прочности и усиления в осевом направлении; песок, используемый в качестве армирующего элемента, увеличивает толщину стенки, обеспечивая повышенную жесткость трубы. Двойная система подачи смолы позволяет наносить специальное внутреннее покрытие, если трубы должны использоваться в условиях сильной коррозии, а для изготовления структурных слоев и наружного слоя ламината используется стандартный тип смолы. Для повышения устойчивости труб к истиранию или к воздействию химических веществ, а также для оптимизации отделки труб, могут быть использованы другие материалы, такие, как стеклянная или полиэфирная вуаль.

Машина для производства методом намотки волокон состоит из барабана, изготовленного из непрерывной стальной ленты, натянутой на цилиндрические вращающиеся балки. Вращение балок переводится в результате трения на вращение стальной ленты, а роликовый подшипник обеспечивает его продольное перемещение таким образом, что весь поршень движется по спирали в направлении выходного узла машины. Во время вращения барабана электронные датчики непрерывно измеряют и контролируют подачу всех композитных материалов на барабан. Сначала на барабан наматывается разделительная пленка, а затем стеклянные волокна различной формы, расположенные по-разному, погруженные в матрицу из полиэфирной смолы. Конструкционные слои выполняются только из стекловолокна и смолы, а стержневой слой содержит кварцевый песок. После формирования трубы на барабане, она подвергается процессу отвердевания смолы и затем разрезается на отрезки необходимой длины. Концы отрезка трубы тщательно обрабатываются для соответствия соединительному элементу трубы.

### Процесс непрерывной намотки волокон (технология Flowtite)



## 8.3 Трубные системы Amiblu NC Line

Преимущественно предназначены для бестраншейной реконструкции гравитационных канализационных систем с некруглыми сечениями. Трубы изготавливаются в прерывистый процесс путем намотки накала. Заполненные смолой непрерывные и расколотые стеклянные волокна наматываются на вращающуюся некруглую оправку в контролируемом процессе. Используя эту технологию, создается очень плотный ламинат, который максимизирует вклад трех основных видов сырья материалы: стекловолокно, смола и песок.

## 8.4 контроль качества

Трубы проходят следующие испытания:

- визуальный контроль,
- проверку толщины стенки,
- проверку длины
- проверку диаметров

Следующие проверки качества выполняются на образцах:

- проверку твердости по методу Барколи,
- устойчивость к структурному разрушению в состоянии отклонения
- прочности на растяжение продольное и радиальное,
- материального состава

### Сырье и квалификация продукции

Пригодность сырья для производства труб Amiblu тщательно оценивается в соответствии с международными стандартами и инструкциями. Сырье тестируется с использованием различных типов краткосрочных исследований в производственных и лабораторных условиях. Проводятся также долгосрочные исследования, продолжающиеся многие месяцы или даже годы. Только когда сырье успешно проходит все испытания, оно может быть допущено к использованию при производстве труб Amiblu.

Испытания сырья и продукции, проведенные в Amiblu, соответствуют требованиям стандарта CEN/TS 14632 (оценка соответствия).



## 9 Стандарты эксплуатации | Одобрения | Оценка соответствия

### Стандарты ISO и EN

Общим элементом для всех стандартов является требование к производителю труб демонстрировать соответствие эксплуатационным требованиям, изложенным в данном стандарте. Для труб из стеклопластика эти минимальные эксплуатационные требования охватывают как краткосрочные, так и долгосрочные требования.

Международная организация по стандартизации (ISO) разработала, в том числе, следующие стандарты: ISO10639 для водоснабжения, ISO 10467 для дренажных и канализационных систем и ISO 25780, охватывающий водопроводную, дождевую и канализационную и дренажную системы, изготовленные из стеклопластиковых труб, установленных бестраншейными методами. Европейская организация по стандартизации (CEN) выпустила следующие стандарты: EN 1796 для водопроводных систем, EN 14364 для систем дренажа и канализации и EN 15383 для колодцев и смотровых камер. Стандарт CEN / TS 14632 обеспечивает полную основу для оценки соответствия продукции, а также руководящие указания по планам контроля качества производителя.

### ASTM & AWWA

Принято ссылаться на три стандарта ASTM: ASTM D3262 («Стекловолокно» [Смола, армированная стекловолокном]) Канализационные трубы) ASTM D3517 («Стекловолокно» [Смола, армированная стекловолокном]) Канализационные и промышленные напорные трубы). Эти стандарты продукции применяются к трубам из стеклопластика и содержат многочисленные требования, касающиеся их конструкции, квалификации и гарантии качества. Стандарт AWWA C950 применяется к стеклопластиковым трубам; он содержит хорошие рекомендации относительно эксплуатационных свойств продукции и тестирования продукта. Вместе с инструкцией по производству труб из стекловолокна, AWWA M45 содержит полную информацию о конструкции, требованиях и испытаниях.

### Оценка соответствия

Особое внимание следует уделять документам, касающимся оценки соответствия, например, PN-CEN/TS14632, в которых подробно указываются требования к типовым испытаниям, испытаниям для проверки процессов и утверждения партии продукции. Требования и процедуры для проверки изменений в сырье, структуре и процессе должны оцениваться с использованием различных методов испытаний.

### Разрешения для питьевой воды

Компания Amiblu была проверена и утверждена для передачи питьевой воды по всему миру. Компания может похвастаться многочисленными знаками качества, присуждаемыми независимыми организациями, а также сертификатами, выданными признанными организациями и органами, такими, как BENOR, CARSO, CSTB, DVGW, IGH, ITC, KIWA, OFI, ÖNORM, ÖVGW, SVGW и TÜV.



## 10 Исследования и развитие

Исследования и развитие - основа любых успехов в промышленности. Hobas и Amiantit, которые недавно объединили свои усилия, более 50 лет находятся в авангарде деятельности, направленной на исследования и развитие в области стеклопластика. Благодаря этому Amiblu может использовать больше ресурсов, чем любой другой производитель стеклопластика, и продолжать разрабатывать самые лучшие трубы из стеклопластика в мире. Лаборатория Amiblu в Норвегии является крупнейшей в мире сертифицированной лабораторией, проводящей испытания стеклопластиковых труб.



### 10.1 Квалификационные испытания

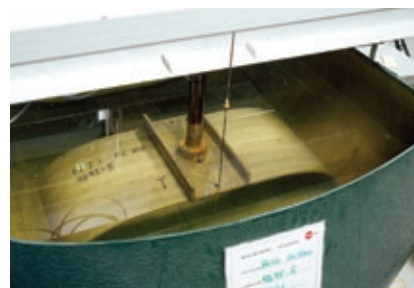
#### Испытание устойчивости к коррозии под напряжением

С 1978 года Amiblu проводит испытания труб на устойчивость к коррозии под напряжением. Наша цель - получение лучших в мире канализационных труб. Канализационные трубы подвергаются воздействию серной кислоты, вызывающей коррозию, которая может привести к утечке в трубопроводе. Поэтому требования стандартов предусматривают, что трубы должны быть испытаны на химическую стойкость с одновременным действием напряжения. Минимальная продолжительность теста составляет 10 тысяч часов. Трубы Amiblu подвергались кислотному тестированию в течение более 350 000 часов. На момент написания данного текста образец под высоким напряжением еще находился в процессе испытания, которое началось в 1978 году.



#### Устойчивость к долговременному внутреннему давлению (HDB - расчетная гидростатическая основа)

Для достижения и удержания позиции мирового лидера в области композитных напорных труб, с 1970-х годов Amiblu проводит долгосрочные испытания долговечности, нацеленные на определение значения HDB (расчетной гидростатической основы). Благодаря этим испытаниям Amiblu может проектировать надежные трубы для использования в подающих трубопроводах, установках питьевой воды и других системах, работающих под давлением. Испытания HDB подтверждают, что наши трубы способны выдерживать 1,8-кратное номинальное давление в течение срока службы, для которого они были сертифицированы.



#### Долгосрочная периферическая жесткость

Трубы Amiblu рассчитаны на то, чтобы выдерживать нагрузку уличного движения, засыпки и зданий. Именно поэтому конструкция труб строго проверяется в ходе испытаний, направленных на подтверждение, что в долгосрочной перспективе трубы выдержат такую нагрузку без каких-либо повреждений. В соответствии с требованиями соответствующих стандартов, испытание должно длиться не менее 10 000 часов; полученное прогнозируемое значение, соответствующее пяти десятилетиям, используется в процессе проектирования труб. Трубы Amiblu были подвергнуты испытаниям продолжительностью до 40 000 часов.



#### Тестирование соединительных элементов

Amiblu использует комплексную программу испытаний для подтверждения того, что соединительные элементы Amiblu остаются герметичными и будут функционировать должным образом даже в сложных условиях эксплуатации. Прототипы соединителей, предназначенных для соединений с эластомерным уплотнением, проходят испытания в соответствии со стандартом EN1119 и соответствующими стандартами ISO. Проведенные нами испытания охватывают некоторые самые строгие в трубной промышленности требования к соединению труб из любых материалов в диапазонах давления и размеров, в которых производятся трубы Amiblu. Согласно этим стандартам, соединительные элементы должны выдерживать гидростатические испытания, имитирующие очень сложные условия эксплуатации. Испытательные давления в два раза превышают номинальные. Конфигурации соединения охватывают коаксиальную систему, максимальное угловое и осевое смещение, а также сдвиговую нагрузку. Стандарт также предусматривает вакуумные испытания и циклическое давление.

**Фото сверху вниз: испытание на коррозионную стойкость под напряжением, испытание HDB, испытание долговременной периферической жесткости, испытание соединительных элементов**



### Испытание сопротивления истиранию

Трубы Amiblu используются во всем мире для изготовления шлюзов на гидроэлектростанциях, а также для другого применения, где они подвержены контакту, например, гравия с внутренней поверхностью трубы. Сопротивление труб Amiblu истиранию оценивается с помощью испытания методом «Darmstadt Rocker».

### Испытание долговременной жесткости

Долговременная жесткость труб Amiblu выше, чем у большинства других пластиковых труб. Продолжающиеся более 10 000 часов испытания на ползучесть, проведенные в соответствии с ISO 10468, показали, что жесткость труб спустя 50 лет колеблется в пределах 60 -75% от первоначального значения.



Вверху: испытание на истирание. Внизу: испытание долговременной жесткости.



# 11 История

История Amilblu - это история о двух компаниях, которые решили объединить свои силы.

## Hobas

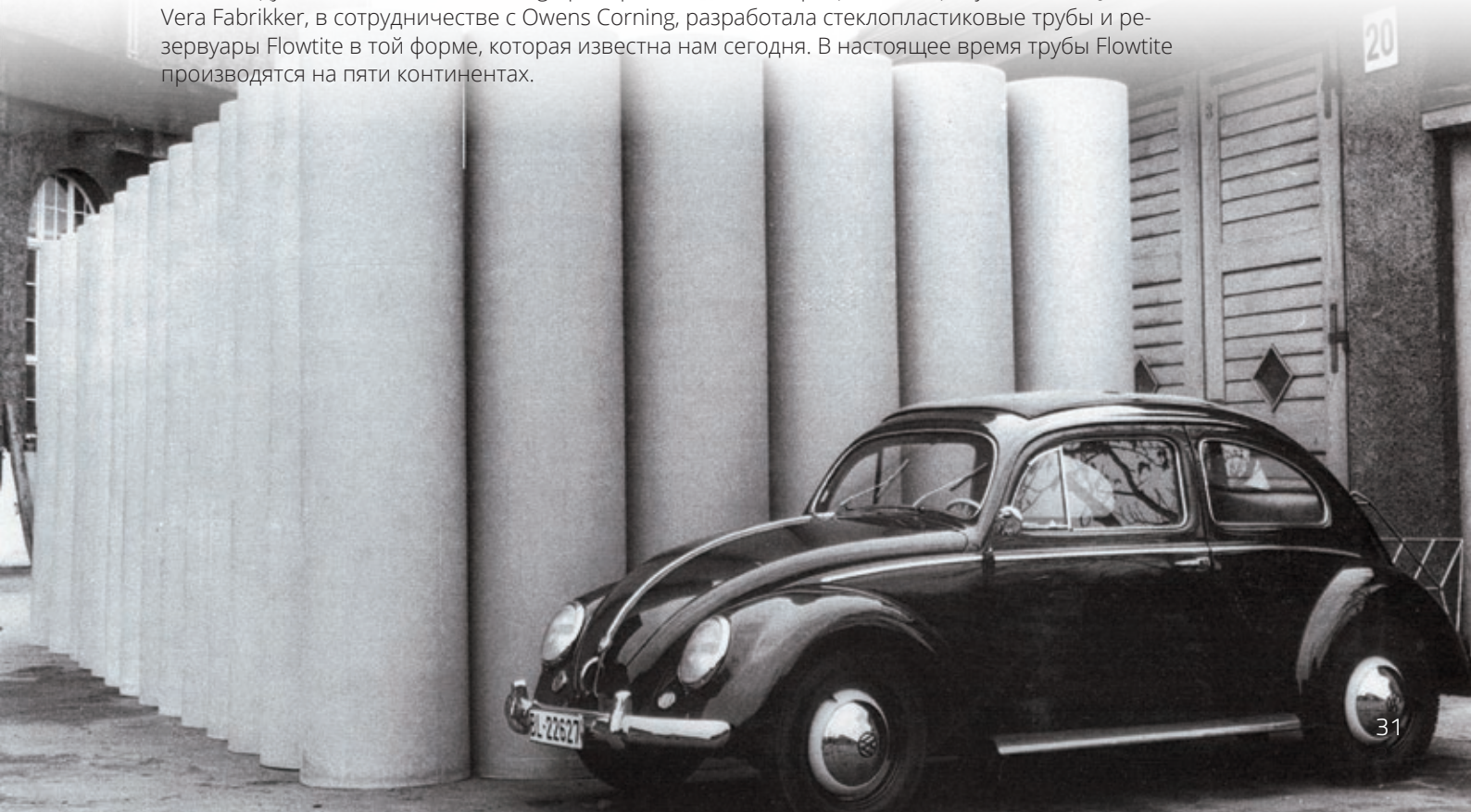
Все началось довольно скромно: в 1957 году на красильном производстве швейного завода в швейцарском Базеле для процесса окрашивания использовались деревянные изгибающие ролики. По истечении некоторого времени использования ролики деформировались, и начали торчать осколки, что создавало риск повреждения дорогих окрашиваемых тканей. В поисках материала, который мог бы заменить древесину, инженеры, работающие на красильном заводе, разработали метод центробежного литья с использованием пластика армированного стекловолокном (GRP). Благодаря этому методу и материалу они получили идеально цилиндрическую форму ролика с одинаковым внешним диаметром и гладкой поверхностью, к чему и стремились.

Материал GRP ранее использовался в судостроении, автомобильной и авиационной промышленности. Однако такие свойства, как коррозионная и химическая стойкость, позволяют использовать этот материал и в других отраслях. Швейцарцы, известные своими инновационным подходом и новаторскими идеями, обнаружили преимущества этого материала и вскоре стали использовать центробежно-литые трубы для передачи воды, после чего была основана новая компания - Hobas. Трубы, проложенные в начале существования компании, все еще используются. Шаг за шагом предлагаемые продукты совершенствовались, производственный процесс был автоматизирован, ассортимент расширялся. В ассортимент продукции также вошли фитинги, изготавливаемые в соответствии с индивидуальными спецификациями заказчика.

## Flowtite

В 1927 году в небольшом городке Сандефьорд на побережье Норвегии, Одд Гледитш основал завод по производству растительного масла под названием Vera Fabrikker. Именно эта компания стала колыбелью труб Flowtite. Завод нуждался в льняном масле, которое было незаменимым компонентом для производства красок, производимых для компании Jotun. В 1956 году группа заводских инженеров начала экспериментировать с полиэфирной смолой и стекловолокном. В сотрудничестве с датской компанией Drostholm они изобрели метод непрерывной намотки для производства стеклопластиковых труб и резервуаров. Этот материал оказался революционным - он был легким и устойчивым к коррозии, а благодаря слоистой структуре GRP - прочным, стабильным и долговечным.

В 1993 году компания Owens Corning приобрела более 100 процентов акций у компании Jotun. Vera Fabrikker, в сотрудничестве с Owens Corning, разработала стеклопластиковые трубы и резервуары Flowtite в той форме, которая известна нам сегодня. В настоящее время трубы Flowtite производятся на пяти континентах.



## Хроника

1957	Первая стеклопластиковая труба, произведенная в Швейцарии методом центробежного литья.
1968	Создание группы Amiantit в Даммаме, Саудовская Аравия
1968	Производство первой стеклопластиковой трубы методом непрерывной намотки на заводе Vera Fabrikker (Jotun) в Норвегии.
1971	Owens Corning покупает технологию GRP у Vera Fabrikker
1984	Совместное предприятие HOBAS и Wietersdorf Group
1987	Hobas открывает завод в США.
1988	Owens Corning приобретает 90% акций Veroc Technology (позже Flowtite Technology)
2001	Amiantit приобретает Flowtite Technology
2003	Производство первого некруглого профиля из стеклопластика, Германия.
2007	50-летие Hobas
2016	Hobas и Amiantit (Flowtite) объявляют о планах слияния
2017	50-летие Flowtite
2017	Европейская комиссия одобряет слияние
2017	Основана компания Amiblu, которая является владельцем технологий Hobas и Flowtite.
2018	Amiblu открывает современное производство по производству фитингов из стеклопластика в Польше



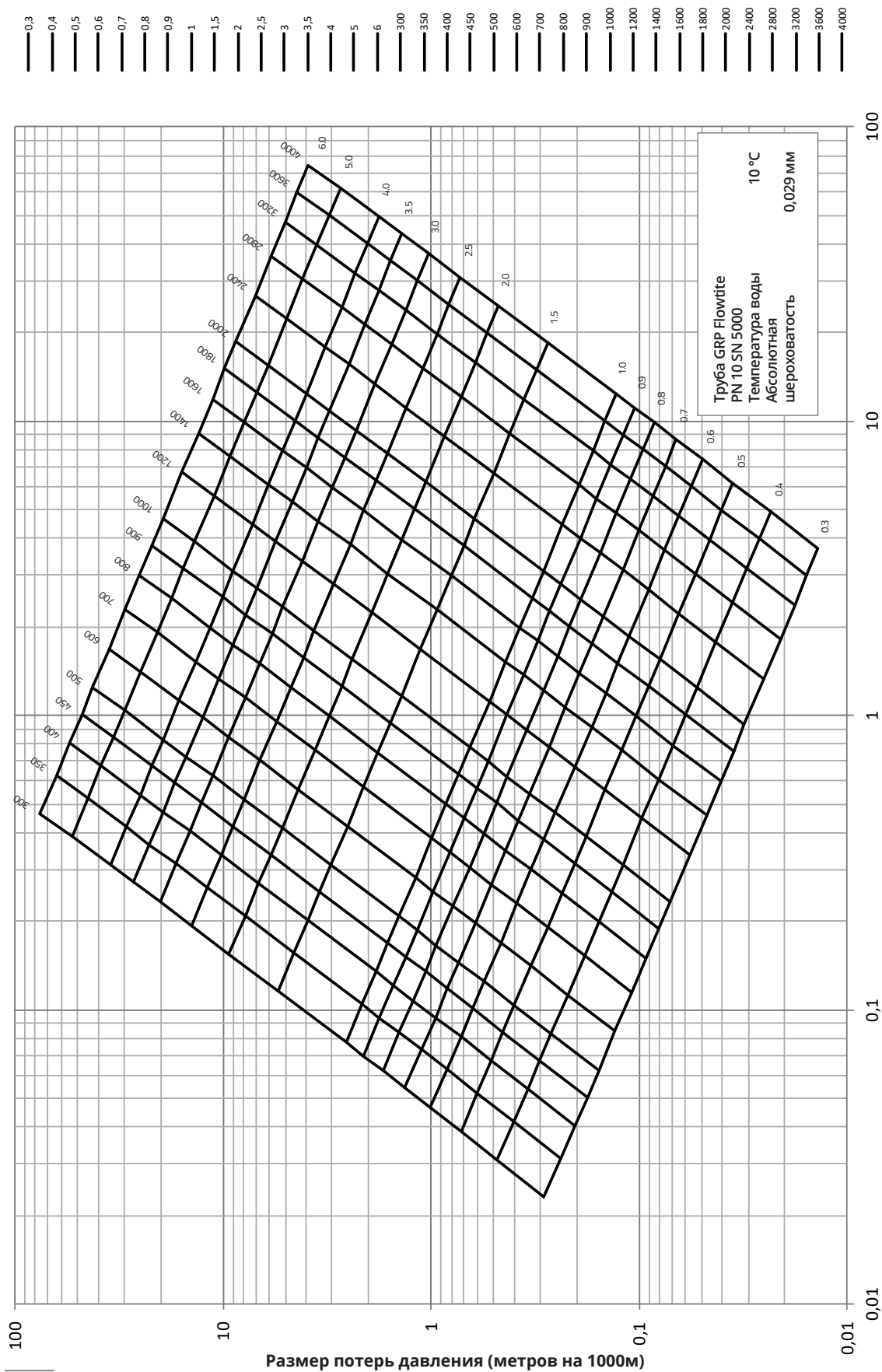


## 12 Приложения

- 34 Потери давления - стеклопластиковые трубы больших диаметров**
- 35 Потери давления - стеклопластиковые трубы малых диаметров**
- 36 Скорость распространения волны давления для напорных труб**
- 37 Таблица химической стойкости**

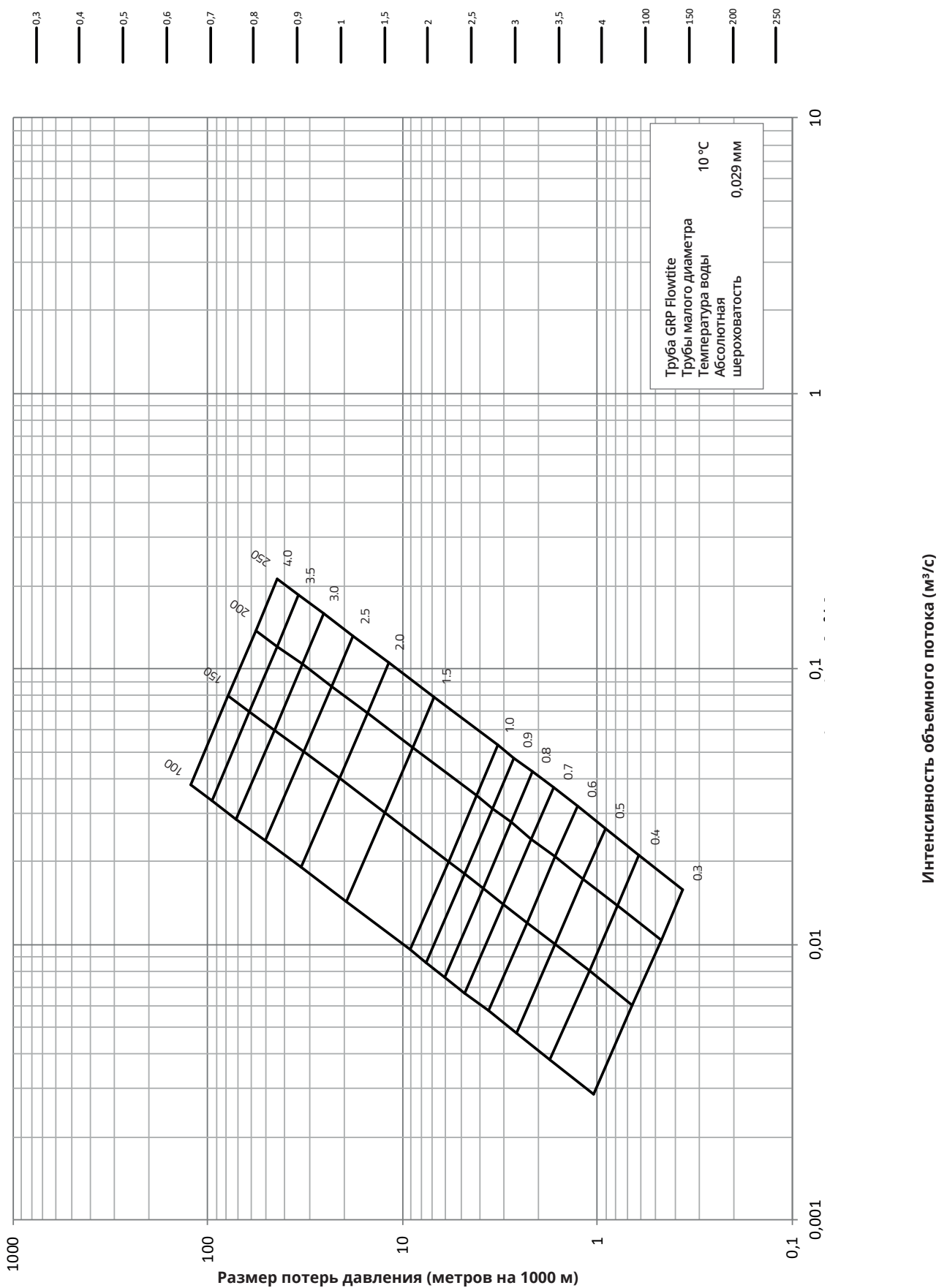
Все приведенные значения относятся к продуктам, предлагаемым для европейского рынка. Характеристики других продуктов доступны по запросу.

# Размер потерь давления – трубы Flowtite большого диаметра



© Amiblu Holding GmbH. Значения могут незначительно отличаться в зависимости от производственных погрешностей. Amiblu не несет ответственности за ошибки, опущения или последующие изменения технических данных без предварительного уведомления.

# Размер потерь давления – трубы Flowtite малого диаметра



© Amiblu Holding GmbH. Значения могут незначительно отличаться в зависимости от производственных погрешностей. Amiblu не несет ответственности за ошибки, опущения или последующие изменения технических данных без предварительного уведомления.

# Скорость ударной волны в трубах напорных

SN 5000	DN				
	300	400	450	800	≥ 900
PN 6	430	410	400	380	380
PN 10	440	430	430	420	410
PN 16	520	500	510	490	490
PN 20	550	540	540	530	520
PN 25	590	580	580	570	560
PN 32	630	630	620	620	620

SN 10000	DN				
	300	400	450	800	≥ 900
PN 6	480	460	450	430	420
PN 10	480	460	450	430	420
PN 16	520	510	520	500	490
PN 20	550	550	540	530	520
PN 25	580	580	580	570	570
PN 32	630	630	620	620	620

SN 10000	DN			
	100	150	200	250
PN 6	580	540	520	500
PN 10	590	560	540	520
PN 16	640	610	600	590

Значения скоростей указано в м/с.

Вышеприведенные данные указаны в округлении. Если для анализа нужны более точные данные, просим обращаться к Amiblu. Вышеприведенные величины касаются трубопроводов с муфтовыми соединениями, расположенными каждые 12 метров. Влияние близ лежащего грунта, фитингов, опорных блоков и т.д. на трубопроводы другой конструкции следует оценивать отдельно.



# Таблица химической устойчивости

## Аббревиатура:

Conc %	Концентрация в процентах по весу	NBR	Синтетический бутадиен-нитрильный каучук
UPE	Ненасыщенная полиэфирная смола	All	Все концентрации
VE	Винилэфирная смола	Sat	Насыщенный
PU	Полиуретановая смола	NR	Не рекомендуется
EPDM	Синтетический каучук на основе этилен-пропилен-диенового мономера	R	Рекомендуется

Химическое вещество	Conc %	Flowtite			Hobas			NC Line		Уплотнения		
		Grey	Orange**	UPE	VE	UPE	VE	PU Line**	UPE	VE	EPDM	NBR
Acetic Acid <i>Уксусная кислота</i>	<20	NR	23	NR	90	NR	*	*	NR	90	NR	NR
Adipic Acid <i>Адипиновая кислота</i>	All	*	*	30	80	*	*	*	30	80	*	R
Alum (Aluminum Potassium Sulfate) <i>Квасцы (Сульфат алюминия-калия)</i>	All	*	*	45	90	*	*	*	45	90	*	*
Aluminum Chloride, Aqueous <i>Хлорид алюминия, водный</i>	All	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Ammonia, Aqueous <i>Аммиак, водный</i>	<20	NR	23	NR	65	NR	*	*	NR	65	R	*
Ammonium Chloride, Aqueous <i>Хлорид аммония, водный</i>	All	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Aniline Hydrochloride <i>Анилин гидрохлорид</i>	All	*	*	NR	80	*	*	*	NR	80	*	*
Beet Sugar Liquor <i>Сырой свекольный сок</i>	All	*	*	*	80	*	*	*	*	80	R	R
Benzene Sulfonic Acid <i>Бензолсульфоновая кислота</i>	<10	*	*	NR	60	*	*	*	NR	60	NR	NR
Benzoic Acid <i>Бензойная кислота</i>	All	20	*	30	90	20	*	*	30	90	NR	NR
Black Liquor (Paper) <i>Черный щелок (бумага)</i>	All	*	*	NR	80	*	*	*	NR	80	*	*
Borax <i>бура</i>	All	*	*	40	90	*	*	*	40	90	R	R
Boric Acid <i>Борная кислота</i>	All	30	*	30	90	30	*	*	30	90	R	R
Calcium Bisulfite <i>Гидросульфит кальция</i>	All	*	*	*	80	*	*	*	*	80	NR	R
Calcium Carbonate <i>Карбонат кальция</i>	All	*	*	NR	90	*	70	*	NR	90	R	R
Calcium Chlorate, Aqueous <i>Хлорат кальция, водный</i>	All	30	*	40	90	30	70	*	40	90	*	*
Calcium Chloride (Saturated) <i>Хлорид кальция, насыщенный</i>	Sat	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Calcium Hydroxide <i>Гидроксид кальция</i>	All	NR	*	NR	50	NR	*	*	NR	50	R	R
Calcium Hypochlorite <i>Гипохлорит кальция</i>	All	NR	*	NR	50	NR	*	*	NR	50	R	NR
Calcium Nitrate <i>Нитрат кальция</i>	All	*	*	40	90	*	70	*	40	90	R	R
Calcium Sulfate <i>Сульфат кальция</i>	All	*	*	40	90	*	70	*	40	90	R	R
Cane Sugar Liquors <i>Сок тростникового сахара</i>	All	*	*	*	80	*	*	*	*	80	R	R
Carbon Dioxide, Aqueous <i>Диоксид углерода, водный</i>	All	*	*	40	80	*	*	*	40	80	*	*
Caustic Potash (KOH) <i>Гидроксид калия</i>	Sat	*	*	NR	40	*	*	*	NR	40	*	*
Chlorine, Dry Gas <i>Хлор, сухой газ</i>	100	NR	*	NR	90	NR	*	*	NR	90	NR	NR
Chlorine, Water <i>Хлор, вода</i>	All	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

\* Обратитесь к местному представителю технической службы

\*\* Системы Flowtite Orange и Hobas PU Line являются новыми, поэтому на момент публикации доступны ограниченные данные.

# Таблица химической устойчивости

## Аббревиатура:

Conc % Концентрация в процентах по весу  
 UPE Ненасыщенная полиэфирная смола  
 VE Винилэфирная смола  
 PU Полиуретановая смола  
 EPDM Синтетический каучук на основе этилен-пропилен-диенового мономера

NBR Синтетический бутадиен-нитрильный каучук  
 All Все концентрации  
 Sat Насыщенный  
 NR Не рекомендуется  
 R Рекомендуется

Химическое вещество	Conc %	Flowtite				Hobas			NC Line		Уплотнения	
		Grey	Orange**	UPE	VE	UPE	VE	PU Line**	UPE	VE	EPDM	NBR
Chlorine, Wet Gas <i>Хлор, влажный газ</i>	100	NR	*	NR	90	NR	*	*	NR	90	NR	NR
Citric Acid, Aqueous <i>Лимонная кислота, водный</i>	All	20	*	NR	90	20	*	*	NR	90	R	R
Copper Acetate, Aqueous <i>Ацетат меди, водный</i>	All	*	*	40	80	*	*	*	40	80	R	R
Copper Nitrate, Aqueous <i>Нитрат меди, водный</i>	All	*	*	40	90	*	70	*	40	90	R	R
Copper Sulfate, Aqueous <i>Copper sulfate, водный</i>	All	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Crude Oil (Sour) <i>Сырая нефть (кислый)</i>	100	25	*	40	90	25	*	*	40	90	*	*
Crude Oil (Sweet) <i>Сырая нефть (сладкий)</i>	100	25	*	40	90	25	*	*	40	90	*	*
Cyclohexane <i>Циклогексан</i>	100	*	*	NR	50	*	*	*	NR	50	NR	R
Cyclohexanol <i>Циклогексанол</i>	All	*	*	NR	40	*	*	*	NR	40	NR	*
Fuel Oil <i>Флотский мазут</i>	100	20	23	25	90	20	*	*	25	90	NR	R
Gasoline <i>Бензин</i>	100	NR	23	*	*	NR	NR	*	*	*	NR	*
Glycerine <i>Глицерин</i>	100	*	*	30	90	*	*	*	30	90	R	R
Green Liquor, Paper <i>Щелок зеленый, бумага</i>		*	*	NR	40	*	*	*	NR	40	R	*
Kerosene <i>Керосин</i>	100	NR	*	*	80	NR	*	*	*	80	NR	R
Lactic Acid <i>Молочная кислота</i>	<10	20	*	30	80	20	*	*	30	80	R	R
Lead Acetate, Aqueous <i>Ведущий ацетат, водный</i>	All	25	*	25	80	25	*	*	25	80	R	R
Lead Nitrate, Aqueous <i>Нитрат свинца, водный</i>	All	*	*	25	90	*	*	*	25	90	R	R
Linseed Oil <i>Льняное масло</i>	All	30	*	60	90	30	*	*	60	90	NR	R
Lithium Chloride, Aqueous <i>Хлорид лития, водный</i>	All	*	*	40	90	*	*	*	40	90	*	*
Magnesium Bicarbonate, Aqueous <i>Гидрокарбонат магния, водный</i>	All	*	*	30	80	*	*	*	30	80	*	*
Magnesium Carbonate <i>Карбонат магния</i>	<15	20	*	*	90	20	70	*	*	90	*	*
Mineral Oils <i>Минеральные масла</i>	100	25	*	50	90	25	*	*	50	90	*	*
n-Heptane <i>Гептан</i>	100	*	*	30	90	*	*	*	30	90	*	*
Naphthalene <i>Нафталин</i>	All	25	*	*	60	25	*	*	*	60	NR	NR
Naphtha <i>Лигроин</i>	100	NR	*	*	45	NR	NR	*	*	45	NR	*
Oleic Acid <i>Олеиновая кислота</i>	All	30	*	25	90	30	*	*	25	90	R	NR

\* Обратитесь к местному представителю технической службы

\*\* Системы Flowtite Orange и Hobas PU Line являются новыми, поэтому на момент публикации доступны ограниченные данные.

# Таблица химической устойчивости

## Аббревиатура:

Conc %	Концентрация в процентах по весу	NBR	Синтетический бутадиен-нитрильный каучук
UPE	Ненасыщенная полиэфирная смола	All	Все концентрации
VE	Винилэфирная смола	Sat	Насыщенный
PU	Полиуретановая смола	NR	Не рекомендуется
EPDM	Синтетический каучук на основе этилен-пропилен-диенового мономера	R	Рекомендуется

Химическое вещество	Conc %	Flowtite				Hobas			NC Line		Уплотнения	
		Grey	Orange**	UPE	VE	UPE	VE	PU Line**	UPE	VE	EPDM	NBR
Oxalic Acid, Aqueous <i>Щавелевая кислота, водный</i>	Sat	NR	*	NR	90	NR	*	*	NR	90	R	*
Perchloric Acid <i>Хлорная кислота</i>	<30	NR	*	NR	35	NR	*	*	NR	35	*	NR
Phosphoric Acid <i>Нитрат калия</i>	<80	NR	*	30	90	NR	75	*	30	90	R	NR
Potassium Nitrate, Aqueous <i>Нитрат калия, водный</i>	All	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Potassium Sulfate <i>Сульфат калия</i>	All	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Propylene Glycol <i>Пропиленгликоль</i>	All	30	*	30	90	30	*	*	30	90	R	R
Sewage <i>Нечистоты</i>	All	50	*	50	90	*	*	*	50	90	R	R
Silicone Oil <i>Силиконовое масло</i>	100	*	*	40	90	*	*	*	40	90	R	R
Silver Nitrate, Aqueous <i>Нитрат серебра, водный</i>	All	*	*	40	90	*	*	*	40	90	R	R
Sodium Hydroxide <i>Гидроксид натрия</i>	<10	NR	NR	NR	40	NR	45	*	NR	40	R	R
Sodium Monophosphate <i>Натрий Монофосфат</i>	<10	*	*	NR	90	*	*	*	NR	90	R	R
Sodium Nitrate, Aqueous <i>Нитрат натрия, водный</i>	All	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Sodium Nitrite, Aqueous <i>Нитрит натрия, водный</i>	All	*	*	40	90	*	70	*	40	90	*	*
Sodium Silicate <i>Силикат натрия</i>	100	NR	*	NR	65	NR	*	*	NR	65	R	R
Stannous Chloride, Aqueous <i>Хлорид олова, водный</i>	All	30	*	40	90	30	*	*	40	90	R	R
Stearic Acid <i>Стеариновая кислота</i>	All	20	*	40	90	20	*	*	40	90	R	R
Sulfuric Acid <i>Серная кислота</i>	<25	20	*	30	90	20	75	*	30	90	R	NR
Tannic Acid, Aqueous <i>Дубильная кислота, водный</i>	All	25	*	25	90	25	*	*	25	90	R	R
Tartaric Acid <i>Винная кислота</i>	All	*	*	30	90	*	*	*	30	90	*	R
Triethylamine <i>Триэтиламин</i>	All	NR	*	NR	40	NR	NR	*	NR	40	R	NR
Turpentine <i>Скипидар</i>		*	*	25	65	*	*	*	25	65	NR	R
Urea, Aqueous <i>Мочевина, водный</i>	<30	*	*	30	60	*	*	*	30	60	R	*
Vinegar <i>Уксус</i>	All	*	*	25	90	*	*	*	25	90	R	*
Water, Distilled <i>Дистиллированная вода</i>	100	30	*	40	80	30	70	*	40	80	R	R
Water, Sea <i>Морская вода</i>	100	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Water, Tap <i>Водопроводная вода</i>		30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Zinc Chloride, Aqueous <i>Хлорид цинка, водный</i>	All	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R

\* Обратитесь к местному представителю технической службы

\*\* Системы Flowtite Orange и Hobas PU Line являются новыми, поэтому на момент публикации доступны ограниченные данные.

# Продукция Amiblu для различных применений



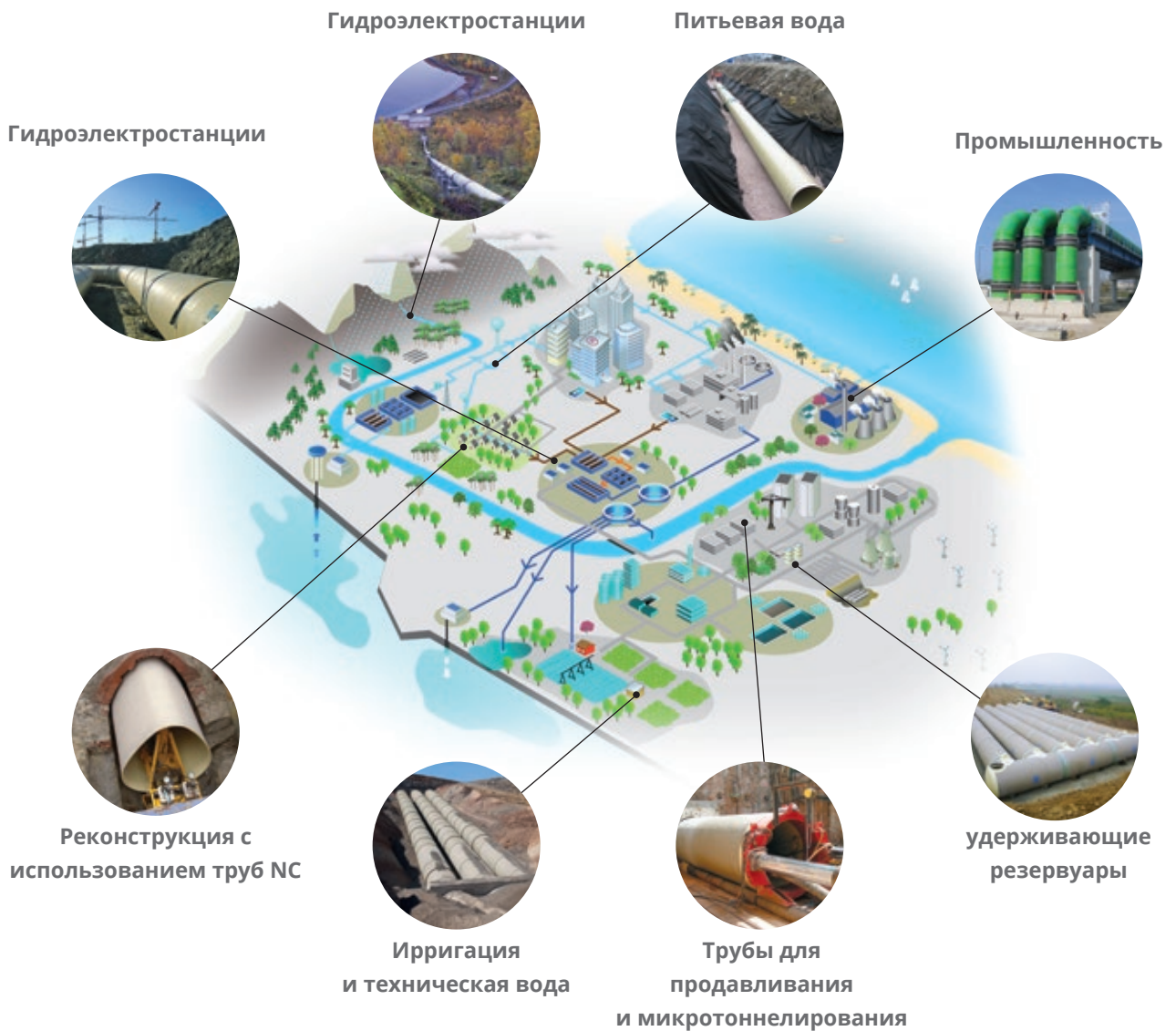
Разработано для эксплуатации  
в последующие 150 лет



Продукция Amiblu  
для различных применений



Инновационные  
решения



## Amiblu®

Для получения подробной информации, посетите сайт [www.amiblu.com](http://www.amiblu.com) или свяжитесь с нами: [poland@amiblu.com](mailto:poland@amiblu.com)

Все права защищены. Ни один из фрагментов этого документа не подлежит копированию или использованию в какой-либо форме или каким-либо способом без предварительного письменного разрешения. Вся информация, в частности технические данные, верны на момент публикации. Мы оставляем за собой право вносить изменения без предварительного уведомления. Данные, представленные в документе, не являются окончательными, и поэтому должны каждый раз проверяться и при необходимости исправляться.

© Amiblu Holding GmbH, Publication: 07/2019 | Rev. 3



Системы труб Amiblu  
Запроектированные на последующие 150 лет