БАЛТИЕЦ
РОСТЕРМ





ПОЛИМЕРНАЯ СИСТЕМА ТРУБОПРОВОДОВ
ДЛЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

БАЛТИЕЦ
РОСТЕРМ

ПОЛИМЕРНАЯ СИСТЕМА ТРУБОПРОВОДОВ
ДЛЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Редакция: октябрь 2026
Производитель оставляет за собой право вносить изменения в техническую документацию.
Актуальная версия каталога на сайте rostherm.ru

РОСТерм

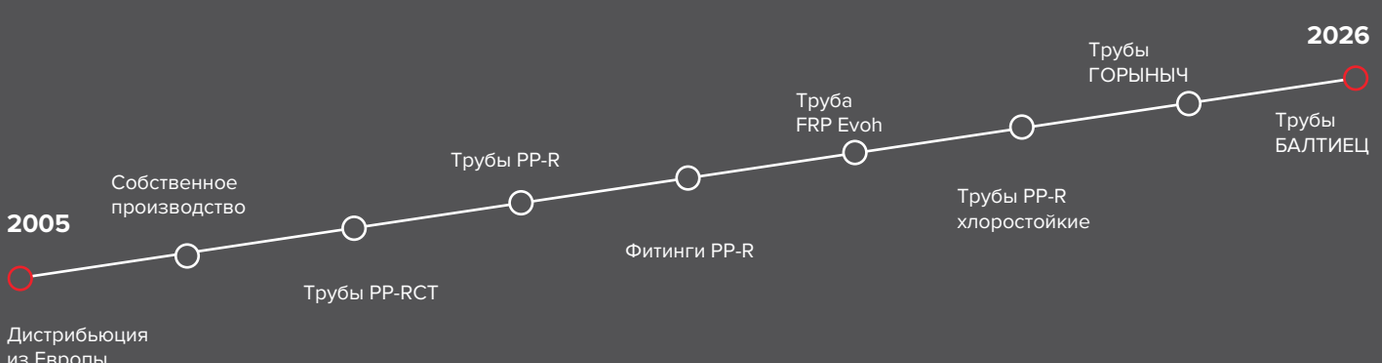
Кто мы?

Российский производитель труб и фитингов из полимерных материалов для систем ХВС/ГВС, отопления и инженерных коммуникаций, гибкой подводки для воды и систем для прокладки кабеля.

Компания основана в 2005 году и имеет производственную площадку в Санкт-Петербурге. Более 21 года развивает современные инженерные решения для жилых и коммерческих объектов.

При производстве продукции мы уделяем особое внимание техническим расчетам, выбору сырья, контролю качества на всех этапах, испытаниям продукции и нормативным требованиям.

История развития производства



О нас в цифрах:

18
экструзионных линий

19
термопластавтоматов

>50 млн
фитингов в год

>120 млн
метров трубы в год

Содержание

Описание системы 6

Область применения 12

Контроль качества 15

Технология монтажа 17

Способы установки трубопроводов 29

Химическая стойкость 37

Номенклатура труб 42

Номенклатура фитингов 48

Номенклатура инструментов 54

Гидравлический расчет 55

Описание системы

Область применения системы РОСТерм БАЛТИЕЦ

Трубопроводные системы РОСТерм БАЛТИЕЦ разработаны как высоконадежное решение для транспортировки жидких сред и сжатого воздуха в условиях повышенных нагрузок, характерных для морской и прибрежной инфраструктуры. Система спроектирована для эксплуатации в агрессивных средах, включая соленую и химически активную воду, а также в условиях широкого диапазона температур и механических воздействий.

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ проходят обязательный контроль РМРС с дальнейшим получением СТО (Свидетельства типового одобрения) и могут быть использованы на всех перечисленных типах судов:

Тип судна/сооружения	Рекомендуемые системы	Ключевые преимущества
Круизные и пассажирские суда (включая Ro-Pax)	Системы ОВиК, водоснабжения, чиллеры	Низкий уровень шума и вибраций, гигиеническая безопасность материалов для питьевой воды, малый вес, снижающий нагрузку на корпус
Коммерческие суда (сухогрузы, танкеры)	Балластные системы, системы охлаждения, осушительные системы, сжатый воздух	Долговечность в условиях постоянного контакта с забортной водой, устойчивость к химическим реагентам систем водоподготовки, минимальные эксплуатационные расходы
Ледоколы и экспедиционные суда	Системы водоснабжения, стоки, технические системы	Устойчивость к коррозии, долговечность в суровых условиях (антарктические экспедиции), замена выходящих из строя металлических труб
Военно-морские суда	Системы водоснабжения, стоки, скрытые системы	Низкий уровень шума потока, отсутствие блуждающих токов, возможность применения в ограниченных габаритах
Буровые платформы и шельфовые сооружения	Системы водоснабжения, канализации, технические системы	Иммунность к коррозии от морской воды, стойкость к химреагентам, малый вес, простота монтажа в стесненных условиях
Научно-исследовательские суда	Системы питьевой воды, серые и черные стоки	Устойчивость к коррозии, долговечность в суровых условиях, замена выходящих из строя металлических труб

Таблица №1. Применение на судах и морских сооружениях

При проектировании судовых систем, следует руководствоваться таблицей, составленной в соответствии с требованиями Российского Морского Регистра Судоходства (часть VIII «Материалы», раздел 3.3):

Судовая система	Рекомендация	Примечание
Балластные системы	Рекомендуется	Высокая коррозионная стойкость в морской воде
Системы охлаждения (забортная вода)	Рекомендуется	Стойкость к морской воде и биообрастанию
Системы питьевой воды	Рекомендуется	Гигиенический сертификат, отсутствие влияния на вкус и запах
Системы ОВиК и чиллеры	Рекомендуется	Подходит для водно-гликолевых смесей, низкая теплопроводность
Сточные системы (чёрная и серая вода)	Рекомендуется	Стойкость к сточным водам, гладкая внутренняя поверхность
Стоки из скруббера	Рекомендуется	Стойкость к pH 3–5, химически агрессивным средам
Системы сжатого воздуха	Рекомендуется	Герметичность соединений, стойкость к маслам
Осушительные системы	Рекомендуется	Стойкость к морской воде
Дренаж открытых палуб	Рекомендуется	Стойкость к атмосферным воздействиям и морской воде
Топливные системы	Требуется проверка	Стойкость к топливам ограничена, требуется уточнение по конкретной среде
Системы горячего водоснабжения	Требуется проверка	Для температур до +90°C (PP-RCT) и неответственного назначения
Паровые системы	Не рекомендуется	Температура выше +100°C
Системы пожаротушения	Не рекомендуется	Требуется сертифицированная огнестойкость

Таблица 2. Рекомендации по применению в судовых системах

Дополнительные возможности

Система РОСТерм БАЛТИЕЦ подходит для ремонта и модернизации (рефита) судовых систем. Замена изношенных металлических трубопроводов на полимерные производится быстро и без использования огневых работ, что особенно важно в стесненных условиях действующего судна. Малый вес труб и простота соединений позволяют выполнять работы без остановки эксплуатации судна, значительно сокращая время докового ремонта.

БАЛТИЕЦ

Материалы и конструкция

Тип трубы	PP-R неармированная	PP-R + стекловолокно (FRP)	PP-RCT + стекловолокно (FRP)	PP-RCT + EVOH + стекловолокно (FRP)*
Материал	PP-R (рандом-сополимер)	PP-R	PP-RCT (термостабилизированный)	PP-RCT (термостабилизированный)
Армирование	Нет	Стекловолокно (центральный слой)	PP-RCT (термостабилизированный)	Стекловолокно (центральный слой) + внешний слой EVOH
Коэфф. линейного расширения, мм/мК	0,150	0,035	0,035	0,035
Модуль упругости, Н/мм^2	800	800	1 200	1 200
Макс. рабочая температура	+70°C	+80°C	+90°C	+90°C
Ключевое преимущество	• Базовая стойкость • Доступная цена • Для систем с умеренными нагрузками	• Снижение линейного расширения на 75% • Не требует зачистки перед сваркой	• Повышенная прочность и термостойкость • Для высоконагруженных систем	• Кислородный барьер • Защита металлических компонентов системы таких как насосы и теплообменники от коррозии

Таблица №3. Сравнение типов труб РОСТерм БАЛТИЕЦ

Системы с перепадами температур
➔ трубы с армированием (FRP)



Системы с температурой выше +70°C
➔ трубы PP-RCT



Закрытые системы с металлическими компонентами ➔ трубы с EVOH*



Технические характеристики

Параметр	Значение
Диаметр	от 20 до 315 мм
Диапазон рабочих температур	от -40 °C* до +90 °C
Теплопроводность	0,15 Вт/мК

** Находится в процессе разработки*

Плотность материала	980 кг/м^3 (сталь ~7800, стеклопластик ~2000)
Срок эксплуатации	до 30 лет*
Коэффициент трения в трубах	0,007
Модуль упругости PP-R	800 Н/мм^2
Модуль упругости PP-RCT (фибра)	1200 Н/мм^2
Класс эксплуатации по ГОСТ Р 53630-2015	1; 2; 4; 5; XB
Гарантийный срок	5 лет

Таблица №4. Технические характеристики системы РОСТерм БАЛТИЕЦ

Кратковременно допустимые пиковые температуры: до 100 °С

Преимущества системы труб и фитингов РОСТерм БАЛТИЕЦ

Небольшой вес

Плотность материала 980 кг/м^3 — в 8 раз легче стали. Снижение веса судна и расхода топлива

Экологическая безопасность

Материал безопасен для питьевой воды, не влияет на вкус и запах. Соответствует нормам ВОЗ

Коррозийная стойкость

Полная устойчивость к коррозии в морской воде. Отсутствие ржавчины и необходимости в защите от коррозии

Безопасность

Трубы не проводят электрический ток, отсутствуют блуждающие токи. Не требуется дополнительная защита от электрохимической коррозии

Лёгкость монтажа

Сварное соединение занимает несколько секунд. Не требуется обработка швов, грунтовка и покраска после монтажа

Компенсация тепловых расширений

Низкое линейное расширение армированных труб (0,035 мм/мК) позволяет сократить количество компенсаторов и упростить трассировку

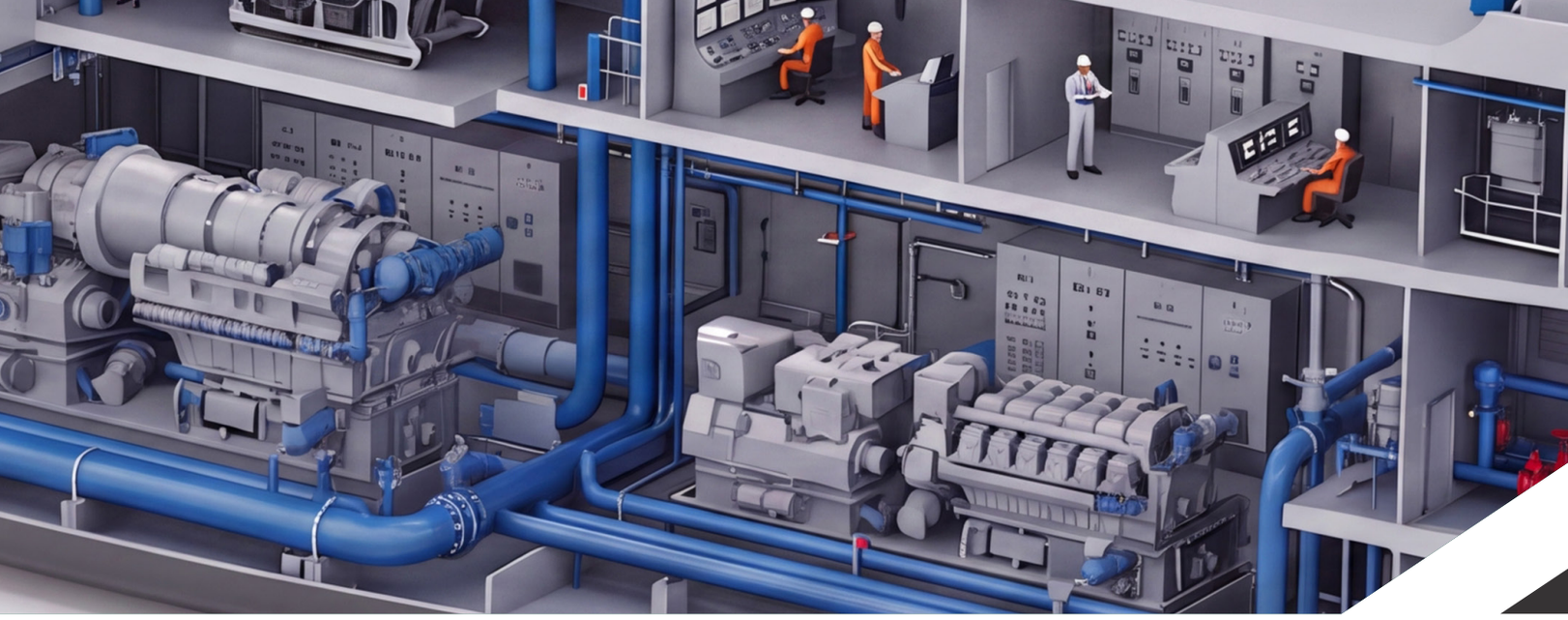
Долговечность

Отсутствие коррозии и зарастания обеспечивает срок службы до 30 лет*

Отсутствие шума и вибраций

Низкий коэффициент трения (0,007) и эластичность материала снижают уровень шума потока и вибраций, что критически важно для пассажирских судов

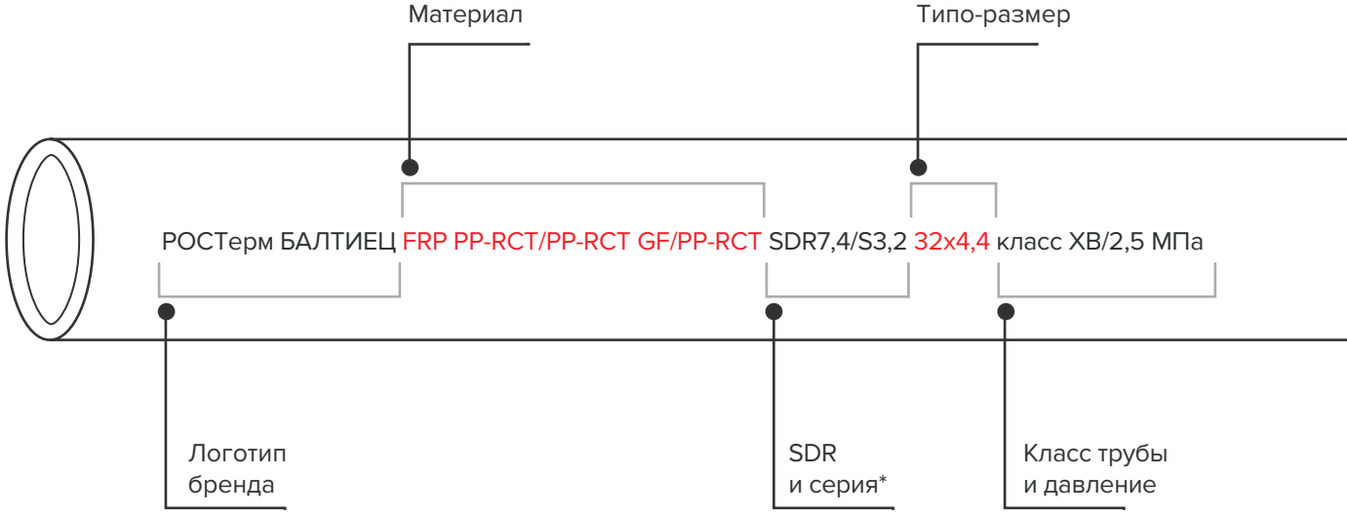
** При соблюдении условий эксплуатации. Для судов гражданского назначения срок службы судов составляет 20-25 лет, для военного назначения 25-30 лет*



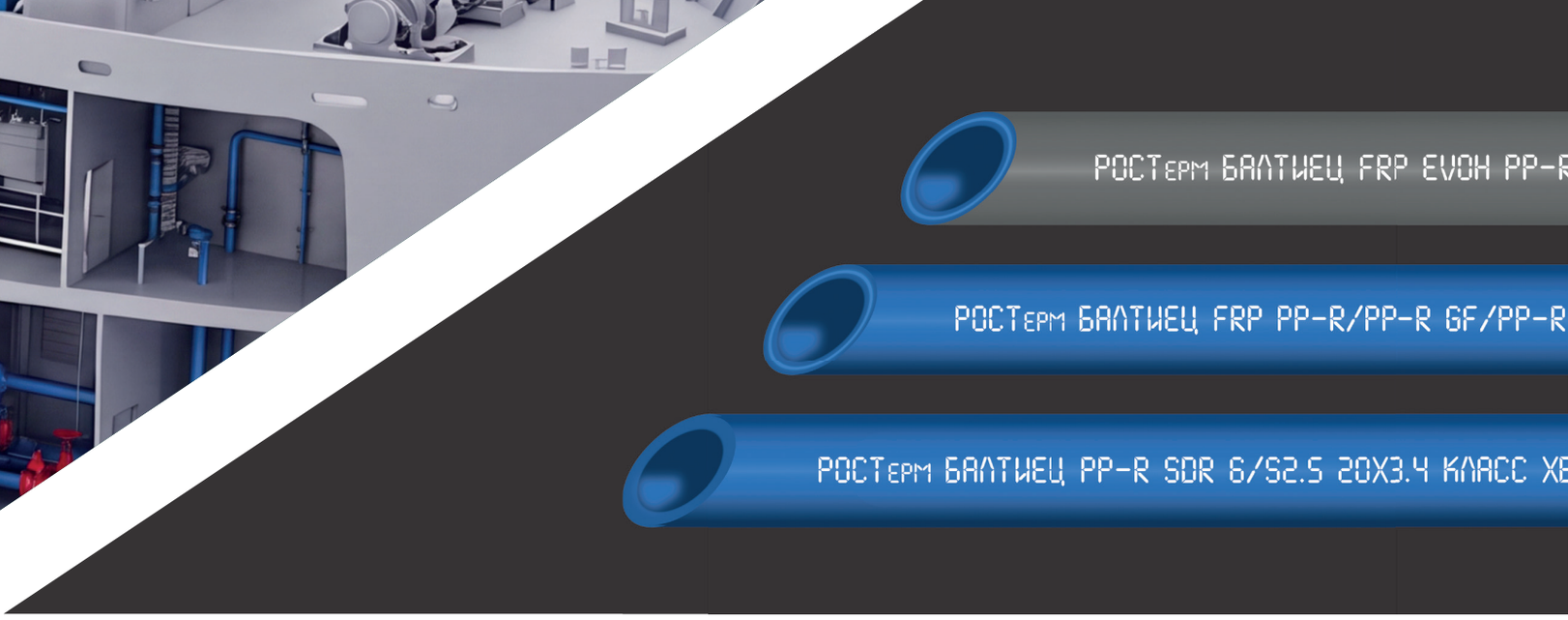
Маркировка изделий системы РОСТерм БАЛТИЕЦ

В процессе производства на трубы РОСТерм наносится маркировка с периодичностью не более 1 м со следующей информацией:

- Название марки трубы (РОСТерм БАЛТИЕЦ)
- Материал, из которого производится труба
- Наружный диаметр и толщина стенки
- Класс трубы и давление
- Соответствие стандартам
- Номер партии
- Дата и время производства трубы
- Страна-производитель



** Серия труб S (номинальная) — безразмерная величина, определяемая как отношение расчетного напряжения к максимальному допустимому рабочему давлению*

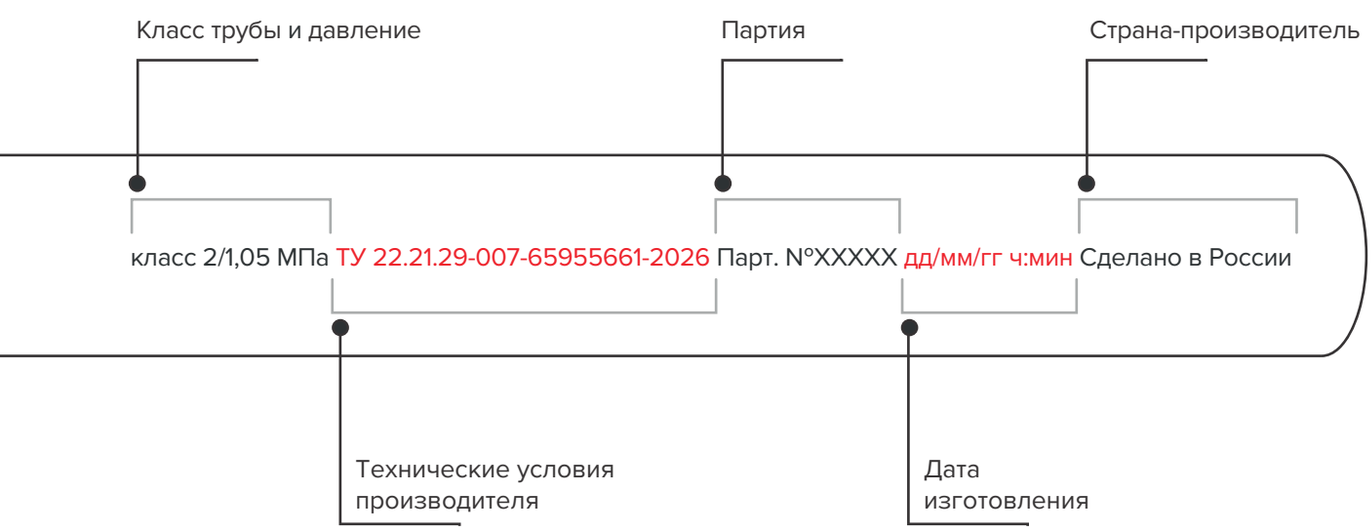


Технические характеристики

Трубы и соединительные детали из PP-R необходимо оберегать от ударов и механических нагрузок. При перевозке трубы ее следует укладывать на ровную поверхность, предохраняя от острых металлических углов и ребер транспортной платформы

Транспортировка, погрузка и разгрузка полипропиленовых труб должны проводиться при температуре наружного воздуха не ниже -10 °С. При использовании специальных устройств, обеспечивающих фиксацию труб, разрешается перевозка при температуре до -25 °С. Доставленные на объект детали перед сборкой необходимо выдержать при положительной температуре не менее 2 ч. Трубы следует укладывать на стеллажи или на поверхности, которые исключают прогиб труб. Высота штабеля не должна превышать 1 м. Складировать трубы и соединительные детали разрешается на расстоянии не ближе 1 м от нагревательных приборов.

Трубы из полимерных материалов подвержены влиянию прямого ультрафиолетового излучения. Хранить полипропиленовые трубы и фитинги следует в закрытых помещениях или под навесом, вне досягаемости ультрафиолетового излучения. Не следует хранить их в одном помещении с растворителями, красками и другими подобными материалами. Для производства труб РОСТерм БАЛТИЕЦ используется стабилизатор ультрафиолетового излучения, что значительно снижает изменение физико-химического состава труб и фасонных изделий, применяемых для судостроительной отрасли.



Проводимая среда	Система трубопроводов	Расположение[1] A Машинные помещения категории A	B Прочие машинные помещения	C Отделение грузовых насосов, (входы и шахты)	D Грузовые помещения накатных судов	E Грузовые помещения сухих грузов и шахты
Жидкие газы с температурой вспышки ≤ 60°C	Грузовая	-	-	L1	-	-
	Мойка танков сырой нефтью	-	-	L1	-	-
	Газоотводная	-	-	-	-	-
Инертный газ	Трубопровод от гидрозатвора	-	-	O[4]	-	-
	Трубопровод от очистителя	O[4]	O[4]	-	-	-
	Главная магистраль	O	O	L1	-	-
	Распределительные трубопроводы	-	-	L1	-	-
Воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки < 60°C	Грузовая	+	+	L1	+	+
	Топливная	+	+	L1	+	+
	Масляная	+	+	L1	+	+
	Гидравлическая	+	+	L1	+	+
Забортная вода	Осушительная	L1[7]	L1[7]	L1	+	+
	Дренажные трубопроводы внутренних помещений	W1[8]	W1[8]	-	W1[8]	O
	Санитарные стоки (внутренние)	O	O	-	O	O
	Дренаж с открытых палуб	O[4, 9]	O[4, 9]	O[4, 9]	O[4, 9]	O[4, 9]
	Водопожарная и водораспыления	L1	L1	L1	+	-
	Пенотушения	W1	W1	W1	+	-
	Сплинкерная	W1	W1	L3	+	-
	Балластная	L3	L3	L3	L3	+
	Система охлаждения ответственного назначения	L3	L3	-	-	-
	Система охлаждения не ответственного назначения	O	O	O	O	O
	Система мойки танков	-	-	L3	-	-
Пресная вода	Система охлаждения ответственного назначения	L3	L3	-	-	-
	Система возврата конденсата	L3	L3	L3	O	O
	Система охлаждения не ответственного назначения	O	O	O	O	O
Прочие среды	Воздушных, измерительных и переливных труб: водяных танков и сухих отсеков	O	O	O	O	O
	Воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки < 60°C	+	+	+	+	+
	Системы управления пневматические	L1[10]	L1[10]	L1[10]	L1[10]	L1[10]
	Воздушные для хозяйственных нужд	O	O	O	O	O
	Рассольная	O	O	-	O	O
	Пара низкого давления	W2	W2	O[11]	O[11]	O[11]
	Автономные вакуумные пылесосы	-	-	-	O	-
	Сточные трубы системы очистки выхлопных газов	L3[4]	L3[4]	-	-	-
	Системы перекачки и подачи мочевины	L1[13]	L1[13]	-	-	-

Техническое примечание

Расшифровка обозначений и подробные технические примечания к таблице приведены на стр. 14

Расположение[1]									
F	G	H	I	J	K	Температура рабочая	Давление рабочее	Теплопроводность, Вт/мК	Скорость потока, м/с*
Грузовые танки и шахты	Топливные танки и шахты	Балластные танки и шахты	Коффердамы, сухие отсеки и прочее	Жилые служебные помещения и посты управления	Открытые палубы				
O	-	O[2]	O	-	L1[3]	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
O	-	O[2]	O	-	L1[3]	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
O	-	O[2]	O	-	+	+60 / +80	0,8	0,15	1,5-3,0
O[4]	O[4]	O[4]	O[4]	-	O	+60	1	0,15	1,5-3,0
-	-	O[4]	O[4]	-	O	+60	1	0,15	1,5-3,0
-	-	-	O	-	L1[5]	+60	1	0,15	1,5-3,0
O	-	-	O	-	L1[3]	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-[6]	O	O[2]	O	-	L1	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-[6]	O	-	O	L1	L1	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	-	O	O	L1	L1	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
O	O	O	O	L1	L1	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	O	O	O	-	L1	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	O	O	O	O	O	+60 / +80	0,8	0,15	1,5-3,0
-	O	O	O	O	O	+60	1	0,15	1,5-3,0
O	O	O	O	O[4, 9]	O	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	-	O	O	+	L1	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	-	O	O	W1	W1	+60 / +80	0,8	0,15	1,5-3,0
-	-	O	O	L3	L3	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
O[1]	O	O	O	W2	W2	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	-	O	O	-	W2	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	O	O	O	O	O	+60	1	0,15	1,5-3,0
O	-		O	-	L3[2]	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	O	O	O	L3	L3	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	-	-	O	O	O	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	O	O	O	O	O	+60	1	0,15	1,5-3,0
O[2]	O	O	O	O	O	+60	1	0,15	1,5-3,0
+[6]	O	O[2]	O	+	+	+60 / +80	0,8	0,15	1,5-3,0
-	O	O	O	L1[10]	L1[10]	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	O	O	O	O	O	+60	1	0,15	1,5-3,0
-	-	-	O	O	O	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
O	O	O	O	O[11]	O11	+60 / +80	0,8	0,15	1,5-3,0
-	-	-	O	O	O	+60	1	0,15	1,5-3,0
-	-	-	O	L3[4,12]	O	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0
-	-	-	-	L3[12]	O	-40 / +50	1,6	0,15	1,5-3,0

Техническое примечание

В жилых/общественных помещениях судна скорость ограничена до 1,5–2,0 м/с по шумовым требованиям. В машинных отделениях и технических помещениях допускаются скорости до 3 м/с

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технические примечания к таблице

O — испытания на огнестойкость не требуются
«–» — не применяется
«+» — только металлические материалы с точкой плавления выше 925°C
[1] — Для пассажирских судов, попадающих под действие правила II-2/21.4 СОЛАС-74 (безопасное возвращение в порт). При аварии пластиковые трубы ответственного назначения должны оставаться в рабочем состоянии в той части судна, на которую авария не распространяется. Например, системы обеспечения безопасных зон судна должны рассматриваться как системы ответственного назначения. В соответствии с интерпретацией 12 циркуляра ИМО MSC.1/Circ.1369, для целей безопасного возвращения в порт, пластиковые трубы можно рассматривать как огнестойкие, если пластиковые трубы и фитинги прошли испытания на соответствие стандарту L1
[2] — Для нефтяных танкеров/нефтеналивных барж, где требуется выполнение пункта 3.6 правила 19 Приложения I к Конвенции МАРПОЛ 73/78, «–» должно использоваться вместо «O»
[3] — Для грузовых танков должны быть предусмотрены дистанционно-закрывающиеся клапаны
[4] — Со стороны борта должны быть предусмотрены клапаны с дистанционным управлением извне помещения
[5] — Для трубопровода между машинным помещением и палубным гидравлическим затвором «O» может использоваться вместо «L1»
[6] — Если грузовые танки содержат воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки > 60°C, «O» может использоваться вместо «–» или «+»
[7] — Для пассажирских судов «+» должен использоваться вместо «L1»
[8] — Для осушительных трубопроводов, обслуживающих только данное помещение, «O» может использоваться вместо «W1»
[9] — Шпигаты открытых палуб в положениях 1 и 2 согласно правилу 13 Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. должны быть «+», если они не снабжены соответствующими средствами закрытия
[10] — Когда не предусмотрены функции управления, «O» может использоваться вместо «L1»
[11] — Для нужд ответственного назначения, таких как обогрев топливных танков и судовой тифон, «+» должен использоваться вместо «O»
[12] — Для служебных помещений «L3», для жилых помещений и постов управления «–»
[13] — Пластиковый трубопровод одобренного Регистром типа без испытания на огнестойкость «O» допускается ниже клапана, установленного на танке, при условии, что этот клапан металлический и самозапирающийся при отказе системы, или с быстрым закрытием из безопасного положения вне помещения в случае пожара



Контроль качества

Контроль качества на производстве

На каждую единицу изготавливаемого изделия составляется технологическая карта, в которой прописаны требования по наладке оборудования и контрольных проверок определенных узлов линий и пластавтоматов. После наладки необходимого оборудования для производства труб и фитингов полученные данные передаются в отдел контроля качества с целью поддержания заданных параметров (температура нагрева, мощность, скорость и т. д.).

Сырье должно быть сухим, поэтому перед подачей в экструдер оно проходит процесс сушки. На протяжении всего процесса производства труб и фитингов происходит постоянный контроль и замеры следующих параметров:

- Шероховатость внутренней и внешней поверхности изделия
- Равномерность толщины стенки
- Эллипсность
- Наружный диаметр
- Маркировка

Контроль производственного процесса осуществляется операторами, службой качества и с помощью ультразвукового измерительного оборудования, которое обеспечивает соблюдение заданных размеров непосредственно в процессе изготовления. При отклонении параметров прибор автоматически подаёт сигнал, инициируя отбраковку продукции и наладку оборудования.

Качество готовой продукции зависит от исправности всех узлов производственной линии: экструдера, тянущего и отрезающего устройств, ванн охлаждения и других элементов.

На всех этапах производства проводятся лабораторные испытания. Входной контроль сырья подтверждает соответствие данных паспорту качества поставщика. При выполнении производственного этапа операторы и сотрудники службы качества ежечасно фиксируют данные, полученные в ходе замеров продукции, а также ее визуального осмотра

По завершении производства образцы каждой партии отбираются согласно техническому регламенту и направляются в лабораторию. После успешного прохождения испытаний оформляется паспорт качества, и готовая продукция поступает на склад.

Обращаем ваше внимание, что помимо ежедневного планового контроля, проводится выборочный контроль продукции, которая отбирается случайным образом в процессе производства и со склада готовой продукции.

Отобранная продукция проходит полный спектр испытаний в собственной лаборатории и в лабораториях независимых организаций, на основании которых продукция сертифицируется.

По результатам испытаний составляются детальные паспорта, которые хранятся в картотеках фабрики-производителя.

Исходное сырье и готовый продукт проходят обязательные тесты:

- Определение геометрических характеристик ГОСТ 29325-92
- Относительное удлинение при разрыве ГОСТ 11262
- Изменение длины после прогрева ГОСТ Р ИСО 580-2008
- Показатель текучести расплава (Melt Flow Index) ГОСТ 11645-73
- Гидростатические испытания готовых изделий ГОСТ ISO 1167-1-2013
- Определение плотности веществ ГОСТ 15139-69
- Термостабильность (индукционный период окисления, ОИТ) ГОСТ Р 56756-2015
- Ударная прочность по Шарпи ГОСТ 32415-2013
- Определение состава металлов
- Пневматические испытания готовых изделий
- Испытания на сжатие
- Испытания на растяжение соединений
- Определение содержания летучих веществ ГОСТ 26996-86 / ГОСТ 16338-85

Внешний контроль (независимый)

Внешний контроль включает:

- Аудит системы качества и процедур испытаний
- Калибровку испытательного оборудования
- Гигиенические и токсикологические тесты

По результатам выездных проверок и внешних испытаний образцов труб и фитингов составляются соответствующие сертификаты.

Стандарты и нормативная документация

DIN 8077	Полипропиленовые трубопроводы. Размеры
DIN 8078	Полипропиленовые трубопроводы. Общие требования к качеству. Испытания
DIN 16962	Способы соединения и соединительные детали в напорных трубопроводах из полипропилена
СП 40-101-96	Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена «Рандом сополимер»
ГОСТ 32415-2013	Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия
E-DIN1988	Внутренние коммуникации питьевого водоснабжения
DIN 16928	Проектирование соединений и компонентов трубопроводов
DIN 4109	Звукоизоляция в строительстве жилья
DIN 18381	Монтаж систем газоснабжения, водоснабжения и канализации
ISO 5363-2015	Пластиковые трубопроводы для систем холодного и горячего водоснабжения из полипропилена (PP)
ISO 21003-2	Многослойные трубопроводы для внутренних сетей ХВС и ГВС

Технология монтажа

Особенность системы РОСТерм БАЛТИЕЦ заключается в том, что её применение в судовых условиях не ограничивает использование латунной или другой запорно-регулирующей арматуры и не исключает возможности соединения со стальными трубопроводами. Это особенно важно в случае реновации существующих судовых систем, где необходима замена только части трубопровода.

Тип соединения	Применение	Особенности для судов	Требования РМРС
Раструбная сварка	Основной способ для труб до 125 мм	Быстрый и надежный метод в стесненных условиях. Не требует дорогостоящего оборудования	Сварные швы должны быть монолитными и гомогенными. Контроль качества сварки — обязателен
Стыковая сварка	Основной способ для труб от 125 до 315 мм	Применяется для магистральных участков. Требует более мощного и стационарного оборудования	Контроль геометрии и прочности сварных соединений. Требуется сертификация сварщиков
Фланцевое соединение	Для соединения с арматурой, механизмами и стальными трубопроводами	Специальные втулки из PP-R и стальные ответные фланцы. Затяжка болтов производится в диагональном порядке (крест-накрест) с контролируемым моментом	Герметичность фланцевых соединений должна быть подтверждена гидравлическими испытаниями
Соединение с применением седловых фасонных изделий	Для врезок в действующие трубопроводы	Удобны для подключения дополнительного оборудования или отводов	Узлы врезки должны иметь повышенную прочность из-за вибрационных нагрузок
Электросварные муфты	Для ремонта трубопроводов	Позволяют оперативно восстанавливать участки трубопроводов без замены всей линии	Ремонт должен быть выполнен по технологии, одобренной производителем и классификационным обществом

Таблица №5. Типы соединений

Раструбная сварка

Этап 1. Подготовка инструмента

1

Перед началом монтажа необходимо подготовить монтажное оборудование. Для этого следует достать сварочный аппарат из монтажного ящика и установить его в рабочей зоне, предварительно закрепив при стационарном использовании.

2

Перед установкой нагревательных элементов необходимо убедиться, что поверхность сварочного аппарата чистая. При необходимости нагревательную гильзу и дорн очистить неволокнистой губкой во избежание повреждения их поверхностей. Затем вручную закрепить нагревательные плашки с помощью входящих в комплект трубок с латунной резьбой.

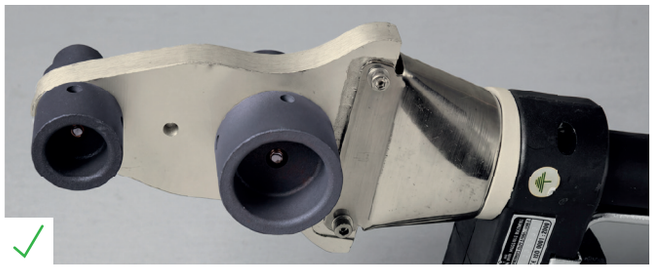
3

При установке нескольких плашек на нагревательный блин необходимо следить, чтобы они не выходили за край нагревательного дорна. Настройку выполнять только на ненагретом сварочном аппарате.

После подготовки сварочный аппарат необходимо подключить к электрической сети и регулятором установить температуру нагрева 260 °С. Время нагрева зависит от условий окружающей среды. Сварку начинают только после достижения заданной температуры, которую определяют по штифтовому индикатору, установленному на сварочном







аппарате, или прибором быстрого измерения температуры [бесконтактным термометром (пирометром)]. Первую сварку выполняют не ранее чем через 5 минут после достижения рабочей температуры.

Монтаж системы РОСТерм БАЛТИЕЦ возможно проводить при температуре окружающей среды не ниже 0°С. Место сварки следует защищать от атмосферных осадков и пыли, согласно СП 40-101-96 пункт 5.8



Нагревательный мечевидный дорн

Нагревательная гильза

Индикатор вкл/выкл (красный)

Индикатор контроля температуры (зеленый)

Этап 2. Подготовка к монтажу

1. Рекомендуется ножом или специальным инструментом соскоблить внешний слой, предназначенный для нагревания, под углом 30-45° (не более 0,1 мм).



2. Перед монтажом необходимо осмотреть материал, проверить работоспособность вентилей и кранов, а также состояние резьбы. При моделировании фитинг не должен свободно двигаться по трубе. Несоответствующие требованиям фитинги подлежат отбраковке.

3. При необходимости трубу можно отрезать строго под углом 90° при помощи специальных режущих приборов (ножницы или труборез, в зависимости от диаметра). Образовавшиеся заусенцы и стружку нужно удалить. При помощи маркера рекомендуется обозначить глубину сварки на конце трубы. При этом нужно учитывать, что труба не должна быть вставлена до упора в муфту фитинга с целью предотвращения сужения проходного сечения в месте соединения (не более 1 мм).





При сварке трубы, армированной стекловолокном, внутреннюю сторону фитинга и наружный конец трубы рекомендуется обработать спиртосодержащим раствором (до 70%), ацетоном или уайт-спиритом.
При этом также будут удалены частицы мелкого абразива и пыли, которые способны провоцировать повреждения тефлонового покрытия насадок сварочного аппарата.

Этап 3. Сварка

1. Подготовленный конец трубы и фитинг вставляем в нагревательную гильзу до упора на нагревательный дорн, не вращая. Оба элемента нагреваем в течение времени, указанного в таблице, с момента когда труба и фитинг полностью надеты на нагревательный элемент. Во время нагрева запрещается вращать детали с целью предотвращения сжатия материала.



2. После нагрева снимите трубу и фитинг с насадки и соедините их плавным поступательным движением. Время от снятия с нагревательной плашки до соединения не должно превышать значений, указанных в таблице № 6.



При монтаже труб запрещается использовать составы, содержащие хлорсульфоновую, азотную и серную кислоты, галогены, олеум, пероксид водорода, бензол и толуол.

В результате сварки образуется сплошное монолитное соединение. Подвергать соединение нагрузке допускается только после его полного охлаждения.

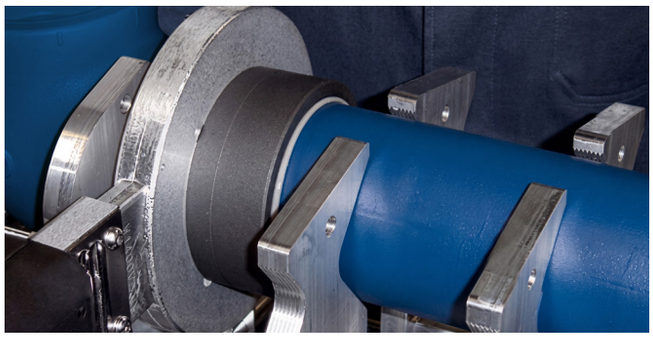
Наружный диаметр трубы	Глубина сварки	Время нагревания		Время обработки	Время охлаждения
мм	мм	сек DVS*	сек РОСТерм**	сек	мин
20	14,5	5	8	4	2
25	16,0	7	11	4	2
32	18,0	8	12	6	4
40	20,5	12	18	6	4
50	23,0	18	27	6	4
63	26,5	24	36	8	6
75	30,5	30	45	8	8
90	34,5	40	60	8	8
110	40,5	50	75	10	8
125	43,0	60	90	10	8

Таблица №6. Параметры сварки

3

Трубы диаметром 50–125 мм с целью удобства и упрощения монтажа рекомендуется сваривать специальным сварочным аппаратом. Такой сварочный аппарат является стационарным инструментом. За счет встроенного фиксирующего механизма он позволяет осуществлять высокоточный монтаж сложных конструкций или элементов системы, обеспечивая надежную фиксацию соединяемых деталей в процессе выполнения сварочных работ.





Дефект	Причина	Последствие
Неполное введение трубы	Неправильная разметка глубины сварки	Утечка, снижение прочности соединения
Перегрев	Превышение времени нагрева или температуры сварочного аппарата	Деформация трубы, сужение проходного сечения
Недостаточный нагрев	Слишком короткое время нагрева или низкая температура	Неполное соединение, утечка
Загрязнение поверхностей	Наличие пыли, масла, влаги на свариваемых поверхностях	Нарушение герметичности
Перекос при соединении	Несоосное соединение деталей	Механическое напряжение в месте соединения

Таблица №7. Частые дефекты

Сварка встык

Монтаж труб диаметром от 160 до 315 мм можно осуществлять методом стыковой сварки. Перед началом сварочных работ нужно подготовить сварочный аппарат, предварительно установив его на ровной поверхности, и убедиться в функционировании всех механических деталей машины.

** Время нагревания согласно DVS 2207 (Германия)*
*** Время нагревания, рекомендуемое компанией «РОСТерм»*

Стадии подготовки труб большого диаметра:

В случае необходимости отрезать трубу строго под углом 90°

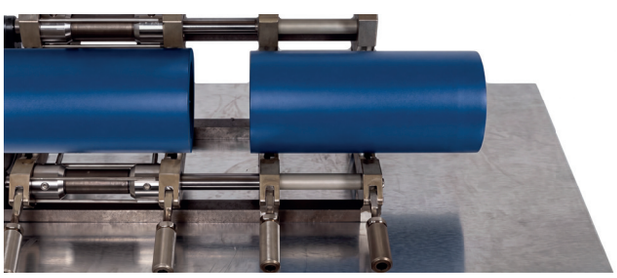
Трубы устанавить в зажимное устройство и зафиксировать. Проверить ширину зазора между сведенными трубами (не более 0,5 мм)

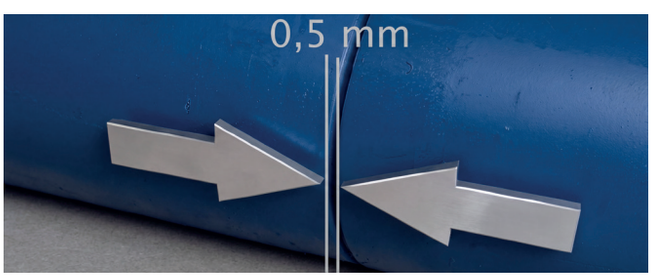
Перед свариванием с обоих концов труб снять верхний слой не более 1 мм (скребком или специальным рубанком)

После того, как все готово к сварке, убедитесь, что нагревательный элемент достиг нужной температуры (210±10 °C)









Далее процесс сварки выглядит следующим образом:

Вставить нагревательный элемент между подготовленными трубами

Одновременно подать оба конца трубы к нагревательному элементу под давлением

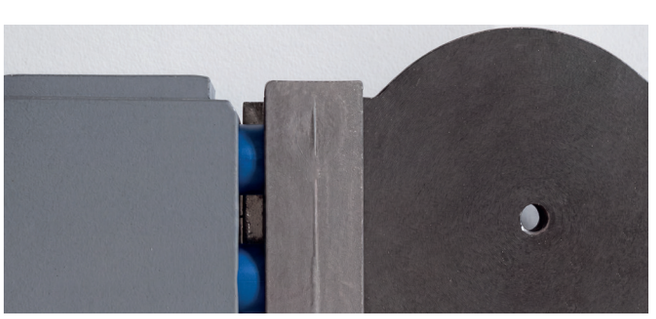
По достижении необходимой высоты наплыва давление снизить и начать отсчет времени нагрева

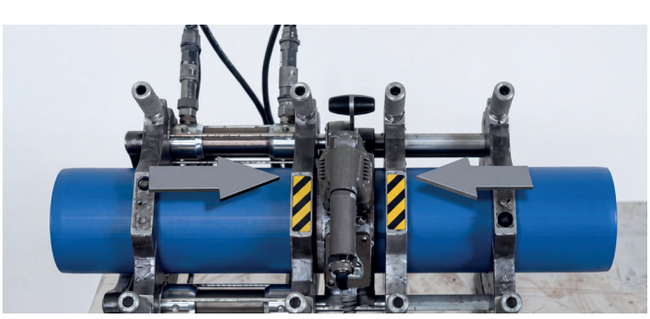
По окончании нагрева трубы отвести от нагревательного элемента и убрать его в сторону

Сразу после того, как нагревательный элемент был убран, трубы вновь сдвинуть установленными на сварочном аппарате салазками

Выдержать трубы под определенным давлением некоторое время

Готовое соединение по истечении времени охлаждения можно подвергать нагрузке





Диаметр, мм	Тип трубы	SDR	Толщина стенки, мм	Время нагрева, сек	Время осадки, сек	Время охлаж-дения, мин	Ширина внешнего грата, мм	Высота внутренненго грата, мм (макс)
160	PP-R / PP-RCT / FRP	6	26,6	230	14	18	3,0–4,0	1,8
	PP-R / PP-RCT / FRP	7.4	21,9	190	12	15	2,5–3,5	1,5
	PP-R / PP-RCT/ FRP	9	17,9	160	10	12	2,0–3,0	1,2
	PP-R / PP-RCT	11	14,6	130	8	10	1,8–2,5	1,0
	PP-R / PP-RCT*	17.6*	9,1	80	6	7	1,2–1,8	0,6
200	PP-R / PP-RCT	7.4	27,4	240	15	18	3,0–4,0	1,8
	PP-R / PP-RCT	9	22,4	200	12	15	2,5–3,5	1,5
	PP-R / PP-RCT	11	18,2	165	10	12	2,0–3,0	1,2
	PP-R / PP-RCT*	17.6*	11,4	105	7	9	1,5–2,0	0,8
250	PP-R / PP-RCT	7.4	34,2	295	18	23	3,8–4,8	2,2
	PP-R / PP-RCT	9	27,9	245	15	19	3,2–4,0	1,8
	PP-R / PP-RCT	11	22,7	200	12	15	2,5–3,5	1,5
250	PP-R / PP-RCT*	17.6*	14,2	125	9	11	1,8–2,5	1,0
315	PP-R / PP-RCT	7.4	42,6	370	23	29	4,5–5,5	2,8
	PP-R / PP-RCT	9	35,2	305	18	24	3,8–4,8	2,3
	PP-R / PP-RCT	11	28,6	250	15	19	3,0–4,0	1,9
	PP-R / PP-RCT*	17.6*	17,9	155	11	14	2,0–2,8	1,2

Таблица №8. Режимы стыковой сварки для труб РОСТерм БАЛТИЕЦ (диаметры 160-315 мм)

Температура нагревательного зеркала – 260±5 °C для всех типов труб (независимо от армирования)

Для труб со стекловолокном (FRR, FRP, EVOH) и не-армированных (PP-R) режимы сварки идентичны, так как определяются наружным диаметром и тол-щиной стенки, а не составом материала

Охлаждение – время указано без снятия зажимов. Трубу нельзя нагружать до полного остывания

Ширина внешнего грата контролируется штанген-циркулем после сварки. Выход за пределы – брак. Высота внутреннего грата критична для судовых систем, её проверяют визуально или эндоскопом

Фланцевое и резьбовое соединение

В системах инженерного обеспечения зданий используется запорно-регулирующая арматура и навесное оборудование, крепление которого к системам трубопроводов происходит посредством ответных фланцев или резьбовых соединений. Уникаль-ность системы РОСТерм БАЛТИЕЦ позволяет осуществить монтаж с такой арматурой

** Находится в процессе разработки*

Втулка под фланец из полипропилена для фиксации ответного фланца на трубопроводе

Разборные резьбовые соединения с наружной и внутренней резьбой (американка)

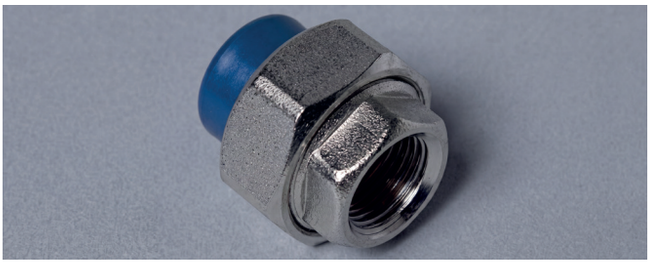
Ответный стальной фланец увеличивает срок службы изделия, не ухудшая при этом его физических свойств (таблица №9)

Монтажное оборудование, необходимое для сварки, идентично тому, что применяется для раструбной сварки

Неразборные резьбовые соединения с наружной и внутренней резьбой

Перед монтажом убедитесь в правильности подбора втулки под фланец, фланца или комбинированного фитинга. До присоединения втулки наденьте фланец на трубу, совместите его с местом соединения навесного оборудования и обезжирьте место сварки

После монтажа обратный фланец нужно подвести к втулке на конце трубы и болтовым соединением закрепить к ответному фланцу навесного оборудования, установив уплотнительные прокладки







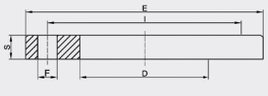
Чертеж	Размер	E	I	S	F	D	Количество отверстий
	50	148,75	105	13,55	18,24	62,03	4
	63	158,85	120,5	13,83	18,05	78,15	4
	75	179	143	15,6	17,85	92,42	4
	90	194	157	15,9	18	108,09	4
	110	212,35	117,4	17,9	17,6	135,07	8
	125	241,5	207,25	17,77	18,08	159,09	8
	160	275	235	19,5	18,2	195	8
	200	320	275	21,5	18,5	240	8
	250	385	330	24,0	19,0	295	12
	315	460	400	27,0	19,5	360	12

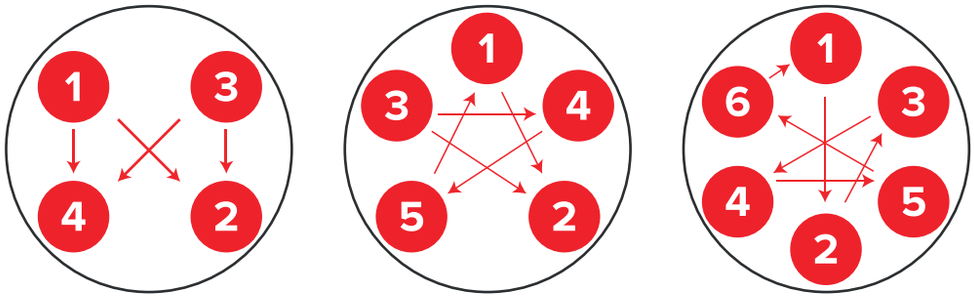
Таблица №9. Технические характеристики фланцев стальных РОСТерм

Наружный диаметр трубы, мм	DN	Момент затяжки, Нм
50	40	30
63	50	35
75	65	40
90	80	40
110	90	50
125	100	50
160	150	180
200	200	200
250	250	230
315	300	260

Таблица №10. Моменты затяжки фланцевых болтов

Схема затяжки болтов «крест-накрест»

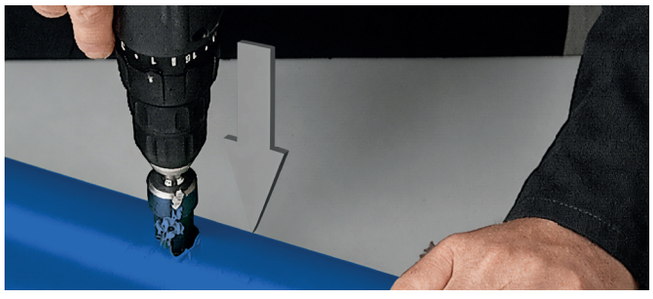
Затяжку болтов производить в диагональном порядке (крест-накрест) для равномерного распределения нагрузки на фланец.



Соединение с применением седловых фасонных изделий

1

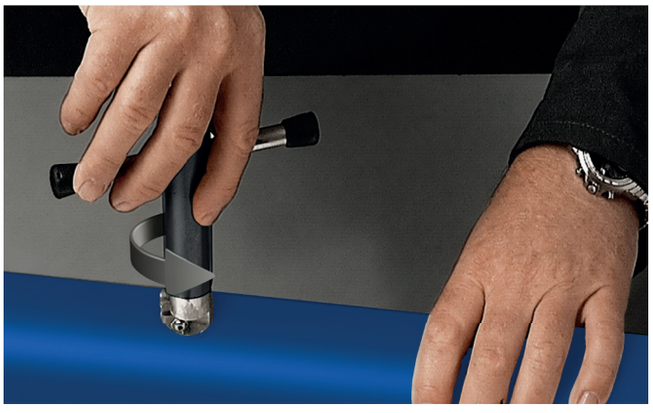
В трубах, в которые делается врезка, нужно просверлить соответствующее отверстие специальным инструментом (фреза).



Обезжирив и насухо протерев полученное отверстие, предварительно нагрев и подготовив сварочный аппарат до температуры 260 °С, можно приступить к процессу сварки. Нагревательный штуцер инструмента для вварного седла вставляется в отверстие в стенке трубы до тех пор, пока инструмент полностью не упрется в наружную поверхность стенки трубы.

2

Затем штуцер вварного седла вставляется в нагревательную плашку до тех пор, пока поверхность седла не упрется в край нагревательного элемента.



3

Спустя 30 секунд сварочный аппарат извлекается из тела трубы, а вварное седло извлекается с нагревательной плашки, после чего незамедлительно вставляется в нагретое отверстие трубы.



4

Затем седло следует точно и плотно, избегая вращения, прижать к нагретой наружной поверхности трубы, неподвижно фиксируя в течение 15 секунд.

После 10 минут остывания соединение можно вводить в эксплуатацию.



Соединение электросварными фитингами

Процесс соединения труб с помощью электросварных муфт начинается с подготовки сварочного оборудования. Перед началом работ необходимо осмотреть сварочный аппарат и проверить состояние проводов, предназначенных для подключения электросварных фитингов. После проверки аппарат подключают к электрической сети с напряжением 220В и убеждаются в его готовности к работе и достижении необходимой рабочей температуры.



Подготовка к монтажу:

1

Края труб отрезать под углом 90° специальным инструментом (ножницы или труборез), обезжирить и высушить.



2

При сваривании труб диаметром более 50 мм трубы нужно обработать специальным скребком, для того чтобы снять окисленный слой. При работе с трубами РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-R FRP не требуется дополнительных мероприятий по зачистке армированного слоя.





До начала монтажа рекомендуется оставлять электросварные муфты в оригинальной полиэтиленовой оболочке для того, чтобы не загрязнить и не повредить внутренний слой нагревательной спирали. В противном случае монтаж приведет к некачественной сварке.

Процесс сварки:

3

Удалите защитную упаковку и установите электросварную муфту на концы труб без механических напряжений, обеспечив равномерный зазор по зоне соединения. Несоблюдение требований может привести к вытеканию расплавленного материала и снижению качества соединения.

4

Подключите контактные провода к муфте. Считайте штрихкод для автоматической настройки времени нагрева. При невозможности считывания задайте параметры сварки вручную по диаметру трубы.

5

После завершения нагрева аппарат отключается автоматически. Ввод в эксплуатацию допускается не ранее чем через 1 час после сварки.



Ремонт трубопроводов

Ремонт электросварными муфтами:

В случае повреждения средней части трубопровода необходимо вырезать минимум 3–4 длины муфты под прямым углом

Подготовьте новый отрезок трубы, предварительно зачищенный и обезжиренный, длиной немного больше целой муфты. Наденьте на оба его конца две электросварные муфты.

Установите подготовленный отрезок трубы с муфтами в вырезанный участок трубопровода. Надвиньте муфты на концы труб до совмещения с маркировкой глубины ввода

Рекомендуется, чтобы трубы были выставлены ровно и не несли никакой нагрузки, прежде чем они подвергнутся процессу сварки

С помощью универсального зачистного инструмента, зачищается поверхностный слой с концов труб. После равномерного стачивания наружного слоя трубы возможно наращивание трубопроводной системы при помощи электросварной муфты.

Руководство по механической зачистке для электросварных муфт

1

Насадку для удлинения совместно с зачистным инструментом отцентровать прилегающими друг к другу пазами и закрепить тремя шестигранными внутренними шурупами.



2

Диск-переходник соединяется с дрелью и зачистным инструментом при помощи шестигранных болтов.



3

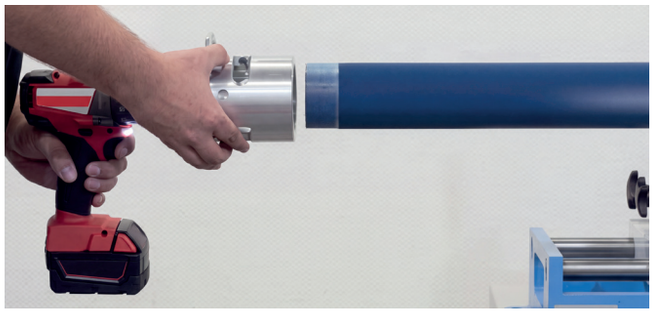
Во время вращения зачистного инструмента и лёгкого давления на дрель начинается процесс зачистки в осевом направлении.

Зачистка окончена когда диск-переходник упрётся в край трубы.



4

Зачистной инструмент снимается с трубы и можно начинать процесс монтажа электросварной муфты.



Ремонт методом вплавления (врезки):

Предварительно подготовить ремонтную поверхность поврежденного трубопровода, рассверлив отверстие диаметром 10 мм и обезжирив его. На ремонтном цилиндре из полипропилена необходимо отметить маркером глубину, равную сумме 2 мм и толщины стенки просверленной трубы

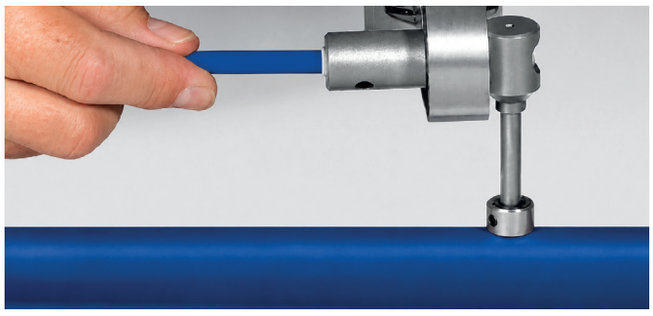
Единовременно необходимо начать разогрев внутренних стенок поврежденной трубы и ремонтного цилиндра, выдержав время нагрева — 5 секунд

Далее разогретый ремонтный цилиндр нужно вставить в нагретое отверстие, избегая осевого вращения цилиндра

После охлаждения лишнюю часть полипропиленового цилиндра необходимо срезать

Ремонт поврежденных участков может осуществляться методом вплавления в образовавшееся отверстие полипропиленового цилиндра. Для монтажа требуется подключить в электрическую сеть сварочный аппарат с уже установленной на него ремонтной насадкой и настроить необходимую температуру.





Практические рекомендации по выполнению соединений в судовых условиях

При монтаже на борту учитывать вибрационные нагрузки — применять дополнительные фиксирующие опоры

В местах прохода через переборки использовать защитные гильзы

Для систем, работающих с забортной водой, особое внимание уделить качеству фланцевых соединений и прокладок (EPDM)

При температуре окружающей среды до 0 °C соблюдать увеличенное время нагрева

При монтаже в машинных отделениях с повышенной температурой использовать трубы с армированием стекловолокном (FRP) для снижения линейного расширения

Способы установки трубопроводов

Общие положения и особенности судового монтажа

Монтаж трубопроводных систем РОСТерм БАЛТИЕЦ на судах различного назначения осуществляется в строгом соответствии с требованиями РМРС и нормативной документации. По сравнению с общестроительными объектами, судовой монтаж имеет ряд принципиальных особенностей, которые необходимо учитывать при проектировании и установке систем.

Фактор	Особенности и рекомендации
Интеграция в процесс постройки	Монтаж трубопроводов начинается после размещения всех механизмов, вырезки отверстий в переборках и установки донно-бортовой арматуры. Работы ведутся с использованием судовых кранов и талей
«Забортные трубы»	Для компенсации неизбежных неточностей при сборке корпуса и установке механизмов, концевые участки трубопроводов (забойные трубы) изготавливают и подгоняют по месту Это особенно актуально для головных и единичных судов
Стесненные условия	Работы ведутся в ограниченных пространствах (отсеки, туннели, межбортовое пространство). Лёгкий вес труб (в 8 раз легче стали) и компактный сварочный инструмент являются критическими преимуществами
Учёт вибраций и нагрузок	Все крепления и опоры должны рассчитываться на вибрационные и ударные нагрузки, характерные для судов
Защита от коррозии	В судовых условиях применение коррозионно-стойких материалов позволяет полностью отказаться от антикоррозионной защиты и окраски трубопроводов
Защита от пожара	В местах прохода через переборки и палубы трубы защищаются стальными гильзами с противопожарной изоляцией. Сама система не является огнестойкой и не применяется в пожарных магистралях и помещениях, требующих сертифицированной огнестойкости
Температура монтажа	Монтаж при отрицательных температурах (до 0°С) требует увеличения времени нагрева при сварке и защиты места соединения от влаги. При температуре ниже +5 °С необходимо обеспечить локальный обогрев зоны сварки (тент, тепловая пушка) для поддержания температуры воздуха в месте соединения

Таблица N°11. Ключевые особенности монтажа в судовых условиях

Этапы монтажа трубопроводов

Процесс установки системы РОСТерм БАЛТИЕЦ на судне включает следующие основные этапы:

1

Предварительный монтаж (для головного судна)

Трубы и фитинги установить на штатные места согласно монтажной схеме. Сборку соединений осуществить на временных болтах и прокладках. После тщательной проверки и окончательной выверки геометрии трубопровода временные элементы заменить на штатные, и трубопровод окончательно закрепить на постоянных подвесах

2

Снятие шаблонов и макетирование

После сборки трубопровода снять шаблоны для изготовления «забойных» труб. Для серийной постройки на основе шаблонов головного судна изготовить макет-шаблоны для всех последующих судов серии

3

Завершающий этап изготовления и установки «забойных труб»

«Забойные» трубы изготовить с использованием различных методов макетирования:

- Фотопроекционный метод: сделать фото шаблона, и по проекции на экране изготовить точную копию
- Макетирование по трубам-эталонам: в позиционеры установить эталонную трубу, а затем по ней настроить и изготовить новую
- Макет-шаблоны и макет-постели: применить для труб большого диаметра

4

Пригонка и сборка

На серийных судах пригонку труб и установку фланцев производить строго по макет-шаблону, что исключает необходимость в дорогостоящей подгонке по месту и позволяет заменить многие фланцевые соединения сварными

Общие рекомендации по прокладке и защите судовых систем

1

Системы охлаждения и ОВиК

Обязательно применение изоляции с пароизоляцией для предотвращения конденсата

2

Системы с забортной водой

Использовать трубы с армированием стекловолокном (FRP) для снижения теплового расширения и обеспечения стабильности геометрии. Изоляция не требуется для поддержания температуры, но необходима для защиты персонала от ожогов (если температура выше +60°C)

3

Трубопроводы, проходящие через открытые палубы и неотапливаемые помещения

Изоляция обязательна для предотвращения замерзания трубопровода

4

Системы сжатого воздуха

Обеспечить повышенную герметичность соединений и стойкость к маслам

5

Ремонт

При повреждении участка трубопровода использовать электросварные муфты или метод вплавления полипропиленового цилиндра. Применять малогабаритный инструмент, разрешенный к применению в судовых условиях и ограниченном рабочем пространстве

6

Проход через переборки и палубы

Применять стальные защитные гильзы (приварыши) с противопожарной изоляцией в местах прохода через переборки

Расчет линейного расширения

Пластиковые трубопроводы наравне со стальными трубопроводами подвержены тепловому линейному расширению. Основной величиной для расчета линейного расширения является разница между рабочей температурой протекающей жидкости и температурой монтажа.

Материал	Коэффициент линейного расширения
Сталь	0,010
Медь	0,020
Металлопластик	0,030
Полипропилен, армированный фольгой	0,030
Полипропилен, армированный стекловолокном*	0,035
ПВХ	0,120
PE-X	0,150
Полипропилен	0,150

Таблица №12. Ключевые особенности монтажа в судовых условиях

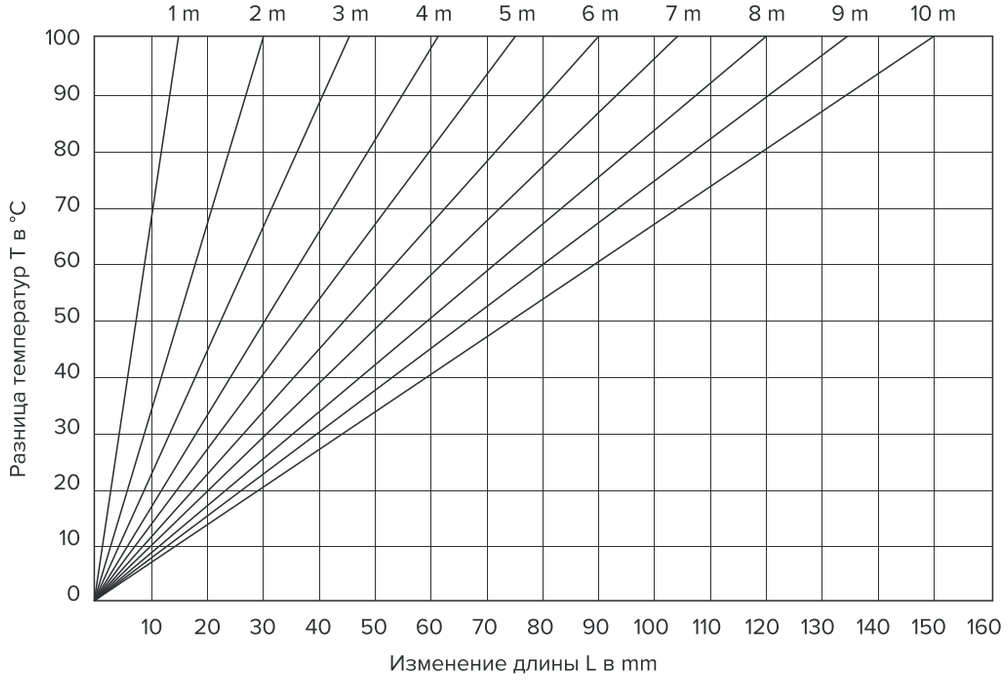
Линейное расширение трубопровода рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta l = \alpha \times L \times \Delta t$$

Δl — сумма потерь давления, мм;
α — коэффициент линейного расширения для труб, 0,15 мм/м °C / коэффициент линейного расширения для FRP-труб и Aqua SDR 6*, 0,035 мм/м °C
L — длина компенсационного отрезка трубы, м
Δt — разница между рабочей температурой и темпераутурой монтажа, °C

Приведенные ниже таблицы и графики позволяют определить величину линейного расширения, не пользуясь при этом формулой расчета:

Диаграмма линейного расширения для неармированных труб

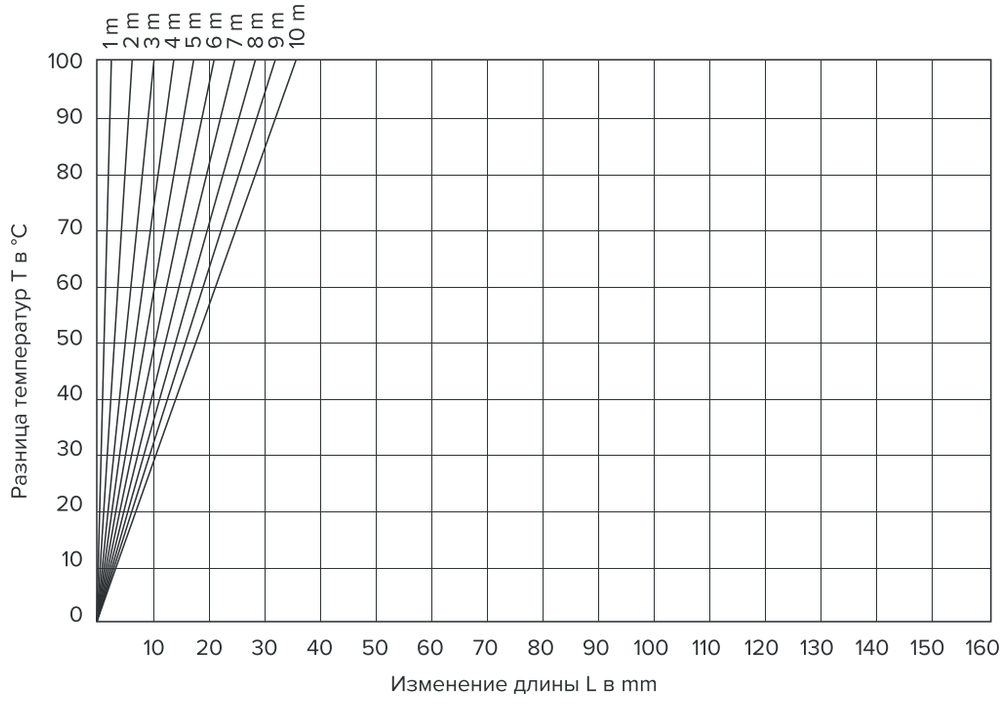


** Для труб РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-RCT, РОСТерм БАЛТИЕЦ SDR 6*

Длина трубы, м	Разница температур ΔT, °C							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20
0,2	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
0,3	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
0,4	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
0,5	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
0,6	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
0,7	1,05	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35	8,40
0,8	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60
0,9	1,35	2,70	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80
1,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
2,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00
3,0	4,50	9,00	13,50	18,00	22,50	27,00	31,50	36,00
4,0	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00
5,0	7,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	52,50	60,00
6,0	9,00	18,00	27,00	36,00	45,00	54,00	63,00	72,00
7,0	10,50	21,00	31,50	42,00	52,50	63,00	73,50	84,00
8,0	12,00	24,00	36,00	48,00	60,00	72,00	84,00	96,00
9,0	13,50	27,00	40,50	54,00	67,50	81,00	94,50	108,00
10,0	15,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	105,00	120,00

Таблица №13. Таблица линейного расширения в зависимости от температуры и длины отрезка трубы

Диаграмма линейного расширения для труб РОСТерм FRP

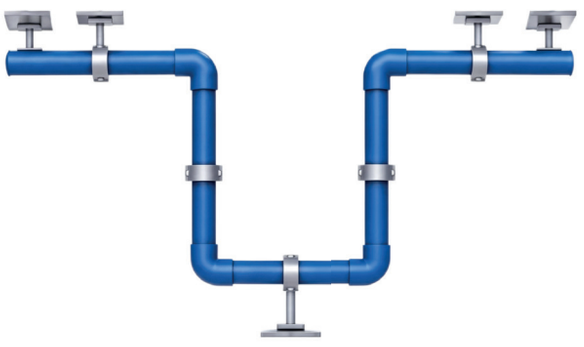


Компенсация линейного расширения

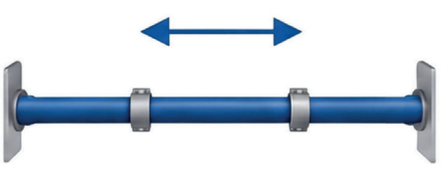
В тех случаях, когда самокомпенсация трубопровода невозможна за счет более частого крепежа или существующей архитектуры здания, зная линейное расширение, можно рассчитать и применить специальные компенсаторы:



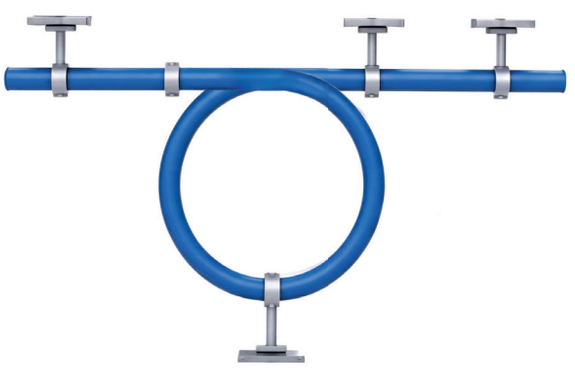
Г-образный компенсатор



П-образный компенсатор



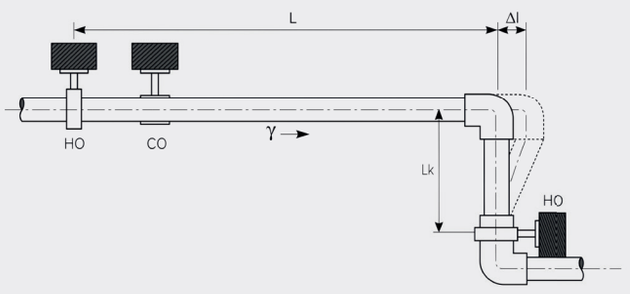
Предварительное натяжение



Петлеобразный компенсатор

Минимальная длина гибкого компенсатора рассчитывается по следующей формуле:

$$L_K = K\sqrt{d\Delta l}$$



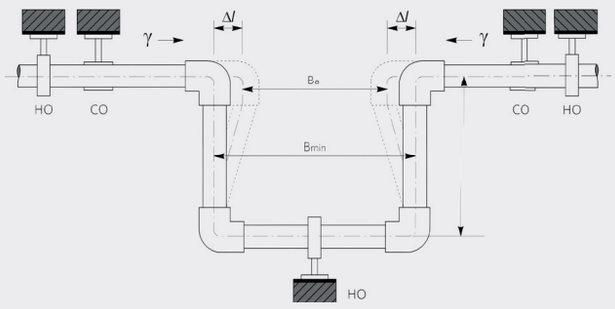
L_k — минимальная длина гибкого компенсатора, мм;
K — константа материала, 15*/25*;
d — нужный диаметр трубопровода, мм;
Δl — линейное расширение, мм
СО - скользящая опора;
НО - неподвижная опора;
γ - действующая сила линейного расширения;
L - длина компенсационного отрезка трубы;

** 15 для труб, армированных стекловолокном, 25 для однослойных труб PP-R*

П-образный компенсатор

П-образный компенсатор является составным из двух Г-образных компенсаторов, поэтому минимальная длина гибкого компенсатора рассчитывается так же, как и для Г-образного компенсатора, а минимальная ширина П-образного компенсатора рассчитывается по следующей формуле:

$$B_{min} = 2\Delta l + B_a$$



B_{min} — ширина компенсационного колена, мм;
B_a — безопасное расстояние;
Δl — линейное расширение, мм;
СО - скользящая опора;
НО - неподвижная опора;
γ - действующая сила линейного расширения

Компенсация с предварительным натяжением

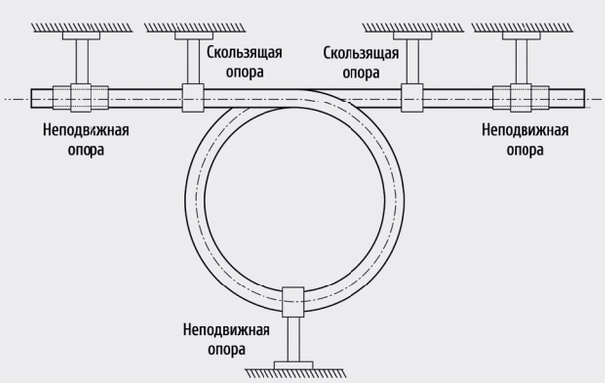
Использование предварительного натяжения в компенсаторе и в условиях нехватки места позволяет уменьшить ширину гибкого компенсатора Bmin, при этом обеспечив равномерность внешнего вида компенсатора. Длина гибкого компенсатора с предварительным натяжением рассчитывается по следующей формуле:

$$L_{sv}=K\sqrt{d\Delta l}/2$$

L_{sv} — длина гибкого компенсатора
с предварительным натяжением, мм;
K — константа материала, мм;
d — нужный диаметр трубопровода
Δl — линейное расширение, мм;

Петлеобразный компенсатор

В тех случаях, когда самокомпенсация трубопровода невозможна за счет более частого крепежа или существующей архитектуры здания, зная линейное расширение, можно рассчитать и применить петлеобразные компенсаторы. Компенсирующая способность в зависимости от диаметра приведена в таблице №14.



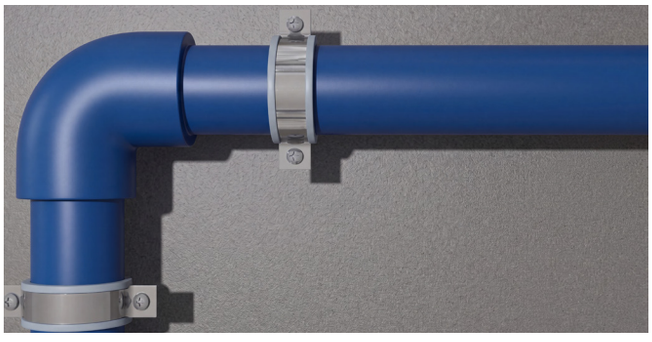
Наружный диаметр трубы, мм	Компенсирующая способность, мм
20	80
25	65-70
32	55
40	45

Таблица №14. Компенсирующая способность петлеобразных компенсаторов

Способы крепления

Монтаж трубопроводов системы РОСТерм БАЛТИЕЦ должен осуществляться с учетом линейных расширений, особенностей материала и соединений. В креплении трубопровода используются скользящие (СО) и неподвижные опоры (НО)

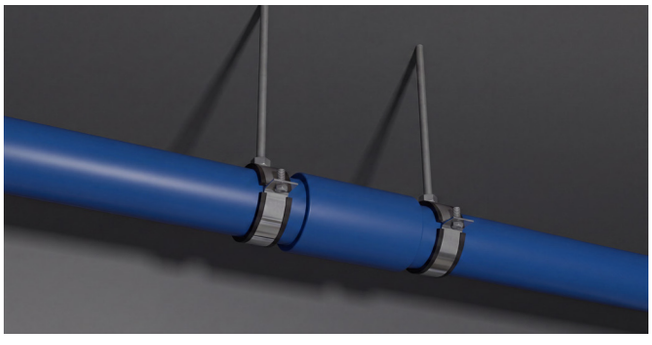
Установка неподвижных опор необходима для жесткой фиксации трубопровода, в качестве неподвижных опор можно использовать хомуты с гайкой и резинкой, крепление которых происходит при помощи шпильки, самореза или анкера. Существует несколько вариантов установки неподвижных опор:



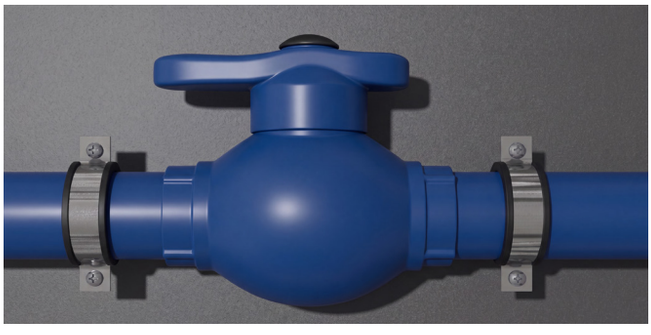
В местах поворота трубопровода



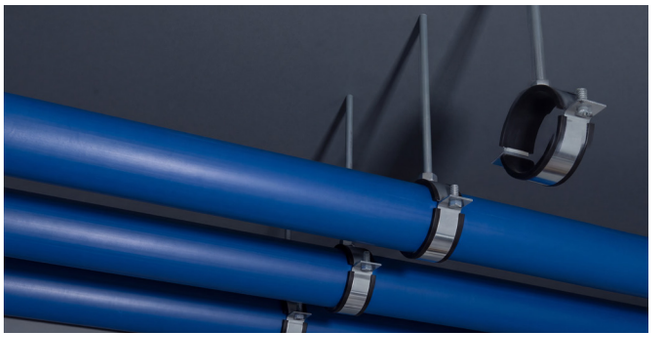
В местах ответвления трубопровода



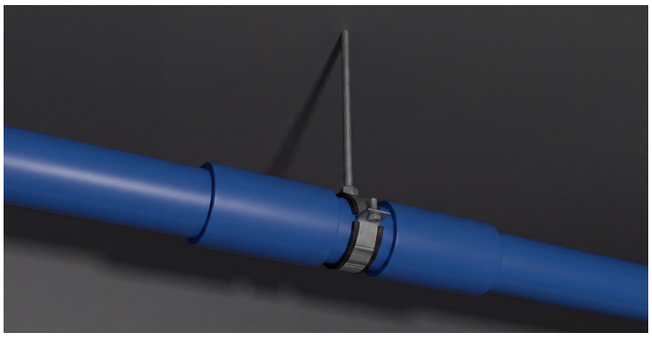
При помощи двух хомутов и одного фитинга



В местах присоединения арматуры



На прямых отрезках с установкой жестких хомутов



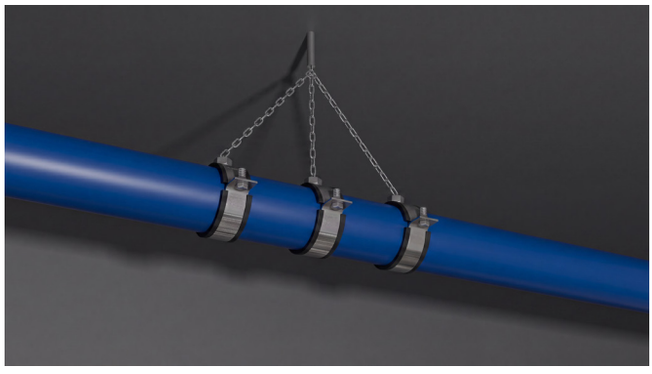
Между двумя фасонными изделиями

Способы крепления с установкой подвижных опор

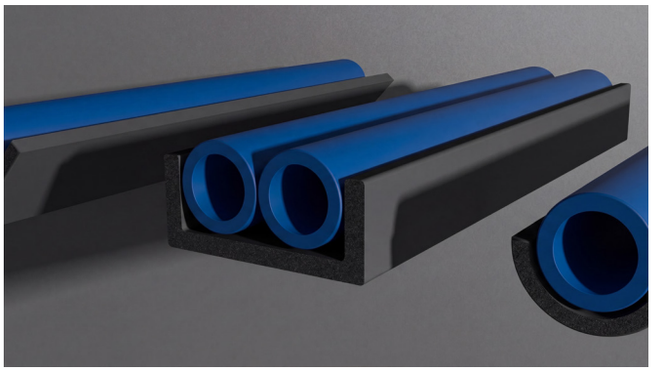
Установка подвижных опор обеспечивает свободное движение трубы на компенсируемых участках трубопровода, в качестве подвижной опоры можно использовать крепление-клипсу или свободно затянутый хомут. Установка подвижных опор осуществляется следующим образом:



На прямых отрезках трубопровода с установкой клипс



На подвесных хомутах



Укладка трубопровода в свободный желоб

При проектировании вертикальных трубопроводов опоры устанавливаются не реже чем через 1000 мм для труб с наружным диаметром до 32 мм и не реже чем через 1500 мм для труб большого диаметра.

Номинальный наружный диаметр трубы, мм	Расстояние, мм						
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
16	500	500	500	500	500	500	500
20	600	600	600	600	550	500	500
25	750	750	700	700	650	600	550
32	900	900	800	800	750	700	650
40	1050	1000	900	900	850	800	750
50	1200	1200	1100	1100	1000	950	900
63	1400	1400	1300	1300	1150	1150	1000
75	1500	1500	1400	1400	1250	1150	1100
90	1600	1600	1500	1500	1400	1250	1200
110	1800	1800	1700	1700	1600	1450	1400
125	2650	2500	2350	2250	2400	2200	2000
160	3000	2850	2700	2550	2400	2200	2000
200	3350	3150	3000	2850	2650	2450	2200
250	3750	3550	3350	3150	3000	2750	2500
315	4200	4000	3750	3550	3350	3050	2800

Таблица N°15. Расстояние между опорами при горизонтальной прокладке трубопровода (СП 40-101-96)

Примечания:
1. Значения диаметров 110-315 мм являются рекомендованными, основанными на отраслевых справочных данных;
2. Для труб больших диаметров (160-315 мм) рекомендуется использовать усиленные опоры и хомуты, способные выдерживать значительные статические нагрузки от веса заполненной системы

Химическая стойкость

Общие положения

Материал PP-RCT (термостабилизированный рандом-сополимер полипропилена), из которого изготавливаются трубы и фитинги РОСТерм БАЛТИЕЦ, обладает высокой химической стойкостью к широкому спектру агрессивных сред.

Ключевые факторы, влияющие на химическую стойкость:

- **Время воздействия**
  Длительное непрерывное воздействие агрессивной среды может быть более критичным, чем кратковременное
- **Концентрация**
  Более концентрированные растворы агрессивных веществ оказывают более сильное воздействие на материал
- **Температура**
  Повышение температуры ускоряет химические реакции и может снижать стойкость материала. Как правило, повышение температуры на каждые 10°C требует пересмотра категории стойкости

Категории стойкости

Обозначение	Обозначение	Обозначение
+	Стойкий	Материал применим без ограничений в указанных условиях
⊕	Практически стойкий	Материал применим для длительного контакта; Незначительное воздействие на материал в пределах нормы
⊗	Слабая стойкость	Применим для кратковременного контакта или при строгом контроле условий; Требуется дополнительная проверка
O	Ограниченная стойкость	Рекомендуется избегать длительного контакта; Возможно применение при низких температурах и малых концентрациях
–	Не стойкий	Материал не рекомендуется для контакта с данной средой; Применение запрещено

Стойкость к основным судовым средам

Данная таблица содержит наиболее востребованную информацию для проектирования судовых систем и является основной для принятия решений.

Среда	Концентрация	Температура 20°C	Температура 60°C	Рекомендация
Морская вода	любая	+	+	Основная среда для балласта, охлаждения, осушительных систем; Применять без ограничений
Пресная вода (питьевая)	100%	+	+	Гигиенический сертификат, без влияния на вкус и запах
Балластные воды	любая	+	+	С учетом обработки (фильтрация, УФ, химия)
Водно-гликолевая смесь	до 50%	+	+	Для систем ОВиК и чиллеров
Топлива (дизельное, мазут)	100%	+	⊗	Для дренажных систем и кратковременного контакта
Масла (гидравлические, смазочные)	100%	+	+	Для систем смазки и гидравлики
Сточные воды (черные, серые)	любая	+	+	Для систем водоотведения
Гидроксид натрия (NaOH)	до 60%	+	+	Для промывки и очистки систем
Гипохлорит натрия (NaOH)	10%	⊗	–	Для дизенфекции балластных вод; Требуется проверка режима и концентрации
Серная кислота (H_2SO_4)	10%	+	⊗	Для скрубберов (очистка выхлопных газов)
Серная кислота (H_2SO_4)	80%	–	–	Не применять
Соляная кислота (HCl)	до 20%	+	⊗	Для химической очистки
Азотная кислота (HNO_3)	10%	⊗	–	Требуется проверка в конкретных условиях
Азотная кислота (HNO_3)	>50%	–	–	Не применять

Стойкость к средам скрубберов (очистка выхлопных газов)

Системы скрубберов работают с химически агрессивными средами. Материал PP-RCT рекомендован для дренажа скрубберов и транспортировки промывочных вод.

Среда	Концентрация	Температура 20°C	Температура 60°C	Рекомендация
Вода после скруббера (SO_2, SO_3)	pH 3–5	+	⊗	Временное воздействие; Для систем pH < 3 требуется консультация с производителем
Сернистая кислота (H_2SO_3)	разбавленная	+	⊗	Применима при кратковременном контакте
Серная кислота (H_2SO_4)	до 10%	+	⊗	При температуре до 40°C — стойкость сохраняется
Хлориды (NaCl, $MgCl_2$)	любая	+	+	Морская вода в скрубберах; Применять без ограничений
Сажа и твёрдые частицы	любая	+	+	Абразивный износ — в пределах нормы

Стойкость к реагентам для обработки балластных вод

Современные системы обработки балластных вод используют различные методы. Материал PP-RCT совместим с большинством из них.

Метод / Реагент	Концентрация	Температура 20°C	Температура 60°C	Рекомендация
Ультрафиолетовое облучение (УФ)	—	+	+	Материал устойчив к УФ-излучению (при ограниченном воздействии, до 6 месяцев на открытом воздухе)
Хлорирование	остаточный хлор до 2 мг/л	+	+	Применять без ограничений
Озонирование	—	+	+	Озон не влияет на PP-RCT
Коагулянты (на основе алюминия/железа)	любая	+	+	Химически инертны к материалу
Фильтрация (механическая)	—	+	+	Абразивный износ — минимален
Электролиз (гипохлорит натрия)	генерируется in-situ	⊗	–	Требуется контроль концентрации и режим работы

Химическая стойкость к различным веществам

В таблице ниже приведена полная информация о стойкости материала PP-RCT к широкому спектру химических веществ, включая те, которые могут встречаться в судовых и промышленных условиях.

Вещество	Концентрация, (%)	20°C	80°C	100°C
Химикаты				
Азотистокислый натрий	насыщ.	+	O	–
Азотная кислота	50	O	+	–
	25	+	+	–
	10	+	+	–
Азотнокислый аммоний	любая	+	+	+
Азотнокислый калий	насыщ.	+	+	–
Азотнокислый кальций	насыщ.	+	+	–
Азотнокислый натрий	насыщ.	+	+	–
Амиловый спирт	100	+	+	–
Аммиак (газ)	100	+	+	–
Аммиачная вода	конц.	+	–	–
	10	+	+	–
Ацетон	100	+	O	–
Бензальдегид	100	+	–	–
Бензольная кислота	насыщ.	+	+	+
	100	+	+	–
Бензол	100	–	–	–
Борная кислота	насыщ.	+	+	–
	100	+	+	–
Бром (жидкость)	100	–	–	–
Бром (пар)	низкая	O	–	–
	высокая	–	–	–

Вещество	Концентрация, (%)	20°C	80°C	100°C
Химикаты				
Бромная вода	насыщ.	–	–	–
Бутан (газ)	100	+	+	–
Бутан (жидкий)	100	+	–	–
Винная кислота	насыщ.	+	+	–
Вода	100	+	+	+
Гексан	100	+	O	–
Гидроксид калия (калиевый щелок)	50	+	+	–
	25	+	+	–
	10	+	+	–
Гидроксид натрия (натровый щелок)	50	+	+	–
	25	+	+	–
	10	+	+	+
	100	+	+	–
Гликоль (этиленгликоль)	высокая	+	+	–
	низкая	+	+	+
	100	+	+	–
Глицерин	высокая	+	+	–
	100	+	+	–
Диоксид серы	равнов.	+	+	–
Двухлористое олово	насыщ.	+	+	–
Дихромат калия	насыщ.	+	+	+
Декагидронафталин	100	–	–	–

Вещество	Концентрация, (%)	20°C	80°C	100°C
Химикаты				
Диметилформамид	100	+	–	–
1,4-Диоксан	100	+	O	–
Диэтиловый эфир	100	O	–	–
Известковая вода	насыщ.	+	+	+
Изооктан	100	+	O	–
Изопропанол	100	+	+	–
Йодистый калий	насыщ.	+	+	–
Квасцы	любая	+	+	–
Кислый сернистокислый калий	насыщ.	+	+	+
Кислый углекислый натрий	насыщ.	+	+	+
Крезол	100	+	O	–
Ксилол	100	O	–	–
Лимонная кислота	насыщ.	+	+	+
Метанол	50	+	+	–
	100	+	+	–
Метилэтилкетон	100	+	O	–
Молочная кислота	90	+	+	–
	50	+	+	–
	10	+	+	+
Мочевина	насыщ.	+	+	–
Муравьиная кислота	98	+	O	–
	90	+	–	–
	50	+	+	–
	10	+	+	+
Муравьиный альдегид (формальдегид)	40	+	+	–
Надборнокислый натрий	насыщ.	+	+	+
Нафталин	100	+	–	–
Нитробензол	100	–	O	–
Олеиновая кислота	100	+	–	–
Ортофосфорнокислый аммоний	любая	+	+	+
Ортофосфорнокислый натрий	насыщ.	+	+	+
Перекись водорода	30	+	O	–
	10	+	+	–
	3	+	+	+
	100	+	O	–
Пиридин	100	+	+	–
Полисульфид калия	100	+	+	–
Пропан (газ)	100	+	–	–
Пропан (сжиженный)	100	+	–	–
Пятихлористый фосфор	100	+	+	–
Ртуть	100	+	+	+
Сера	96	+	O	–
Серная кислота	насыщ.	+	+	–
Сернистокислый натрий	равнов.	+	+	–
Сернистый углерод	любая	+	+	+
Сернокислый аммоний	насыщ.	+	+	+
Сернокислый калий	насыщ.	+	+	+
Глауберова соль	любая	+	+	+
Соли алюминия	любая	+	+	+
Соли бария	насыщ.	+	+	+
Соли железа	насыщ.	+	+	+
Соли магния	насыщ.	+	+	+
Соли меди	насыщ.	+	+	+
Соли никеля	насыщ.	+	+	–

Вещество	Концентрация, (%)	20°C	80°C	100°C
Химикаты				
Соли ртути	насыщ.	+	+	–
Соли серебра	насыщ.	+	+	–
Соли цинка	насыщ.	+	+	–
Соляная кислота	конц.	+	+	–
	10	+	+	–
Стеариновая кислота	100	+	–	–
Тетрагидронафталин	100	O	–	–
Тетрагидрофуран	100	O	–	–
Тетрахлорэтилен	100	O	–	–
Тиосульфат натрия	насыщ.	+	+	–
Тиофен	100	O	–	–
Толуол	100	O	–	–
Трихлорэтилен	100	O	–	–
Углекислый аммоний	любая	+	+	+
Углекислый калий	насыщ.	+	+	–
Углекислый натрий (сода)	насыщ.	+	+	–
	10	+	+	+
Уксусная кислота	50	+	+	–
	10	+	+	+
	100	+	O	–
Уксуснобутиловый эфир (бутилацетат)	100	+	O	–
Уксуснокислый аммоний	любая	+	+	+
Уксусноэтиловый эфир (этилацетат)	100	O	O	–
Уксусный ангидрид	100	+	–	–
Фенол	насыщ.	+	+	–
Фосфорная кислота	50	+	+	–
	10	+	+	+
Фтористоводородная кислота	40	+	+	–
Хлор (влажный газ)	10	O	–	–
Хлор (сухой газ)	100	–	–	–
Хлор (жидкий)	100	–	–	–
Хлористокислый натрий	25	+	+	–
Хлористый аммоний	любая	+	+	+
Хлористый водород (газ)	низкая	+	+	–
	высокая	+	+	–
Хлористый калий	насыщ.	+	+	+
Хлористый натрий (пищевая соль)	5	+	–	–
	насыщ.	+	+	+
Хлорная вода	насыщ.	O	–	–
Хлорноватистокислый натрий	5	+	+	–
Хлороформ	100	–	–	–
Хлорсульфоновая кислота	100	–	–	–
Хлорэтилен	100	O	–	–
Хромовая кислота	насыщ.	+	–	–
	20	+	–	–
Циклогексан	100	+	–	–
Циклогексанол	100	+	+	–
Щавелевая кислота	насыщ.	+	+	+
Этилбензол	100	O	–	–
Этилгексанол	100	+	–	–
Этиловый спирт	100	+	–	–
	96	+	+	–
	50	+	+	–
	10	+	+	–

Вещество	Концентрация, (%)	20°C	80°C	100°C
Технические и косметические среды				
Аккумуляторная кислота	насыщ.	+	+	–
Асфальт	–	+	–	–
Белящий хлорид (содержание хлора 12,5%)	–	O	O	–
Бура	насыщ.	+	+	–
Ванна для хромирования	техн.	+	+	–
Дизельное топливо	–	+	O	–
Жидкое стекло	–	+	+	–
Квасцы	насыщ.	+	+	–
Лаковый бензин	–	+	O	–
Льняное масло	–	+	+	–
Масло для двухтактных двигателей	–	O	O	–
Минеральные масла (ароматические)	–	+	O	–
Морская вода	–	+	+	+
Моторное масло	–	+	O	–
Незамерзающие растворы	–	+	+	–

Вещество	Концентрация, (%)	20°C	80°C	100°C
Технические и косметические среды				
Нефть	100	+	O	–
Олеум	насыщ.	–	–	–
Парафин	100	+	+	–
Парафиновое масло	100	+	O	–
Петролейный эфир	100	+	O	–
Силиконовое масло	–	+	–	–
Синтетические детергенты	высокая	+	+	–
Скипидарное масло	–	O	–	–
Средства для мытья посуды	–	+	+	+
Трансформаторное масло	–	+	O	–
Фиксирующий раствор (тиосульфат натрия)	10	+	+	–
Формалин	–	+	+	–
Хлорная известь (водная)	–	+	+	–
Хромовая смесь	–	–	–	–

БАЛТИЕЦ

Номенклатура труб

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-R неармированные SDR 6							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	13,2	3,4	0,137	4	0,161	BL6-20
25	25	16,6	4,2	0,216	4	0,250	BL6-25
32	32	21,2	5,4	0,353	4	0,410	BL6-32
40	40	26,6	6,7	0,556	4	0,638	BL6-40
50	50	33,4	8,3	0,876	4	0,989	BL6-50
63	63	42,0	10,5	1,385	4	1,575	BL6-63
75	75	50,0	12,5	1,963	4	2,232	BL6-75
90	90	60,0	15,0	2,827	4	3,215	BL6-90
110	110	73,4	18,3	4,232	4	4,795	BL6-110
125	125	83,4	20,8	5,463	4	6,193	BL6-125
160	160	106,8	26,6	8,961	4	10,139	BL6-160

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-R неармированные SDR 7,4							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	14,4	2,8	0,163	4	0,138	BL7,4-20
25	25	18	3,5	0,254	4	0,215	BL7,4-25
32	32	23,2	4,4	0,423	4	0,347	BL7,4-32
40	40	29	5,5	0,66	4	0,542	BL7,4-40
50	50	36,2	6,9	1,029	4	0,850	BL7,4-50
63	63	45,8	8,6	1,648	4	1,337	BL7,4-63
75	75	54,4	10,3	2,324	4	1,904	BL7,4-75
90	90	65,4	12,3	3,359	4	2,731	BL7,4-90
110	110	79,8	15,1	5,002	4	4,095	BL7,4-110
125	125	90,8	17,1	6,477	4	5,272	BL7,4-125
160	160	116,2	21,9	10,606	4	8,642	BL7,4-160
200	200	145,2	27,4	16,558	4	13,513	BL7,4-200
250	250	181,6	34,2	25,9	4	21,089	BL7,4-250
315	315	229,8	42,6	41,48	4	33,158	BL7,4-315

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-R неармированные SDR 9							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
32	32	24,8	3,6	0,483	4	0,292	BL9-32
40	40	31	4,5	0,755	4	0,456	BL9-40
50	50	38,8	5,6	1,182	4	0,710	BL9-50
63	63	48,8	7,1	1,87	4	1,134	BL9-63
75	75	58,2	8,4	2,66	4	1,599	BL9-75
90	90	69,8	10,1	3,827	4	2,306	BL9-90
110	110	85,4	12,3	5,728	4	3,434	BL9-110
125	125	97	14	7,389	4	4,440	BL9-125
160	160	124,2	17,9	12,116	4	7,268	BL9-160
200	200	155,2	22,4	18,918	4	11,367	BL9-200
250	250	194,2	27,9	29,621	4	17,706	BL9-250
315	315	244,6	35,2	46,99	4	28,142	BL9-315

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-R неармированные SDR 11							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	16,2	1,9	0,206	4	0,098	BL11-20
25	25	20,4	2,3	0,327	4	0,149	BL11-25
32	32	26,2	2,9	0,539	4	0,241	BL11-32
40	40	32,6	3,7	0,835	4	0,384	BL11-40
50	50	40,8	4,6	1,308	4	0,597	BL11-50
63	63	51,4	5,8	2,075	4	0,948	BL11-63
75	75	61,4	6,8	2,961	4	1,325	BL11-75
90	90	73,6	8,2	4,254	4	1,917	BL11-90
110	110	90	10,0	6,362	4	2,857	BL11-110
125	125	102,2	11,4	8,203	4	3,700	BL11-125
160	160	130,8	14,6	13,438	4	6,066	BL11-160
200	200	163,6	18,2	21,022	4	9,454	BL11-200
250	250	204,6	22,7	32,874	4	14,743	BL11-250
315	315	257,8	28,6	52,205	4	23,405	BL11-315

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-R неармированные SDR 17,6							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
125	125	110,8	7,1	9,644	4	2,392	BL17-125
160	160	141,8	9,1	15,792	4	3,924	BL17-160
200	200	177,2	11,4	24,662	4	5,941	BL17-200
250	250	221,6	14,2	38,573	4	9,568	BL17-250
315	315	279,2	17,9	61,227	4	15,196	BL17-315

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-RCT неармированные SDR 6							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	13,2	3,4	0,137	4	0,161	BLF6-20
25	25	16,6	4,2	0,216	4	0,250	BLF6-25
32	32	21,2	5,4	0,353	4	0,410	BLF6-32
40	40	26,6	6,7	0,556	4	0,638	BLF6-40
50	50	33,2	8,4	0,866	4	0,989	BLF6-50
63	63	42,0	10,5	1,385	4	1,575	BLF6-63
75	75	50,0	12,5	1,963	4	2,232	BLF6-75
90	90	60,0	15	2,827	4	3,215	BLF6-90
110	110	73,4	18,3	4,231	4	4,795	BLF6-110
125	125	83,4	20,8	5,463	4	6,193	BLF6-125
160	160	106,8	26,6	8,958	4	10,139	BLF6-160

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-RCT неармированные SDR 7,4							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	14,4	2,8	0,163	4	0,138	BLF7,4-20
25	25	18	3,5	0,254	4	0,215	BLF7,4-25
32	32	23,2	4,4	0,423	4	0,347	BLF7,4-32
40	40	29	5,5	0,661	4	0,542	BLF7,4-40
50	50	36,2	6,9	1,029	4	0,850	BLF7,4-50
63	63	45,8	8,6	1,648	4	1,337	BLF7,4-63
75	75	54,4	10,3	2,325	4	1,904	BLF7,4-75
90	90	65,4	12,3	3,359	4	2,731	BLF7,4-90
110	110	79,8	15,1	5,002	4	4,095	BLF7,4-110
125	125	90,8	17,1	6,475	4	5,272	BLF7,4-125
160	160	116,2	21,9	10,605	4	8,642	BLF7,4-160
200	200	145,2	27,4	16,560	4	13,513	BLF7,4-200
250	250	181,6	34,2	25,900	4	21,089	BLF7,4-250
315	315	229,8	42,6	41,480	4	33,158	BLF7,4-315

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-RCT неармированные SDR 9							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Вн утренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
32	32	24,8	3,6	0,483	4	0,292	BLF9-32
40	40	31	4,5	0,755	4	0,456	BLF9-40
50	50	38,8	5,6	1,182	4	0,710	BLF9-50
63	63	48,8	7,1	1,870	4	1,134	BLF9-63
75	75	58,2	8,4	2,660	4	1,599	BLF9-75
90	90	69,8	10,1	3,827	4	2,306	BLF9-90
110	110	85,4	12,3	5,728	4	3,434	BLF9-110
125	125	97	14	7,389	4	4,440	BLF9-125
160	160	124,2	17,9	12,116	4	7,268	BLF9-160
200	200	155,2	22,4	18,918	4	11,367	BLF9-200
250	250	194,2	27,9	29,621	4	17,706	BLF9-250
315	315	244,6	35,2	46,990	4	28,142	BLF9-315

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-RCT неармированные SDR 11							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	16,2	1,9	0,206	4	0,098	BLF11-20
25	25	20,4	2,3	0,327	4	0,149	BLF11-25
32	32	26,2	2,9	0,539	4	0,241	BLF11-32
40	40	32,6	3,7	0,835	4	0,384	BLF11-40
50	50	40,8	4,6	1,307	4	0,597	BLF11-50
63	63	51,4	5,8	2,075	4	0,948	BLF11-63
75	75	61,4	6,8	2,961	4	1,325	BLF11-75
90	90	73,6	8,2	4,255	4	1,917	BLF11-90
110	110	90,0	10,0	6,362	4	2,857	BLF11-110
125	125	102,2	11,4	8,202	4	3,700	BLF11-125
160	160	130,8	14,6	13,436	4	6,066	BLF11-160
200	200	163,6	18,2	21,016	4	9,454	BLF11-200
250	250	204,6	22,7	32,880	4	14,743	BLF11-250
315	315	257,8	28,6	52,190	4	23,405	BLF11-315

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-RCT неармированные SDR 17,6							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
125	125	110,8	7,1	9,644	4	2,392	BLF17-125
160	160	141,8	9,1	15,792	4	3,924	BLF17-160
200	200	177,2	11,4	24,662	4	5,941	BLF17-200
250	250	221,6	14,2	38,573	4	9,568	BLF17-250
315	315	279,2	17,9	61,227	4	15,196	BLF17-315

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-RCT армированные SDR 6							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	13,2	3,4	0,137	4	0,161	BLS6-20
25	25	16,6	4,2	0,216	4	0,250	BLS6-25
32	32	21,2	5,4	0,353	4	0,410	BLS6-32
40	40	26,6	6,7	0,556	4	0,638	BLS6-40
50	50	33,4	8,3	0,876	4	0,989	BLS6-50
63	63	42,0	10,5	1,385	4	1,575	BLS6-63
75	75	50,0	12,5	1,963	4	2,232	BLS6-75
90	90	60,0	15	2,827	4	3,215	BLS6-90
110	110	73,4	18,3	4,232	4	4,795	BLS6-110
125	125	83,4	20,8	5,463	4	6,193	BLS6-125
160	160	106,8	26,6	8,961	4	10,139	BLS6-160

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-RCT армированные SDR 7,4							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	14,4	2,8	0,163	4	0,138	BLS7,4-20
25	25	18	3,5	0,254	4	0,215	BLS7,4-25
32	32	23,2	4,4	0,423	4	0,347	BLS7,4-32
40	40	29	5,5	0,66	4	0,542	BLS7,4-40
50	50	36,2	6,9	1,029	4	0,850	BLS7,4-50
63	63	45,8	8,6	1,648	4	1,337	BLS7,4-63
75	75	54,4	10,3	2,324	4	1,904	BLS7,4-75
90	90	65,4	12,3	3,359	4	2,731	BLS7,4-90
110	110	79,8	15,1	5,002	4	4,095	BLS7,4-110
125	125	90,8	17,1	6,477	4	5,272	BLS7,4-125
160	160	116,2	21,9	10,606	4	8,642	BLS7,4-160

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-R FRP армированные SDR 6							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	13,2	3,4	0,137	4	0,161	BLSF6-20
25	25	16,6	4,2	0,216	4	0,250	BLSF6-25
32	32	21,2	5,4	0,353	4	0,410	BLSF6-32
40	40	26,6	6,7	0,556	4	0,638	BLSF6-40
50	50	33,4	8,3	0,876	4	0,989	BLSF6-50
63	63	42,0	10,5	1,385	4	1,575	BLSF6-63
75	75	50,0	12,5	1,963	4	2,232	BLSF6-75
90	90	60,0	15	2,827	4	3,215	BLSF6-90
110	110	73,4	18,3	4,232	4	4,795	BLSF6-110
125	125	83,4	20,8	5,463	4	6,193	BLSF6-125
160	160	106,8	26,6	8,961	4	10,139	BLSF6-160

Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-R FRP армированные SDR 7,4							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	14,4	2,8	0,163	4	0,138	BLSF7,4-20
25	25	18	3,5	0,254	4	0,215	BLSF7,4-25
32	32	23,2	4,4	0,423	4	0,347	BLSF7,4-32
40	40	29	5,5	0,66	4	0,542	BLSF7,4-40
50	50	36,2	6,9	1,029	4	0,850	BLSF7,4-50
63	63	45,8	8,6	1,648	4	1,337	BLSF7,4-63
75	75	54,4	10,3	2,324	4	1,904	BLSF7,4-75
90	90	65,4	12,3	3,359	4	2,731	BLSF7,4-90

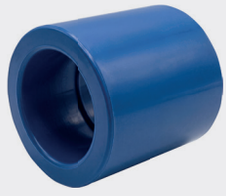
Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-R FRP армированные SDR 7,4							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
110	110	79,8	15,1	5,002	4	4,095	BLSF7,4-110
125	125	90,8	17,1	6,477	4	5,272	BLSF7,4-125
160	160	116,2	21,9	10,606	4	8,642	BLSF7,4-160

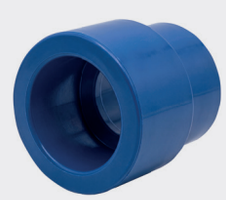
Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-R FRP/Evoh армированные SDR 6							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	13,2	3,4	0,137	4	0,161	BLSE6-20
25	25	16,6	4,2	0,216	4	0,250	BLSE6-25
32	32	21,2	5,4	0,353	4	0,410	BLSE6-32
40	40	26,6	6,7	0,556	4	0,638	BLSE6-40
50	50	33,4	8,3	0,876	4	0,989	BLSE6-50
63	63	42,0	10,5	1,385	4	1,575	BLSE6-63

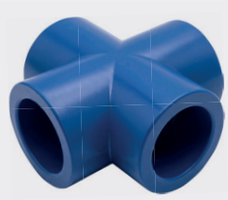
Трубы РОСТерм БАЛТИЕЦ PP-R FRP/Evoh армированные SDR 7,4							
Номинальный размер (мм)	Внешний диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Внутренний объем (м.п.л)	Длина отрезка (м)	Вес метра (кг)	Артикул
20	20	14,4	2,8	0,163	4	0,138	BLSE7,4-20
25	25	18	3,5	0,254	4	0,215	BLSE7,4-25
32	32	23,2	4,4	0,423	4	0,347	BLSE7,4-32
40	40	29	5,5	0,66	4	0,542	BLSE7,4-40
50	50	36,2	6,9	1,029	4	0,850	BLSE7,4-50
63	63	45,8	8,6	1,648	4	1,337	BLSE7,4-63

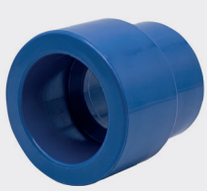
БАЛТИЕЦ

Номенклатура фитингов

Муфта	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,01	MB20
	25	0,017	MB25
	32	0,037	MB32
	40	0,07	MB40
	50	0,089	MB50
	63	0,17	MB63
	75	0,188	MB75
	90	0,42	MB90
	110	0,561	MB110
	125	0,956	MB125
	160*	1,80	MB160

Муфта переходная В/Н	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	25-20	0,014	MB25-20
	32-20	0,022	MB32-20
	32-25	0,017	MB32-25
	40-20	0,023	MB40-20
	40-25	0,024	MB40-25
	40-32	0,03	MB40-32

Крестовина	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,024	CRB20
	25	0,032	CRB25
	32	0,061	CRB32

Муфта переходная В/В	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	25-20	0,014	MMB25-20
	32-20	0,022	MMB32-20
	32-25	0,022	MMB32-25
	50-20	0,055	MMB50-20
	50-25	0,057	MMB50-25
	50-32	0,06	MMB50-32
	50-40	0,065	MMB50-40
	63-20	0,08	MMB63-20
	63-25	0,085	MMB63-25
	63-32	0,087	MMB63-32
	63-40	0,1	MMB63-40
	63-50	0,12	MMB63-50
	75-32	0,16	MMB75-32
	75-40	0,165	MMB75-40
	75-50	0,169	MMB75-50
	75-63	0,18	MMB75-63
	90-40	0,28	MMB90-40
	90-50	0,297	MMB90-50
	90-63	0,298	MMB90-63
	90-75	0,3	MMB90-75
	110-50	0,63	MMB110-50
	110-63	0,65	MMB110-63
	110-75	0,7	MMB110-75
	110-90	0,75	MMB110-90
	125-110	0,75	MMB125-110
	160-90*	1,1	MMB160-90
	160-110*	1,113	MMB160-110
	160-125*	1,33	MMB160-125

** Находится в процессе разработки*

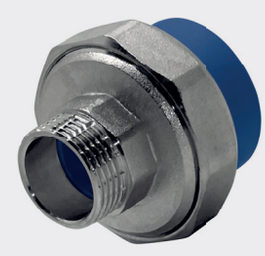
Муфта комбинированная ВР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,037	MFB20-12
	20	3/4"	0,053	MFB20-34
	25	1/2"	0,04	MFB25-12
	25	3/4"	0,054	MFB25-34
	32	1"	0,083	MFB32-1
	32	1/2"	0,09	MFB32-12
	32	3/4"	0,092	MFB32-34
	40	1"	0,089	MFB40-1
	40*	1/2"	0,075	MFB40-12
	40*	3/4"	0,095	MFB40-34

Муфта комбинированная НР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,046	MMB20-12
	20	3/4"	0,065	MMB20-34
	25	1/2"	0,05	MMB25-12
	25	3/4"	0,066	MMB25-34
	32	1"	0,106	MMB32-1
	32	1/2"	0,117	MMB32-12
	32	3/4"	0,075	MMB32-34
	40	1"	0,106	MMB40-1

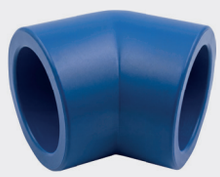
Муфта комбинированная ВР (под ключ)	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	32	1"	0,114	MFKB32-1
	32*	1 ½"	0,180	MFKB32-112
	32*	1 ¼"	0,170	MFKB32-114
	40*	1"	0,235	MFKB40-1
	40	1 ¼"	0,175	MFKB40-114
	50	2"	0,244	MFKB50-2
	50	1 ½"	0,244	MFKB50-112
	63	2"	0,320	MFKB63-2
	63	1 ½"	0,320	MFKB63-112

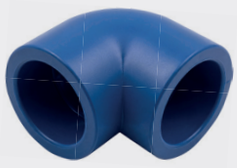
Муфта комбинированная НР (под ключ)	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	32	1"	0,162	MMKB32-1
	40	1"	0,255	MMKB40-1
	40	1 ¼"	0,232	MMKB40-114
	50	2"	0,355	MMK50-2
	50	1 ½"	0,350	MMKB50-112
	63	2"	0,422	MMK63-2
	63	1 ½"	0,420	MMKB63-112
	75	1 ½"	0,450	MMKB75-112

Муфта комбинированная разъемная раструбная ВР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1"	0,155	AMFB20-1
	20	1/2"	0,14	AMFB20-12
	20	3/4"	0,145	AMFB20-34
	25	1"	0,185	AMFB25-1
	25	1/2"	0,100	AMFB25-12
	25	3/4"	0,112	AMFB25-34
	32	1"	0,241	AMFB32-1
	32	1/2"	0,185	AMFB32-12
	32	3/4"	0,195	AMFB32-34
	40	1 ¼"	0,249	AMFB40-114
	50	2"	0,420	AMFB50-2
	50	1 ½"	0,385	AMFB50-112
	63	2"	0,771	AMFB63-2

Муфта комбинированная разъемная раструбная НР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1"	0,150	AMMB20-1
	20	1/2"	0,139	AMMB20-12
	20	3/4"	0,148	AMMB20-34
	25	1"	0,200	AMMB25-1
	25	1/2"	0,180	AMMB25-12
	25	3/4"	0,196	AMMB25-34
	32	1"	0,176	AMMB32-1
	32	1/2"	0,165	AMMB32-12
	32	3/4"	0,175	AMMB32-34
	32	1 ¼"	0,230	AMMB32-114
	40	1 ¼"	0,284	AMMB40-114
	50	2"	0,520	AMMB50-2
	50	1 ½"	0,490	AMMB50-112
	50	1 ¼"	0,470	AMMB50-114
	63	2"	0,851	AMMB63-2

** Находится в процессе разработки*

Уголок 45°	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,014	UB45-20
	25	0,02	UB45-25
	32	0,038	UB45-32
	40	0,063	UB45-40
	50	0,103	UB45-50
	63	0,186	UB45-63
	75	0,272	UB45-75
	90	0,457	UB45-90
	110	1,319	UB45-110
	125	1,982	UB45-125

Уголок 90°	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,016	UB90-20
	25	0,025	UB90-25
	32	0,046	UB90-32
	40	0,077	UB90-40
	50	0,127	UB90-50
	63	0,286	UB90-63
	75	0,366	UB90-75
	90	0,62	UB90-90
	110	1,154	UB90-110
	125	2,515	UB90-125
	160	3,800	UB90-160

Уголок с настенным креплением ВР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,049	UWFB20-12
	20	3/4"	0,053	UWFB20-34
	25	1/2"	0,057	UWFB25-12
	25	3/4"	0,06	UWFB25-34

Уголок с настенным креплением НР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,06	UWMB20-12
	20	3/4"	0,064	UWMB20-34
	25	1/2"	0,067	UWMB25-12
	25	3/4"	0,072	UWMB25-34

Уголок комбинированный ВР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,046	UFB20-12
	20	3/4"	0,054	UFB20-34
	25	1/2"	0,048	UFB25-12
	25	3/4"	0,054	UFB25-34
	32	1"	0,093	UFB32-1
	32	1/2"	0,056	UFB32-12
	32	3/4"	0,073	UFB32-34

Уголок комбинированный НР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,055	UMB20-12
	20	3/4"	0,071	UMB20-34
	25	1/2"	0,063	UMB25-12
	25	3/4"	0,07	UMB25-34
	32	1"	0,11	UMB32-1
	32	1/2"	0,074	UMB32-12
	32	3/4"	0,091	UMB32-34

Тройник 90°	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,021	TB20
	25	0,032	TB25
	32	0,059	TB32
	40	0,098	TB40
	50	0,156	TB50
	63	0,258	TB63
	75	0,453	TB75
	90	1,043	TB90
	110	1,371	TB110
	125	2,515	TB125
	160	3,800	TB160

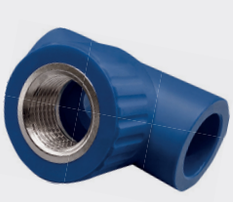
Кран шаровой	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,069	SHKB20
	25	0,1	SHKB25
	32	0,17	SHKB32
	40	0,354	SHKB40
	50	0,985	SHKB50
	63	1,14	SHKB63
	75	1,21	SHKB75
	90	1,50	SHKB90

Тройник переходной 90°	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20-25-20	0,027	TB20-25-20
	25-20-20	0,025	TB25-20-20
	25-20-25	0,028	TB25-20-25
	25-25-20	0,032	TB25-25-20
	32-20-20	0,038	TB32-20-20
	32-20-25	0,045	TB32-20-25
	32-20-32	0,044	TB32-20-32
	32-25-25	0,043	TB32-25-25
	32-25-32	0,049	TB32-25-32
	32-32-25	0,054	TB32-32-25
	40-20-40	0,07	TB40-20-40
	40-25-40	0,076	TB40-25-40
	40-32-40	0,088	TB40-32-40
	50-20-50	0,117	TB50-20-50
	50-25-50	0,117	TB50-25-50
	50-32-50	0,124	TB50-32-50
	50-40-50	0,13	TB50-40-50
	63-20-63	0,224	TB63-20-63
	63-25-63	0,224	TB63-25-63

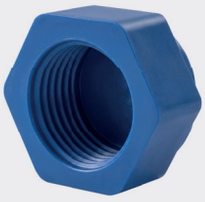
Тройник переходной 90°	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	63-32-63	0,233	TB63-32-63
	63-40-63	0,258	TB63-40-63
	63-50-63	0,258	TB63-50-63
	75-25-75	0,5	TB75-25-75
	75-32-75	0,5	TB75-32-75
	75-40-75	0,477	TB75-40-75
	75-50-75	0,526	TB75-50-75
	75-63-75	0,526	TB75-63-75
	90-32-90	0,418	TB90-32-90
	90-40-90	0,505	TB90-40-90
	90-50-90	0,625	TB90-50-90
	90-63-90	0,866	TB90-63-90
	90-75-90	0,950	TB90-75-90
	110-40-110	1,203	TB110-40-110
	110-50-110	1,203	TB110-50-110
	110-63-110	1,25	TB110-63-110
	110-75-110	1,291	TB110-75-110
	110-90-110	1,446	TB110-90-110
	125-110-125	2,236	TB125-110-125

Тройник комбинированный под ключ ВР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,075	TFB20-12
	20	3/4"	0,090	TFB20-34
	25	1/2"	0,088	TFB25-12
	25	3/4"	0,105	TFB25-34
	32	1"	0,160	TFB32-1
	32	1/2"	0,130	TFB32-12
	32	3/4"	0,145	TFB32-34
	40	1 ¼"	0,3	TFB40-114

Тройник комбинированный под ключ НР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,082	TMB20-12
	20	3/4"	0,098	TMB20-34
	25	1/2"	0,095	TMB25-12
	25	3/4"	0,113	TMB25-34
	32	1"	0,172	TMB32-1
	32	1/2"	0,140	TMB32-12
	32	3/4"	0,157	TMB32-34
	40	1 ¼"	0,36	TMB40-114

Тройник комбинированный ВР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,053	TFB20-12
	20	3/4"	0,07	TFB20-34
	25	1/2"	0,06	TFB25-12
	25	3/4"	0,078	TFB25-34
	32	1"	0,1	TFB32-1
	32	1/2"	0,077	TFB32-12
	32	3/4"	0,088	TFB32-34

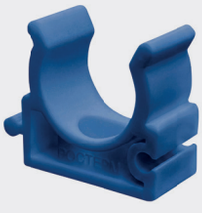
Тройник комбинированный НР	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,062	TMB20-12
	20	3/4"	0,074	TMB20-34
	25	1/2"	0,07	TMB25-12
	25	3/4"	0,078	TMB25-34
	32	1"	0,12	TMB32-1
	32	1/2"	0,105	TMB32-12
	32	3/4"	0,11	TMB32-34

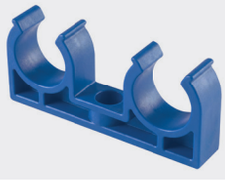
Заглушка для сантехниче-ских приборов ВР	G	Вес (кг)	Артикул
	1/2"	0,008	ZFB-12

Заглушка для сантехниче-ских приборов НР	G	Вес (кг)	Артикул
	1/2"	0,005	ZMB-12
	3/4"	0,008	ZMB-34

Заглушка	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,007	ZB20
	25	0,012	ZB25
	32	0,02	ZB32
	40	0,027	ZB40
	50*	0,069	ZB50
	63*	0,136	ZB63
	75*	0,195	ZB75
	90*	0,29	ZB90
	110*	0,50	ZB110
	125*	0,70	ZB125
	160*	1,10	ZB160

Компенсатор-петля	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,002	OB20
	25	0,276	OB25
	32	0,46	OB32
	40	0,735	OB40

Крепление-клипса	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,004	KLB20
	25	0,006	KLB25
	32	0,008	KLB32
	40	0,013	KLB40
	50	0,018	KLB50
	63	0,027	KLB63

Крепление-клипса двойная	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,006	KLB20-2
	25	0,009	KLB25-2
	32	0,012	KLB32-2

Втулка под фланец	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	50	0,062	BB50
	63	0,103	BB63
	75	0,149	BB75
	90	0,193	BB90
	110	0,293	BB110
	125	0,454	BB125
	160*	1,40	BB160
	200*	2,60	BB200
	250*	4,80	BB250
	315*	8,50	BB315

Фланец стальной	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	50	1,46	FLG50
	63	1,742	FLG63
	75	1,812	FLG75
	90	2,043	FLG90
	110	2,96	FLG110
	125	3,2	FLG125
	140	4,50	FLG140
	160*	5,50	FLG160
	200*	9,50	FLG200
	250*	16,0	FLG250
	315*	27,0	FLG315

** Находится в процессе разработки*

Водорозетка ВР двойная на планке	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,105	WFB20-12
	25	1/2"	0,13	WFB25-12

Водорозетка НР двойная на планке	d (мм)	G	Вес (кг)	Артикул
	20	1/2"	0,094	WMB20-12

Обвод длинный	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,06	SLB20
	25	0,091	SLB25
	32	0,151	SLB32
	40	0,266	SLB40

Обвод короткий	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,032	SSB20
	25	0,037	SSB25
	32	0,055	SSB32

Фильтр косой	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20	0,071	FB20
	25	0,108	FB25
	32	0,177	FB32

Муфта электросварная	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	20*	0,049	MEWB20
	25*	0,057	MEWB25
	32*	0,077	MEWB32
	40*	0,103	MEWB40
	50*	0,142	MEWB50
	63*	0,239	MEWB63
	75*	0,347	MEWB75

Муфта электросварная	d (мм)	Вес (кг)	Артикул
	90*	0,501	MEWB90
	110*	0,821	MEWB110
	125*	1,097	MEWB125
	160*	1,754	MEWB160
	200*	3,625	MEWB200
	250*	7,142	MEWB250
	315*	8,545	MEWB315

** Находится в процессе разработки*

Номенклатура инструментов

Инструмент для монтажа	d (мм)	Артикул
 	20-315	PWM20-315(4950)
	20-40	PWM20-40(1500)
	50-110	PWM50-100(2000)

Гидравлический расчет

Гидравлический расчет в системах холодного и горячего водоснабжения, балластных системах, системах охлаждения и кондиционирования основывается на определении потерь напора на преодоление гидравлических сопротивлений, возникающих в трубе, в стыковых соединениях и соединительных деталях, в местах поворотов и изменений диаметра трубопровода.

Гидравлический расчет

Гидравлический расчет основывается на основном уравнении Бернулли:

$$\Delta h = \Delta h_1 + \Delta h_m$$

$$\Delta h = \lambda l/d \times V^2/2g + \zeta \times V^2/2g$$

$$\Delta h_1 = \lambda l/d \times V^2/2g$$

$$\Delta h_m = \zeta \times V^2/2g$$

Δh — сумма потерь давления;
Δhl — потери по длине трубопровода;
Δhm — местные потери;
λ — коэффициент сопротивления трения по длине;
l — длина трубопровода;
d — диаметр трубопровода;
V — скорость движения жидкости;
g — ускорение силы тяжести (9,81 м/с^2);
ζ — коэффициент местного сопротивления.

Расчет начинается с определения расхода жидкости на каждом участке трубопровода. Далее для определения диаметра трубы необходимо знать значение скорости потока. Как показывает практика, экономически выгодным является значение около 1 м/с.

Максимальное значение:

1. Выше 40 дБА — не более 1,5 м/с в общественных зданиях и помещениях; не более 2 м/с — в административно-бытовых зданиях и помещениях; не более 3 м/с — в производственных зданиях и помещениях;
2.40 дБА и ниже — по таблице.

Допустимый эквивалентный уровень шума, дБ	Допустимая скорость движения воды (м/с) в трубах при коэффициентах местных сопротивлений узла отопительного прибора или стояка с арматурой				
	до 5	10	15	20	30
25	1,5/1,5	1,1/0,7	0,9/0,55	0,75/0,5	0,6/0,4
30	1,5/1,5	1,5/1,2	1,2/1,0	1,0/0,8	0,85/0,65
35	1,5/1,5	1,5/1,5	1,5/1,1	1,2/0,95	1,0/0,8
40	1,5/1,5	1,5/1,5	1,5/1,5	1,5/1,5	1,3/1,2

Примечания:

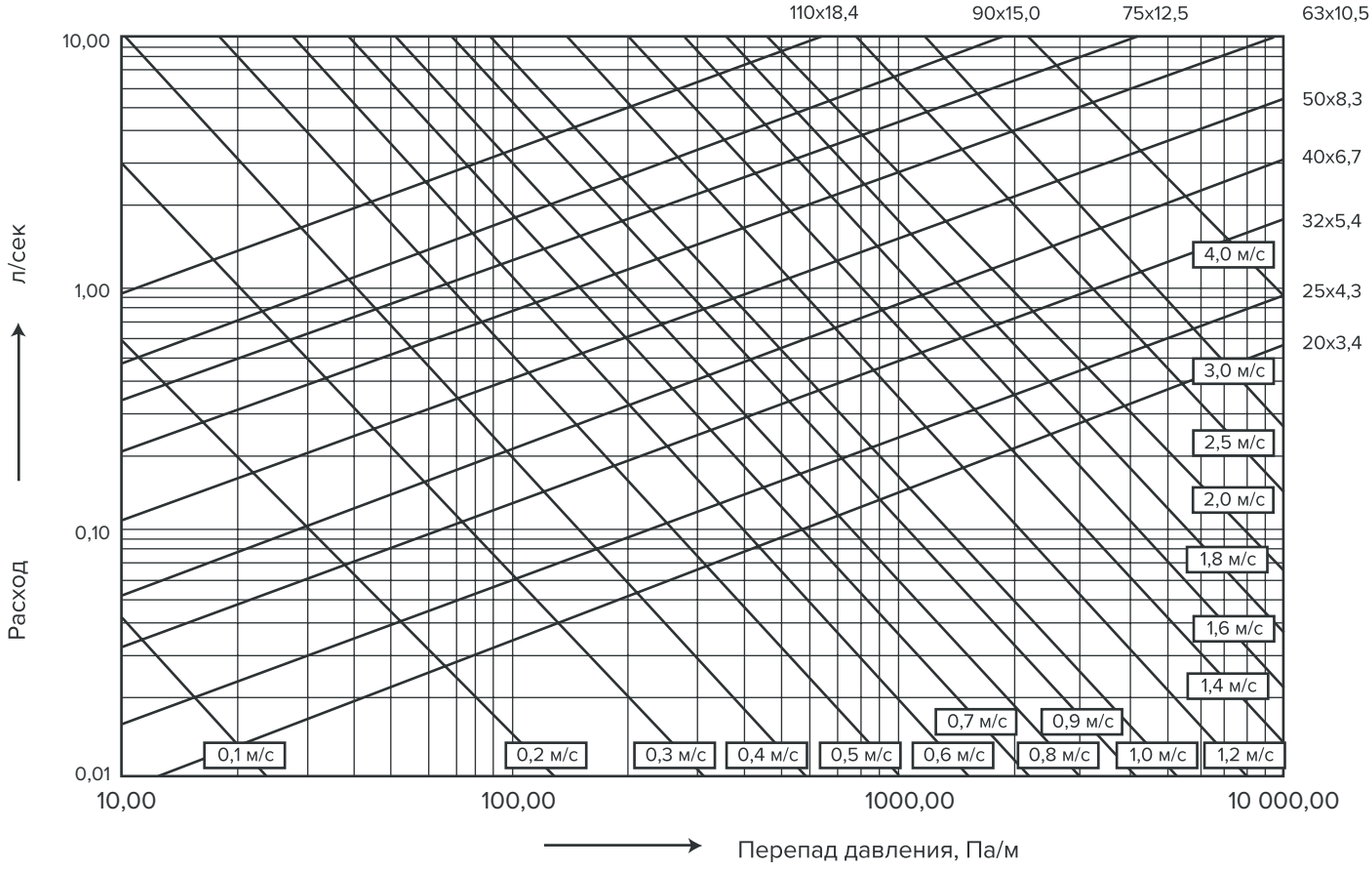
1. В числителе приведена допустимая скорость при применении кранов пробочных, трехходовых и двойной регулировки, в знаменателе — при применении вентилей.

2. Скорость движения воды в трубах, прокладываемых через несколько помещений, следует определять, принимая в расчет:
а) помещение с наименьшим допустимым эквивалентным уровнем шума;
б) арматуру с наибольшим коэффициентом местного сопротивления, устанавливаемую на любом участке трубопровода, прокладываемого через это помещение, при длине участка 30 м в обе стороны от помещения.

Зная расход и максимальную скорость, можно с помощью номограмм выбрать необходимый диаметр трубопровода

Гидравлический расчет трубопроводов из PP-R-FR заключается в определении потерь напора на преодоление гидравлических сопротивлений, возникающих в трубе, в стыковых соединениях и соединительных деталях, в местах резких поворотов и изменений диаметра трубопровода*.

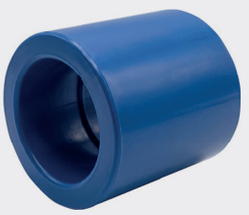
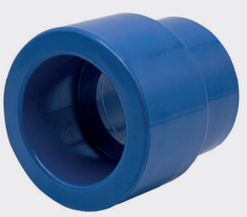
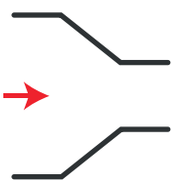
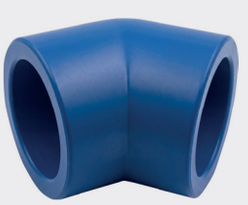
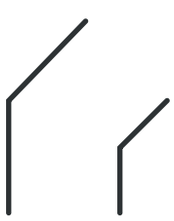
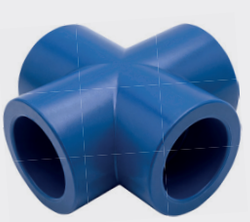
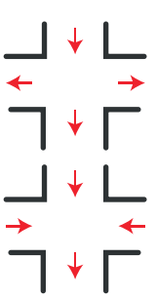
Гидравлические потери напора в трубах можно определить по номограммам:

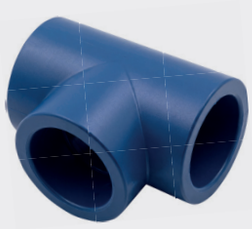
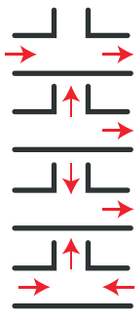
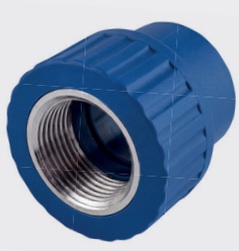
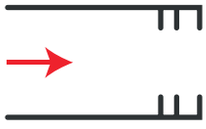
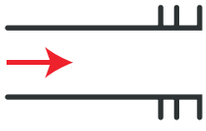
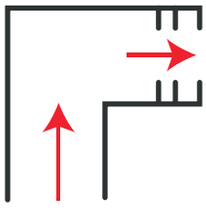
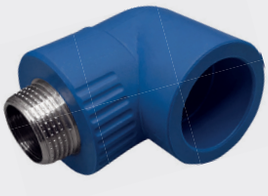
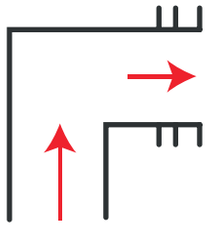


Номограмма потерь давления для труб РОСТерм SDR6 при температуре 20 °С

*СП 40-101-96 Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена «Рандом сополимер» от 09 1996 № 13/214

Коэффициенты местных сопротивлений для фитингов РОСТерм БАЛТИЕЦ

Название	Изображение	Условное обозначение	Примечание	Значение
Муфта			-	0,25
Муфта переходная			Переход на:	
			1 диаметр	0,40
Уголок 90°			-	1,20
Уголок 45°			-	0,50
Крестовина			Разделение потоков	3,70
			Слияние потоков	2,10

Название	Изображение	Условное обозначение	Примечание	Значение
Тройник			Проходной в случае разделения потока	0,25
			Разделение потока	1,20
			Слияние потоков	0,80
			Разделение потоков	1,80
			Слияние противопо-ложных потоков	3,00
Муфта комбинированная с внутренней резьбой			-	0,50
Муфта комбинированная с наружной резьбой			-	0,70
Уголок комбинированный с внутренней резьбой			-	1,40
Уголок комбинированный с наружной резьбой			-	1,60

Примечание для судовых систем:

- В жилых/общественных помещениях судна скорость потока ограничена до 1,5–2,0 м/с по шумовым требованиям
- В машинных отделениях и технических помещениях допускаются скорости потока до 3 м/с

Корректирующие коэффициенты для гликолевых смесей

При использовании водно-гликолевых смесей (этиленгликоль, пропиленгликоль) потери давления увеличиваются по сравнению с водой. Для корректного расчёта необходимо умножить потери, полученные по номограмме, на поправочный коэффициент.

Концентрация гликоля, %	Температура смеси, °C	Поправочный коэффициент
0% (вода)	+7°C	1,0
30%	+7°C	1,4
40%	+7°C	1,5
50%	-20°C	2,2
50%	-30°C	2,7

Таблица №16. Поправочные коэффициенты для водно-гликолевых смесей

Особенности гидравлического расчёта для судовых систем

При расчёте судовых систем необходимо учитывать:

Фактор	Рекомендация
Морская вода	Плотность выше пресной на 2–3%. В расчётах использовать ρ = 1025 кг/м^3.
Водно-гликолевые смеси	Корректировать вязкость и потери давления по коэффициентам
Диапазон температур	От –40°C до +90°C. При низких температурах учитывать увеличение вязкости.
Длинные магистрали (более 100 м)	Учитывать компенсацию линейного расширения при гидравлическом расчёте.
Самотёчные системы	Скорость не более 0,7 м/с, уклон не менее 0,5%.

Таблица №17. Поправочные коэффициенты для водно-гликолевых смесей

Для заметок:

БАЛТИЕЦ
РОСТЕРМ

Для заметок:

БАЛТИЕЦ
РОСТЕРМ

Для заметок:

БАЛТИЕЦ
РОСТЕРМ

С гордостью сделано в России!

Производство РОСТерм:
г. Санкт-Петербург, Волхонское шоссе, д. 112

телефон: +7 (812) 425-39-30
почта: info@rostherm.ru

Руководитель проектов РОСТерм ГОРЫНЫЧ И БАЛТИЕЦ:
Николай Жуков

телефон: +7 (911) 224-86-40
почта: n.z@rostherm.ru

rostherm.ru