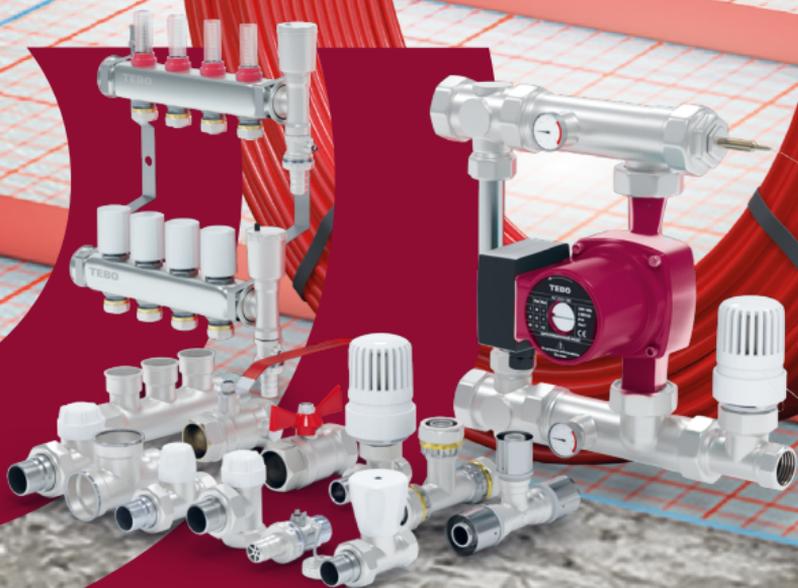


ТЕВО®

ВОДЯНОЙ ТЁПЛЫЙ ПОЛ



AT Stream®
надежно. всегда.

СОДЕРЖАНИЕ:

ПРОДУКТОВЫЙ РАЗДЕЛ.....	3
Система «Теплый пол»	3
Смесительный узел 15231	4
Коллекторные группы	6
Компрессионный фитинг евроконус	7
Расходомер	7
Монтажные шкафы	7
Металлопластиковые и пластиковые трубы	8
Теплоизоляция ENERGOFLEX	9
Аксессуары к теплоизоляции ENERGOFLEX	9
Оборудование для монтажа	10
Крепежные изделия	10
Циркуляционные насосы	11
ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ	12
Устройство и принцип работы	12
Требования к помещению	14
Принципы проектирования теплого пола	15
Основные схемы укладки контуров теплого пола	19
Монтаж водяного теплого пола	22

СИСТЕМА «ТЕПЛЫЙ ПОЛ»

Системы водоснабжения и отопления **TEBO/ALTSTREAM** - единая система для отопления и водоснабжения. Все комплектующие полностью совместимы, разработаны для единых условий эксплуатации. Надежность системы проверена годами. Служит людям уже более 10 лет. Многообразие ассортимента в системе **TEBO/ALTSTREAM** поможет воплотить любые инженерные решения в жизнь! Бренд **TEBO/ALTSTREAM** представлен большим количеством направлений:

- Смесительные узлы;
- Насосы;
- Коллекторные группы;
- Компрессионные фитинги евроконус для подключения пластиковых труб;
- Металлопластиковые трубы с армирующим слоем из алюминия (PE-X/AL/PE-X);
- Трубы из термостойкого полиэтилена PE-RT;
- Трубы из сшитого полиэтилена PE-X с кислородным барьером EVON;
- Монтажные шкафы;
- Термоизоляцию и различные аксессуары для монтажа теплого пола.

ТРУБЫ PE-X И PE-RT

По своим характеристикам, цене, удобству монтажа и сроку службы трубы PE-RT и сварные фитинги PE-RT имеют ряд существенных преимуществ перед остальными трубами и на сегодняшний день занимают лидирующие позиции.



Специалисты рекомендуют использовать для укладки теплого пола трубы из сшитого полиэтилена **TEBO** (PE-X) с кислородным барьером EVON. Это новейшее поколение полимерных труб с многослойной структурой, специально разработанные для использования в инженерных системах автономного и центрального радиаторного отопления, системах «теплый пол», подогрева поверхностей, горячего и холодного водоснабжения. Эти трубы пластичные и обладают «эффектом памяти», то есть свойством восстанавливать исходную форму после деформации. Кроме того, их можно безопасно замоноличивать в стяжке пола.

СМЕСИТЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ SM 15231

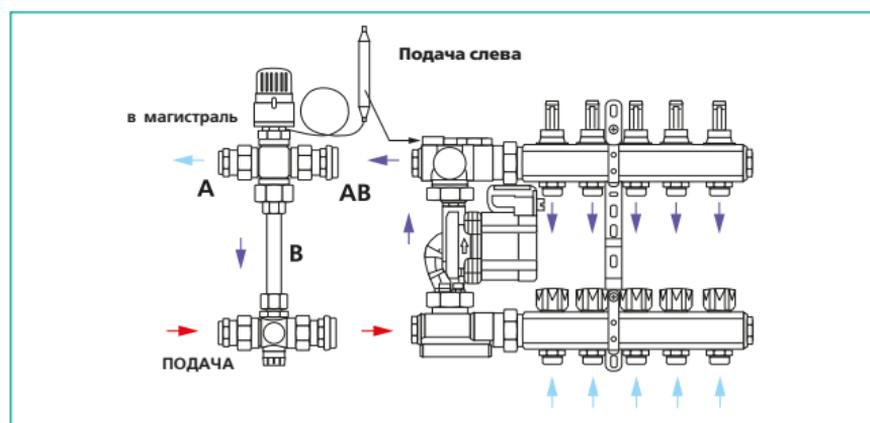
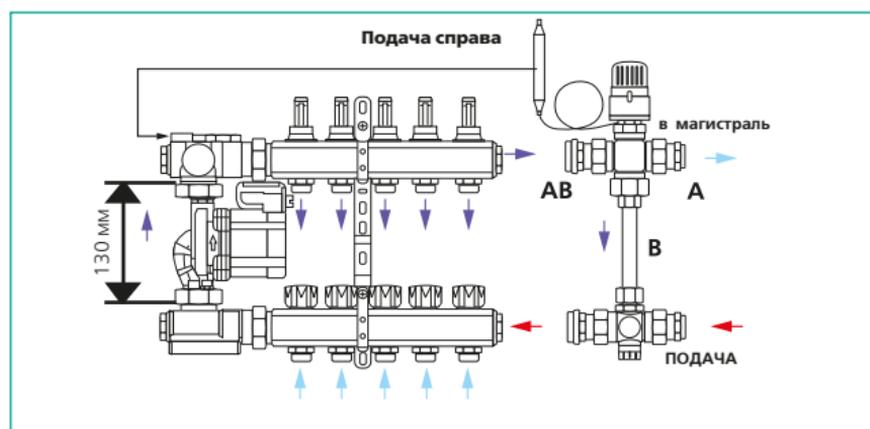
Предназначены для поддержания постоянной температуры в системах низкотемпературного отопления (теплый пол) за счет смешения высокотемпературного теплоносителя от котла и обратки из теплого пола.

- Отсечные краны под 6-гранник в комплекте смесительного узла;
- Крепеж в комплекте;
- Индивидуальная упаковка, позволяющая исключить повреждения при транспортировке;
- Возможность перекрыть контур при помощи термостатического клапана;
- Под заказ можно реализовать левое и правое подключение (по умолчанию слева).



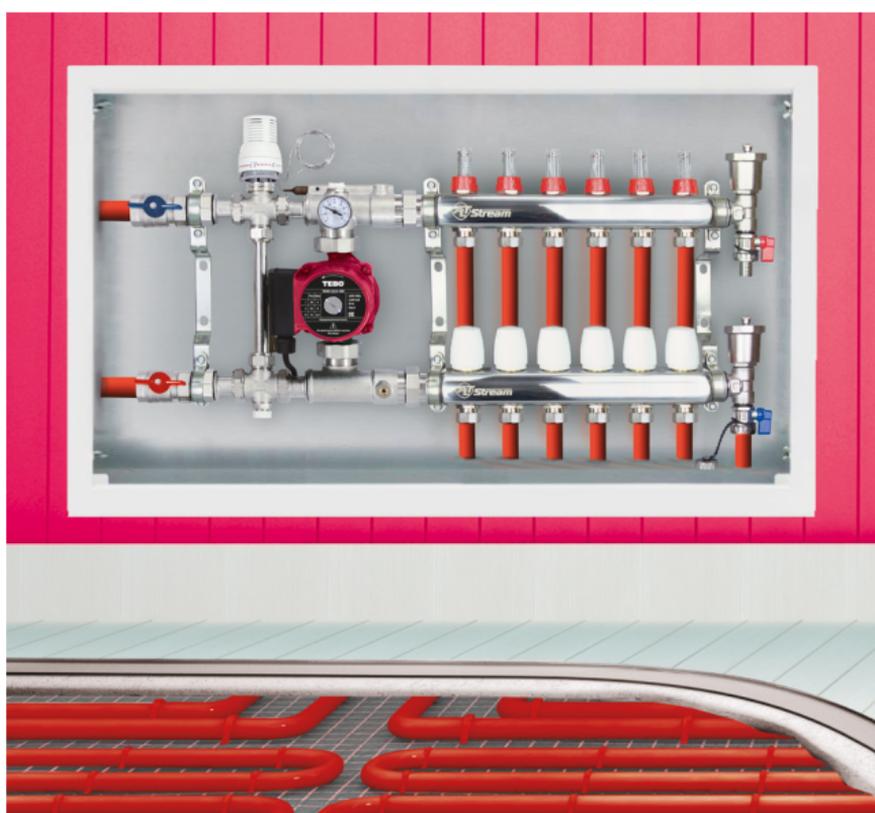
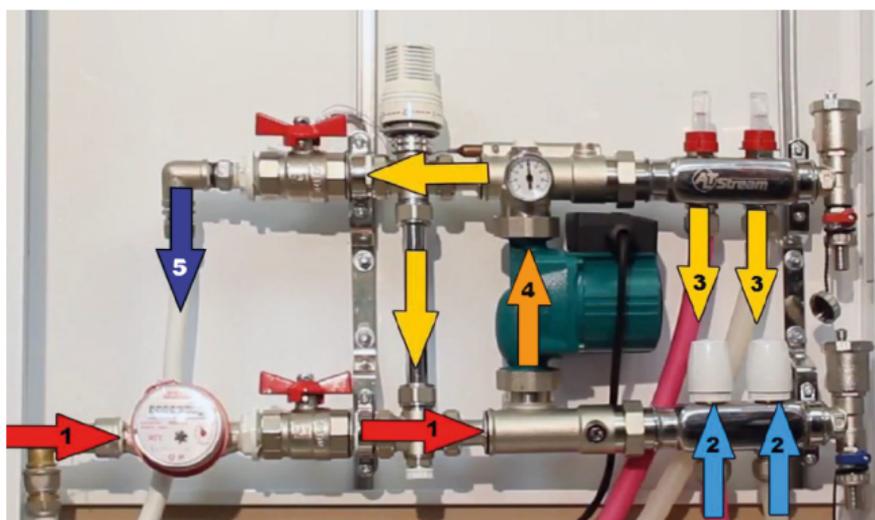
СМЕСИТЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ SM 15231

Артикул	D, дюйм	Упак., шт.
005080103	1	1/1



СМЕСИТЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ SM 15231

1. Горячая вода от котла к смесительному узлу;
2. Холодная вода из контуров теплого пола;
3. Теплая вода в контуры теплого пола;
4. Смешанную горячую воду из котла и обратку из теплого пола насос качает в подающий коллектор;
5. Холодная вода из смесительного узла поступает обратно в котел.



КОЛЛЕКТОРНЫЕ ГРУППЫ

- Крепеж, автоматический воздухоотводчик и дренажный кран в комплекте;
- Индивидуальная упаковка, позволяющая исключить повреждения при транспортировке;
- Возможность перекрыть контур при помощи термостатического клапана.

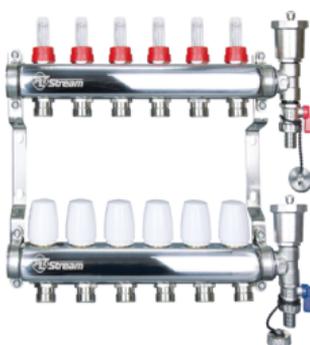
КОЛЛЕКТОРНАЯ ГРУППА С ТЕРМОСТАТИЧЕСКИМИ КЛАПАНАМИ И РАСХОДОМЕРАМИ, НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ

Артикул	d, дюйм x дюйм	Упак., шт.
005070101	1x3/4 на 2 выхода	1/12
005070102	1x3/4 на 3 выхода	1/12
005070103	1x3/4 на 4 выхода	1/10
005070104	1x3/4 на 5 выходов	1/10
005070105	1x3/4 на 6 выходов	1/8
005070106	1x3/4 на 7 выходов	1/8
005070107	1x3/4 на 8 выходов	1/6
005070108	1x3/4 на 9 выходов	1/6
005070109	1x3/4 на 10 выходов	1/5
005070110	1x3/4 на 11 выходов	1/5
005070111	1x3/4 на 12 выходов	1/5
005070201	1.1/4x3/4 на 2 выхода	1/10
005070202	1.1/4x3/4 на 3 выхода	1/10
005070203	1.1/4x3/4 на 4 выхода	1/8
005070204	1.1/4x3/4 на 5 выходов	1/8
005070205	1.1/4x3/4 на 6 выходов	1/6
005070206	1.1/4x3/4 на 7 выходов	1/5
005070207	1.1/4x3/4 на 8 выходов	1/5
005070208	1.1/4x3/4 на 9 выходов	1/5
005070209	1.1/4x3/4 на 10 выходов	1/5
005070210	1.1/4x3/4 на 11 выходов	1/4
005070211	1.1/4x3/4 на 12 выходов	1/4



КОЛЛЕКТОРНАЯ ГРУППА С ТЕРМОСТАТИЧЕСКИМИ КЛАПАНАМИ И РАСХОДОМЕРАМИ, С ДРЕНАЖНЫМ КРАНОМ, ВОЗДУХООТВОДЧИКОМ, В СБОРЕ, НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ

Артикул	d, дюйм x дюйм	Упак., шт.
005071101	1x3/4 на 2 выхода	1/12
005071102	1x3/4 на 3 выхода	1/10
005071103	1x3/4 на 4 выхода	1/10
005071104	1x3/4 на 5 выходов	1/8
005071105	1x3/4 на 6 выходов	1/6
005071106	1x3/4 на 7 выходов	1/6
005071107	1x3/4 на 8 выходов	1/6
005071108	1x3/4 на 9 выходов	1/5
005071109	1x3/4 на 10 выходов	1/5
005071110	1x3/4 на 11 выходов	1/4
005071111	1x3/4 на 12 выходов	1/4
005071201	1.1/4x3/4 на 2 выхода	1/10
005071202	1.1/4x3/4 на 3 выхода	1/8
005071203	1.1/4x3/4 на 4 выхода	1/8
005071204	1.1/4x3/4 на 5 выходов	1/6
005071205	1.1/4x3/4 на 6 выходов	1/6
005071206	1.1/4x3/4 на 7 выходов	1/5
005071207	1.1/4x3/4 на 8 выходов	1/5
005071208	1.1/4x3/4 на 9 выходов	1/4
005071209	1.1/4x3/4 на 10 выходов	1/4
005071210	1.1/4x3/4 на 11 выходов	1/4
005071211	1.1/4x3/4 на 12 выходов	1/3



КОМПРЕССИОННЫЙ ФИТИНГ ЕВРОКОНУС

Евроконуса **ТЕВО** / **ALTSTREAM** с накидной гайкой и обжимным кольцом для подключения пластиковых труб Ø16x2,0 мм, Ø16x2,2 мм, Ø20x2,0 мм, Ø20x2,8 мм к выходам коллектора или патрубкам арматуры диаметром 1/2" 3/4", стандарт соединения – «евроконус».

КОМПРЕССИОННЫЙ ФИТИНГ ЕВРОКОНУС

Артикул	Ø, мм x дюйм	Упак., шт.
005070402	16(2,0)x3/4"	36/288
005070404	20(2,0)x3/4"	36/288
005070406	16(2,2)x3/4"	36/288
005070408	20(2,8)x3/4"	36/288
T-КГ.500.16.20.12.CN	16(2,0)x1/2"	36/288
T-КГ.500.16.22.12.CN	16(2,2)x1/2"	36/288



РАСХОДОМЕР

РАСХОДОМЕР ДЛЯ КОЛЛЕКТОРНОЙ ГРУППЫ

Артикул	Упак., шт.
005070301	5/200



МОНТАЖНЫЕ ШКАФЫ

МОНТАЖНЫЕ ШКАФЫ ТЕВО ВСТРАИВАЕМЫЕ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ РАЗМЕРАМИ

Артикул	Вид	Высота, мм	Глубина, мм	Ширина, мм
T-МШ.ШВ-4.RU	ШВ-4	670 - 733	122 - 182	894
T-МШ.ШВ-5.RU	ШВ-5	670 - 733	122 - 182	1044
T-МШ.ШВ-7.RU	ШВ-7	670 - 733	122 - 182	1344



МОНТАЖНЫЕ ШКАФЫ ТЕВО НАСТЕННЫЕ

Артикул	Вид	Высота, мм	Глубина, мм	Ширина, мм
T-МШ.ШН-3.RU	ШН-3	651-714	122	704
T-МШ.ШН-4.RU	ШН-4	651-714	122	854
T-МШ.ШН-5.RU	ШН-5	651-714	122	1004
T-МШ.ШН-7.RU	ШН-7	651-714	122	1304



МЕТАЛЛОПЛАСТИКОВЫЕ И ПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ

ТРУБА ALTSTREAM МЕТАЛЛОПЛАСТИКОВАЯ (PE-X/AL/PE-X)

Артикул	Дхs, мм х мм	Упак. (букта), м
001010101	16x2,0	1/100
001010102	16x2,0	1/200
001010103	20x2,0	1/100



Тип соединения:
пресс, цанга

ТРУБА ALTSTREAM PE-RT (красная)

Артикул	Дхs, мм х мм	Упак. (букта), м
034020102	16x2,0	1/100
034020103	16x2,0	1/200
034020104	16x2,0	1/400
034020105	16x2,0	1/600
034020107	20x2,0	1/100
034020108	20x2,0	1/200
034020109*	20x2,0	1/220
034020113	26x3,0	1/50



Тип соединения:
пресс, цанга, сварка

ТРУБА ALTSTREAM PE-RT/EVOH/PE-RT (серая перламутровая)

Артикул	Дхs, мм х мм	Упак. (букта), м
034020301	16x2,0	1/100
034020302	16x2,0	1/200
034020303	16x2,0	1/300
034020311	20x2,0	1/100
034020321	26x3,0	1/50
034020304*	16x2,0	1/600



Тип соединения:
пресс, цанга, сварка

ТРУБА ALTSTREAM PE-RT/EVOH/PE-RT (серая)

Артикул	Дхs, мм х мм	Упак. (букта), м
034020306	16x2,2	1/100
034020308	16x2,2	1/200
034020310	20x2,8	1/100
034020312	25x3,5	1/50
034020314	32x4,4	1/50



Тип соединения:
сварка, аксиальное

ТРУБА TEBO ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА PE-X/EVOH

Артикул	D, мм х s	Упаковка (букта), м
T-PE-X.Ох.16-2.0.К.100.RU	16x2.0 мм	100
T-PE-X.Ох.16-2.0.К.200.RU	16x2.0 мм	200
T-PE-X.Ох.16-2.0.К.300.RU	16x2.0 мм	300
T-PE-X.Ох.16-2.0.К.600.RU	16x2.0 мм	600
T-PE-X.Ох.20-2.0.К.50.RU	20x2.0 мм	50
T-PE-X.Ох.20-2.0.К.100.RU	20x2.0 мм	100
T-PE-X.Ох.20-2.0.К.300.RU	20x2.0 мм	300
T-PE-X.Ох.26-3.0.К.50.RU	26x3.0 мм	50
T-PE-X.Ох.32-3.0.К.50.RU	32x3.0 мм	50



Тип соединения:
пресс, цанга

ТРУБА TEBO ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА PE-X/EVOH

Артикул	D, мм х s	Упаковка (букта), м
T-PE-X.Ох.16-2.2.С.100.RU	16x2.2 мм	100
T-PE-X.Ох.16-2.2.С.200.RU	16x2.2 мм	200
T-PE-X.Ох.16-2.2.С.300.RU	16x2.2 мм	300
T-PE-X.Ох.16-2.2.С.600.RU	16x2.2 мм	600
T-PE-X.Ох.20-2.8.С.100.RU	20x2.8 мм	100
T-PE-X.Ох.25-3.5.С.50.RU	25x3.5 мм	50
T-PE-X.Ох.32-4.4.С.50.RU	32x4.4 мм	50



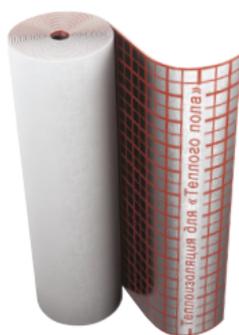
Тип соединения:
аксиальное

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ENERGOFLEX



ENERGOFLEX ENERGOFLOOR COMPACT

Типо-размер/Тип	Толщина, мм	Ширина, м	Длина, м	Кол-во в рулоне, м ²
3/1,0-30 (рулон)	3	1	30	30
5/1,0-20 (рулон)	5	1	20	20



ENERGOFLEX ENERGOFLOOR PIPELOCK SOLO

Типо-размер/Тип	Ширина, м	Длина, м	Кол-во упак., шт
1,1-0,7 (плита)*	0,7	1,1	20

ENERGOFLEX ENERGOFLOOR PIPELOCK

Типо-размер/Тип	Толщина, мм	Ширина, м	Длина, м	Кол-во в рулоне, м ²
20/1,1-0,7 (плита)*	20	0,7	1,1	13
30/1,1-0,7 (плита)*	30	0,7	1,1	10



ENERGOFLEX SUPER AL

Типо-размер/Тип	Толщина, мм	Ширина, м	Длина, м	Кол-во в рулоне, м ²
3/1,0-30 (рулон)	3	1	30	30
5/1,0-20 (рулон)	5	1	20	20
10/1,0-10 (рулон)	10	1	10	10
15/1,0-7* (рулон)	15	1	7	7
20/1,0-5* (рулон)	20	1	5	5

АКСЕССУАРЫ К ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ENERGOFLEX

Наименование	Ед. изм.	Упак., шт.
Зажимы Energoflex	упаковка	1/30
Скрепка CP 2020 (упаковка – 100 шт.)	упаковка	1/100
Скрепка CP 2021 (упаковка – 120 шт.)	упаковка	1/120
Самоклеящаяся лента Energoflex Супер СК 3/0,05 – 15	шт.	1/8
Лента армированная самоклеящаяся Energoport 48 мм x 25 м красная	шт.	1/36
Лента армированная самоклеящаяся Energoport 48 мм x 25 м синяя	шт.	1/36
Лента армированная самоклеящаяся Energoport 48 мм x 50 м серая	шт.	1/24
Лента армированная самоклеящаяся Energoport 48 мм x 50 м черная	шт.	1/24
Лента алюминиевая Energoport 50 мм x 50 м	шт.	1/24
Лента демпферная 10/0,1 – 11	шт.	1/9
Разбавитель Energoport (1 л)*	банка	1/8



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОНТАЖА ТЕВО



ТАКЕР ТЕВО ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ТРУБ ТЕПЛОГО ПОЛА

Артикул	Упак., шт.
T-MO.T.16-20.RU	1/1



КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ALTSTREAM



КРОНШТЕЙНЫ ДЛЯ КОЛЛЕКТОРОВ (КОМПЛЕКТ – 2 ШТ.)

Артикул	d, дюйм	Упак., шт.
005060201	3/4"	1/50
005060202	1"	1/50
005060203	1.1/4"	1/80



КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ CAPRICORN



КРОНШТЕЙН ДЛЯ КОЛЛЕКТОРОВ (КОМПЛЕКТ – 2 ШТ.)

Артикул	d, дюйм	Упак., шт.
CP-3503x3/4	3/4"	1/25



ОПОРА ОДИНАРНАЯ С ЗАЩЕЛКОЙ И ШУРУПОМ

Артикул	Размер D, мм	Упак., шт.
CP-9826ЕК-16	16 (серый)	50/1350
CP-9826ЕК-20В	20 (белый)	50/900
CP-9826ЕК-25В	25 (белый)	50/400
CP-9826ЕК-25S	25 (серый)	50/400



КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ПРОЧИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

СКОБА ДЛЯ ТЕПЛОГО ПОЛА

Артикул	Размер, мм	Упак., шт.
НФ-00001439	16-20 (длина 42 мм, кассета 25 шт.)	300/3600



ФИКСАТОР ИЗГИБА ТРУБЫ

Артикул	Размер	Упак., шт.
СТ-ФТ ф14-18	14-18	1/100
СТ-ФТ ф20	20	1/100



МОНТАЖНАЯ ПЛАНКА ДЛЯ ТЕПЛОГО ПОЛА

Артикул	Размер	Упак., шт.
ПлТП16-20	16-20	1/11



ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ ТЕВО

Артикул	Модель	Упак., шт.
T-НЦ.703.25.4.130.CN	ТЕВО 25/4-130	1/8
T-НЦ.703.25.6.130.CN	ТЕВО 25/6-130	1/8
T-НЦ.Е.703.25.4.130.CN	ТЕВО-Е 25/4-130	
T-НЦ.Е.703.25.6.130.CN	ТЕВО-Е 25/6-130	



Подведя итог можно сказать, что выбор и правильный монтаж теплого пола требует вдумчивого подхода и профессиональных знаний. Только тогда эта система будет долгие годы радовать вас своей безотказной работой!

Абсолютный комфорт, создаваемый мягким теплом, исходящим от пола, ощущение приятного тепла под ногами, все это создаст незаменимый домашний уют.

При использовании лучистого отопления, человек воспринимает тепло как более комфортное, чем тепло при радиаторном – конвекционном отоплении. В результате можно понизить температуру в жилом помещении примерно на 2 °С. Например, сделав ее не 19-22 °С (усредненная комфортная температура), а 18 °С.

Понижение температуры всего на 1 °С позволяет снизить потребление энергоресурсов примерно на 6 %.

Долгий срок службы. Особенно если вы используете полимерные трубы **ТЕВО** (PE-X/EVOH, PE-RT) рассчитанные на эксплуатацию в течение 50 лет.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Теплый пол - современная, высокотехнологичная система отопления жилых и хозяйственных помещений, которая нагревает воздух снизу. В качестве отопительного прибора выступает сам пол, в котором теплоноситель циркулирует по контуру полимерных трубопроводов, расположенных в стяжке под напольным покрытием - плиткой или ламинитом. Эта система самая эффективная с точки зрения теплопередачи. Менее эффективны системы водяных теплых полов под паркетом, ковролином и перекрытиях с деревянными полами. Широкое распространение такой вид отопления получил в 80-х годах XX столетия в Европе, когда предприятиями был налажен массовый выпуск полимерных труб.

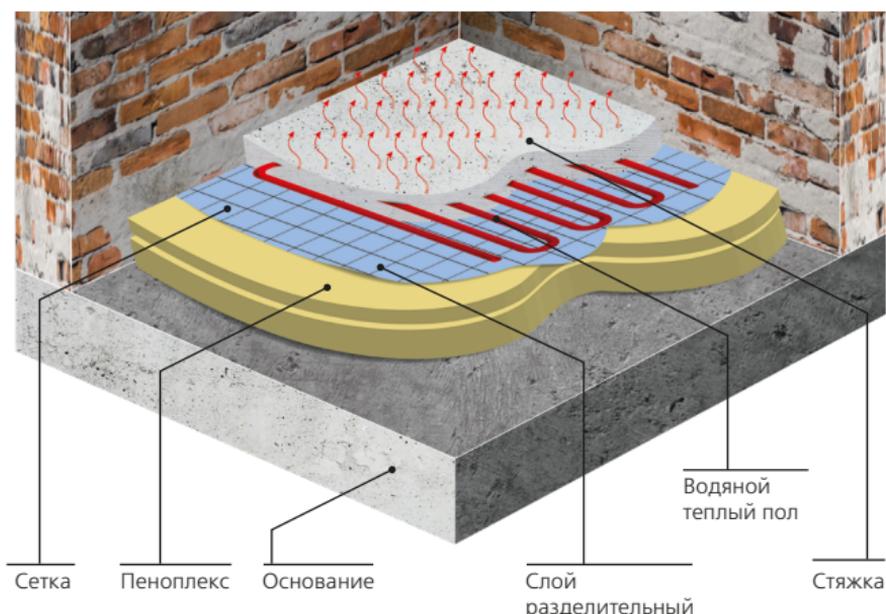
В нашей стране водяные теплые полы получили повсеместное распространение в сфере частного загородного домостроения, как в комбинированных системах отопления, так и в качестве альтернативы радиаторам.

В квартирах, которые имеют централизованное отопление, также категорически запрещено использовать из-за резкого повышения гидравлического сопротивления, не допускается подключение к трубам снабжения горячей воды, так как вода, проходя через систему теплого пола, возвращается в стояк ГВС уже охлажденной.

Водяной теплый пол это низкотемпературная система отопления, где температура теплоносителя 35-45 °С. В высокотемпературной системе радиаторного отопления температура теплоносителя 60-90 °С.



Теплый водяной пол является сложной многокомпонентной системой, каждая часть которой выполняет свою функцию. Рассмотрим его устройство на следующем рисунке.



Такой вид напольного отопления называется «мокрым» потому, что в его обустройстве используются «мокрые» строительные процессы, а именно заливка цементно-песчаной стяжки.

Существуют еще так называемые сухие теплые полы, но они делаются в основном в домах с деревянными полами. В этом каталоге мы будем рассматривать именно «мокрые» теплые водяные полы, так как они гораздо эффективней и компания Альтерпласт предлагает все необходимое для их монтажа.

Теплый водяной пол монтируется на устойчивом и прочном основании, которым может быть бетонная плита или грунт. На основание укладывается пароизоляция из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,1 мм. Следующим слоем «пирога» является утеплитель. Поверх утеплителя оборудуется цементно-песчаная стяжка, в которую обязательно добавляется пластификатор – для подвижности смеси, легкости укладки и снижения водоцементного соотношения. Стяжку желательно армировать металлической сеткой с шагом ячейки 50*50 мм или 100*100 мм. Армирующая сетка в конструкции мокрого теплого пола укладывается поверх слоя утеплителя. Сетка выполняет следующие функции:

- воспринимает растягивающие усилия при прогибах плиты теплого пола;
- перекрывает каналы в слое утеплителя, когда в конструкции пола проложены трубопроводы других систем (радиаторное отопление, водопровод, канализация);
- является удобным каркасом для крепления труб теплого пола.

Там же внутри стяжки проходят трубы теплого пола с циркулирующим в них теплоносителем. Высоту стяжки над трубами рекомендуется делать не менее 3 см, однако, практика подсказывает, что лучше 5 см, так и прочность будет выше и распределение тепла по полу будет более равномерным.

В месте примыкания стен к стяжке, а также на границах контуров теплого водяного отопления прокладывается демпферная лента, которая компенсирует тепловое расширение стяжки при ее нагреве.

Чтобы тепло не шло вниз, укладывается слой теплоизоляции, как правило, из полистирола. Толщина слоя теплоизоляции от 20 до 300 мм.

Теплоноситель отдает свое тепло материалу, окружающему трубы контуров системы теплого пола. Это может быть бетон стяжки, алюминиевые пластины, песок и т.п. в зависимости от типа и устройства системы ВТП.

Далее тепло передается чистовому покрытию. Каждое чистовое покрытие имеет свое термическое сопротивление, зависящее от материала изготовления и его толщины.

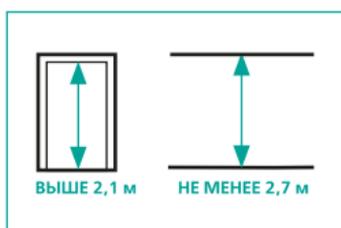
Стоит отдельно отметить высокую теплопроводность плитки, то есть тепло будет беспрепятственно проходить в комнату. Поэтому, она считается самым подходящим покрытием для полов с обогревом. Кроме того, кафель обладает следующими плюсами – долговечность, устойчивость к температурным перепадам, прочность.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЮ:

Устройство водяного теплого пола отбирает по высоте от 8 до 20 см пространства. Поэтому дверные проемы должны быть выше 2,1 м, а потолки не менее 2,7 м.

Важно, чтобы несущие конструкции и фундамент справлялись с нагрузкой, которая образуется от строительных материалов и теплоносителя. Перепады на основании допускаются в пределах 5 мм, чтобы не возникало возникновение воздуха и повышение гидравлического давления.

Эффективное отопление помещения водяной системой возможно только при теплопотерях до 100 Вт/кв. м. А значит, окна должны быть вставлены, стены оштукатурены, проведены меры по изоляции конструкций.



- ✓ ВСТАВЛЕНО
- ✓ ОШТУКАТУРЕНО
- ✓ ЗАИЗОЛИРОВАНО

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОГО ПОЛА

Одним из самых важных этапов в обустройстве теплых водяных полов является их грамотный расчет, который необходимо доверить специалистам.

Для начала надо определиться с тем, какая температура должна быть у теплого пола.

- **В жилых помещениях**, где большую часть времени люди проводят стоя, температура пола должна быть в диапазоне **от 21 до 27 °С**.
Такая температура наиболее комфортна для ног;
- **Для рабочих помещений** – офисов, а также жилых комнат температура должна поддерживаться **в районе 29 °С**;
- **В прихожих, вестибюлях и коридорах** оптимальная температура – **30 °С**;
- **Для санузлов и бассейнов** температура пола должна быть больше – **около 31–33 °С**.

Отопление теплыми водяными полами является низкотемпературным, поэтому и теплоноситель должен подаваться при более низких температурах, чем в радиаторы. Если в радиаторы может подаваться вода при температуре 60–90 °С, то в теплый пол никак не более 55 °С. В теплотехнике существует такое важное понятие, как падение температуры в греющем контуре. Это разница в температурах между подающей трубой и обратной. В системах теплых водяных полов оптимальными режимами считаются 55/45 °С, 50/40 °С, 45/35 °С и 40/30 °С.

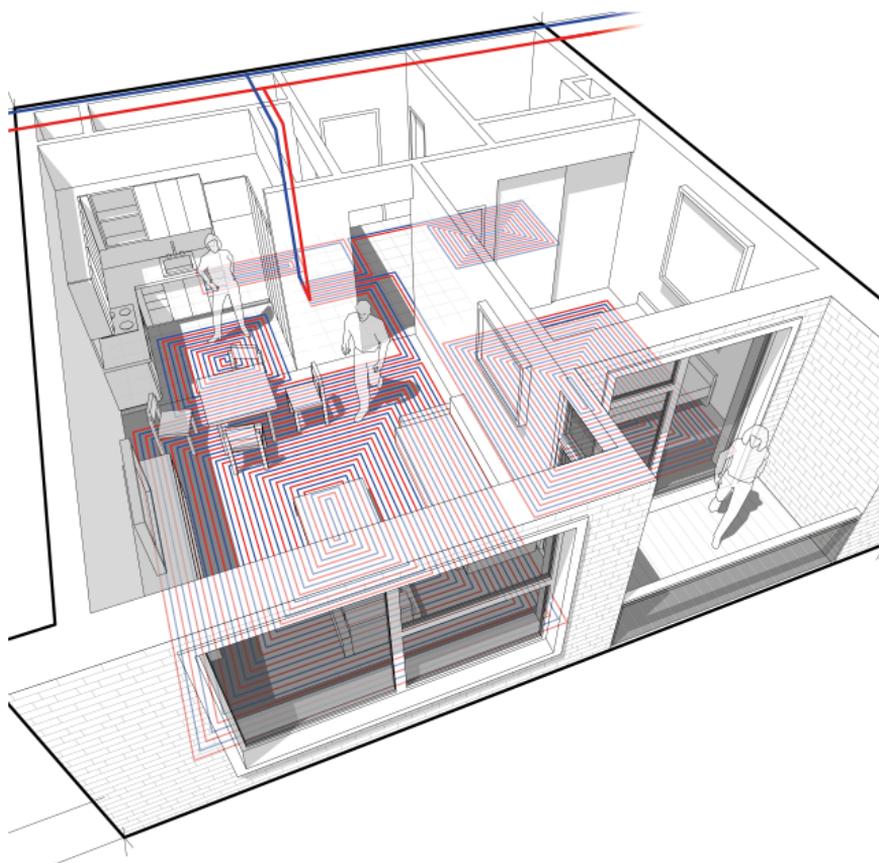
Очень важным показателем является длина контуров (петель) теплого водяного пола. В идеале они должны быть все одной длины, тогда и проблемы с балансировкой не возникнет, но на практике это вряд ли удастся достичь так как площадь помещений с ВТП разная поэтому принято:

- Для трубы диаметром **16 мм** максимальная длина **70–90 м**;
- Для трубы диаметром **20 мм** – **120 м**.

Причем желательно ориентироваться не на верхнюю границу, а на нижнюю. Лучше разбить помещение на большее количество петель, чем стараться добиться циркуляции более мощным насосом. Естественно, что все петли должны быть исполнены трубами одного диаметра.

Распределительный узел располагают как можно ближе к центру, чтобы длина проложенных труб между коллекторами и индивидуальными зонами отопления была минимальной. Это поможет сбалансировать систему и улучшить регулирование температуры в отдельных помещениях.

При делении помещений на контуры водяного теплого пола следует выполнить следующие требования:

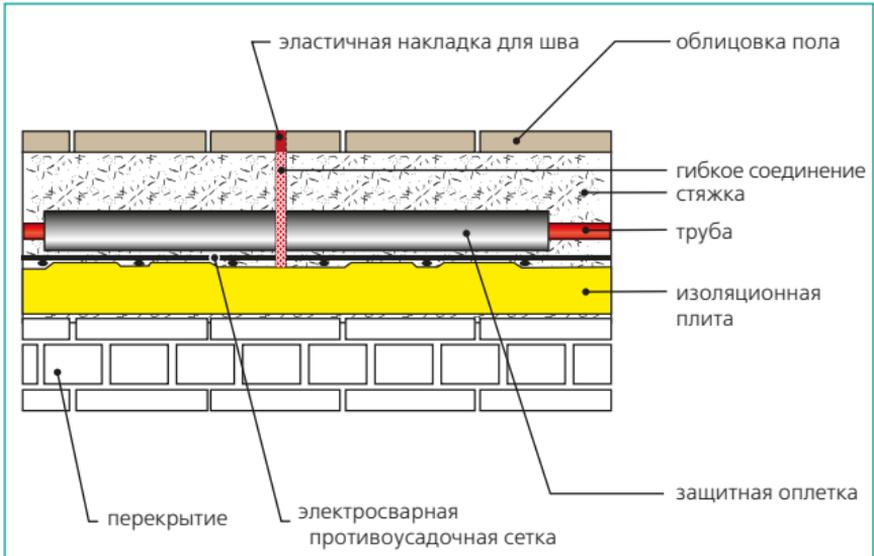


- Контуры не должны переходить из комнаты в комнату – все помещения должны регулироваться отдельно;
- Один отопительный контур не должен обогревать помещение площадью более 40 м². В случае необходимости помещение делят на несколько контуров. Максимальная длина любой из сторон контура не должна превышать 8 метров;
- По периметру помещения, между помещениями, а также между отдельными контурами должна прокладываться специальная демпферная лента, которая после заливки стяжки будет компенсировать ее тепловое расширение;



- При помощи демпферной ленты разбивают большие по площади участки теплых бетонных полов на меньшие сегменты. Это позволяет иметь одинаковую температуру на большой площади и полностью исключает появление трещин.

СХЕМА УКЛАДКИ ПОЛА

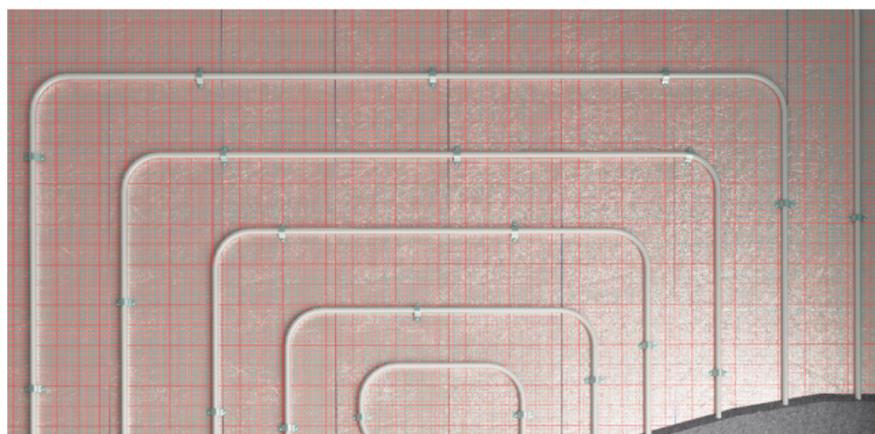
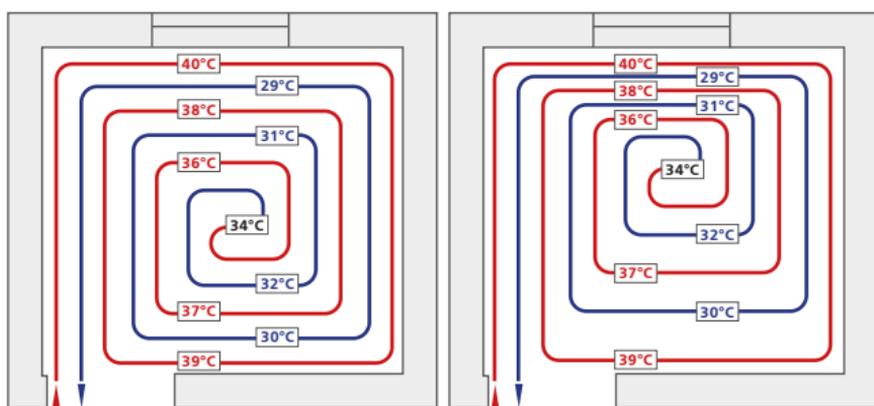


ДЕМПФЕРНАЯ ЛЕНТА

ШАГ РАСКЛАДКИ (УКЛАДКИ) ТРУБЫ ТЕПЛОГО ПОЛА

Шаг раскладки еще один важнейший показатель, который делается от 100 до 600 мм в зависимости от тепловой нагрузки на теплый пол, назначения помещения, протяженности контура и других показателей. Шаг менее 150 мм сделать РЕ-Х трубами практически невозможно, велика вероятность просто заломить трубу. Минимальный радиус изгиба труб для ВТП 5-8 наружных диаметров трубы. Если теплый пол будет оборудован только для комфорта или дополнительного отопления, то можно минимальный шаг сделать 150 мм.

- В помещениях, где есть внешние стены, в напольном отоплении делают так называемые **краевые зоны**, где трубы укладываются с шагом 100–150 мм. При этом количество рядов труб в этих зонах должно быть 5–6;
- В центрах помещений, а также в таких, где нет внешних стен, шаг укладки делают 200–300 мм;
- Санузлы, бани, дорожки возле бассейнов укладываются трубой с шагом 150 мм по всей площади.
- Часто применяется **переменный шаг укладки**, когда в краевых зонах он составляет 150 мм, а в самом помещении 200–300 мм. Тогда можно в одном помещении обеспечить требования по более интенсивному нагреву краевых зон и не прокладывать ВТП под мебелью.

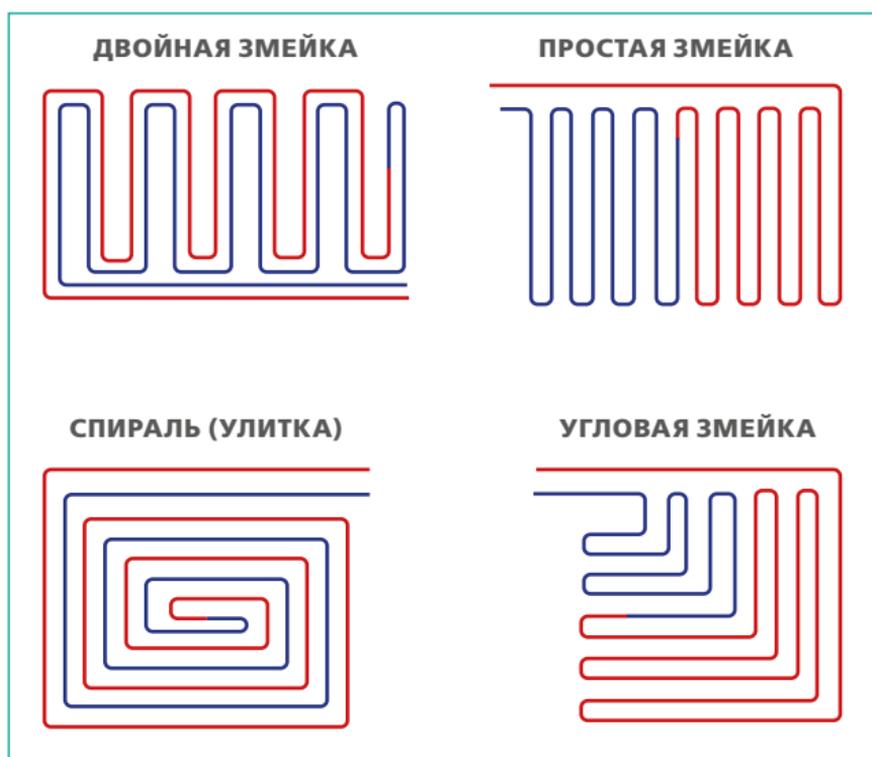


ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ УКЛАДКИ КОНТУРОВ ТЕПЛОГО ПОЛА

Существует несколько способов укладки пластиковых труб в полу:

Контуры водяного теплого пола могут укладываться по-разному. И в каждом способе есть свои преимущества и недостатки.

- **Укладка трубы теплого пола «змейкой»** более проста в монтаже, но существенным ее недостатком является то, что на полу будет в начале контура и в конце ощутимая разница температур – до 5–10°C. Теплоноситель, проходя от подающего коллектора к обратному в конструкции теплого пола, остывает. Поэтому и возникает такой градиент температур, хорошо ощутимый ногами. Такой способ укладки оправдано применять в граничных зонах, где температура пола должна снижаться от внешней стены к центру помещения;
- **Укладка трубы теплого пола «улиткой»** более сложна в реализации, но зато при таком способе температура всего пола будет примерно равной, так как подача и обратка проходят внутри друг друга, а разница нивелируется массивной стяжкой пола при выполнении расчетных требований шага укладки. В 90% случаев применяют именно такой способ.



В небольшом помещении меньше 10 м² выгоднее использовать «Змейку», так как она проще монтируется.

При необходимости отопления жилых комнат средней площади (12-16 м²) лучше использовать метод укладки «Спиралью».

Для большого помещения (>18-20 м²) и возникает необходимость укладки двух и большего количества контуров.

Но какой бы способ не выбрали, важно правильно распланировать укладку. Для этого необходимо учитывать несколько основных правил:

1. Чем выше плотность укладки труб, тем выше тепловая мощность на 1 кв.м. пола. Поэтому вдоль наружных стен греющие трубы должны быть уложены более плотно, чем в середине помещения.
2. Не имеет смысла укладывать трубы плотнее, чем через 15 см. Более плотная укладка ведет к значительному перерасходу труб, при этом тепловой поток остается практически неизменным. Кроме того, возможно появление эффекта теплового моста, когда температура подачи теплоносителя сравнивается с температурой обратки.
3. Расстояние между греющими трубами не должно быть более 25 см, для обеспечения равномерного распределения температуры по поверхности пола.
4. Шаг укладки трубы зависит от минимального радиуса изгиба трубы (5-8 наружных диаметров трубы).

Отступ греющих труб от наружных стен должен составлять не менее 15 см.

Максимальная длина одной петли теплого пола определяется возможностями циркуляционного насоса. Для коттеджных и квартирных систем экономически целесообразной считается система напольного отопления, расчетные потери давления в которой не превышают 20 КПа (2 м вод. ст.).

Руководствуясь этим требованием, задавшись перепадом температур теплоносителя, шагом труб и температурой поверхности пола, можно рассчитать максимальную длину одной петли для конкретного типа труб.

Система напольного отопления может содержать до нескольких десятков петель, подключение которых рациональнее всего производить при помощи распределительных коллекторов и коллекторных блоков полной заводской готовности.

Для квартирных и коттеджных систем напольного отопления используются коллекторы с диаметрами условного прохода 3/4" и 1". Диаметр коллектора рассчитывается из условия, чтобы скорость теплоносителя в нем не превышала 1 м/с.

Коллекторы теплых полов должны иметь в своем составе запорную арматуру для отключения каждой отдельной петли, арматуру для выравнивания перепадов давления по петлям, устройство для выпуска воздуха и слива системы. При оснащении

системы комнатными термостатами в коллекторах используют термостатические клапаны, на которые устанавливаются электротермические сервоприводы.

Коллекторы и смесительные узлы, как правило, размещаются в распределительных шкафах. Шкафы выпускаются во встраиваемом и настенном исполнении.

Смесительный узел системы теплого пола выполняет следующие основные функции:

- Поддерживает во вторичном контуре температуру теплоносителя ниже температуры первичного контура;
- Обеспечивает расчетный расход теплоносителя через вторичный контур;
- Обеспечивает гидравлическую увязку между первичным и вторичным контурами.

Вспомогательные функции смесительного узла:

- индикация температуры (на входе и выходе);
- Отсекание циркуляционного насоса шаровыми кранами для его замены или обслуживания;
- Защита насоса от работы на тупик с помощью перепускного клапана;
- Аварийное отключение насоса при превышении максимально допустимой температуры теплоносителя;
- Отведение воздуха из теплоносителя;
- Слив теплоносителя.



МОНТАЖ ВОДЯНОГО ТЕПЛОГО ПОЛА

Монтаж водяного теплого пола состоит из нескольких шагов:

- Проектирование;
- Подготовка;
- Установка теплого пола;
- Тестирование;
- Укрытие.

На первом этапе производятся все необходимые расчеты, составляется список материалов, схема расположения труб и блока управления. Монтаж системы имеет массу нюансов. Неправильная установка может привести к поломкам или сбоям в работе оборудования.

Безупречная работа системы возможна только при двух условиях: профессионально выполненных проектных расчетах и грамотно проведенном монтаже. Компоновка всех элементов с соблюдением технических параметров, очень сложная теплотехническая задача. В расчет принимается масса параметров начиная от количества фитингов и длины труб, и оканчивая толщиной стен и регионом страны.

После расчетов и закупки всех необходимых комплектующих можно приступить к монтажу водяного теплого пола. Вначале необходимо наметить места, где будут размещены коллекторные шкафы, выдалбливаются, при необходимости ниши, а также делаются проходы через строительные конструкции. Все долбежные и сверлильные работы должны быть завершены перед следующим этапом.

МОНТАЖ УТЕПЛИТЕЛЯ

Перед этим этапом необходимо подготовить помещения для этого – вынести все ненужное, убрать весь строительный мусор, вымести и пропылесосить полы. Помещение должно быть абсолютно чистым при монтаже утеплителя.

- Прежде всего, на стенах отбивается уровень чистого пола при помощи лазерного или водяного уровня. Измеряются все неровности основания при помощи длинного правила и уровня;
- Если неровности превышают 10 мм, то их необходимо выровнять;
- Затем приступаете к монтажу утеплителя;
- По периметру помещения, где будут теплые полы, на стены наклеивается демпферная лента, которая призвана компенсировать тепловое расширение стяжки;
- Демпферная лента должна устанавливаться также между помещениями и разными контурами.

МОНТАЖ ТРУБЫ ТЕПЛОГО ВОДЯНОГО ПОЛА

Трубы водяного теплого пола должны обладать полной защищенностью от развития коррозии, от процессов зарастания внутренних стенок накипью и солевыми отложениями, сужающими просвет. Материал труб должен быть химически стойкий к любому типу теплоносителя, не подверженным старению, стойким к температурным перепадам. Полимерные трубы водяного теплого пола должны иметь кислородный барьер, который препятствует проникновению кислорода в замкнутую систему отопления, что приводит к ускоренному окислению оборудования систем отопления.

Ремонт трубопровода, уложенного под стяжку или внутри каркасной конструкции это очень сложная и затратная процедура. Поэтому вопрос, какую трубу выбрать для теплого пола, всегда актуален и первое на что необходимо обратить внимание, это качество продукции.

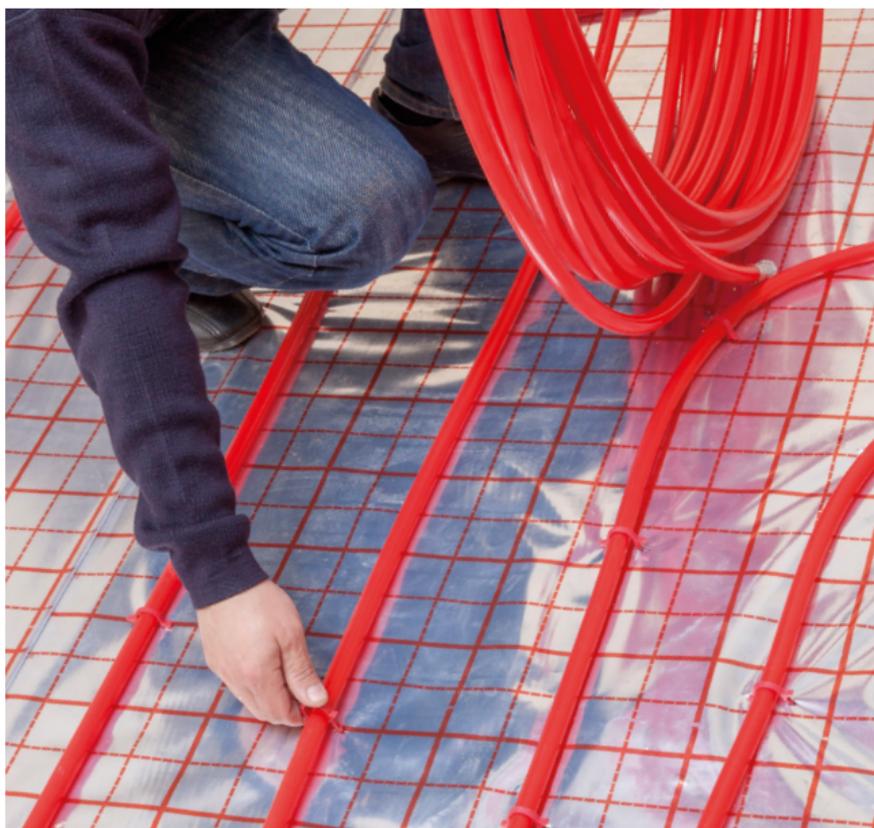
На этапе монтажа труб теплого пола надо быть особо внимательным и аккуратным. Снимать с бухты трубу кольцами категорически запрещено, так как в ней тогда будут очень сильные напряжения, что усложнит или сделает невозможным монтаж. Главное правило – бухту надо крутить, а не снимать трубу с неподвижной бухты.

Монтаж трубы теплого пола следует начинать с зон, наиболее удаленных от коллекторов, причем на все транзитные трубы должна одеваться теплоизоляция из вспененного полиэтилена, которая обеспечит максимальную сохранность энергии до точки назначения. Далее, труба без теплоизоляции обходит весь греющий контур и в теплоизоляции возвращается в коллектор.

В намеченном месте крепится коллекторный шкаф и в нем монтируется коллектор вместе с насосно-смесительной группой. При входе в коллектор, при выходе из него, а также при входе в бетонную стяжку, каждая труба должна быть защищена специальной гофрой, вполне допустимо заменить ее на теплоизоляцию соответствующего диаметра. Также трубы должны быть защищены при переходах из помещения в помещения и от контура к контуру.

Монтаж труб делается следующим образом:

- С бухты отматывается 10–15 м трубы, на ее конец одевается теплоизоляция и соответствующий фитинг для подключения к коллектору;
- Труба подключается к подаче соответствующего вывода коллектора;
- По ранее размеченным трассам укладывается труба и крепится на прямых участках через 30–40 см, а на поворотах через 10–15 см. Труба должна сгибаться осторожно, без заломов;
- При укладке не надо стараться крепить трубу сразу, а следует ее сначала разложить приблизительно по трассам на 5–10 м, а уже потом крепить скобами. Труба должна лежать на утеплителе без напряжения;
- После обхода всего контура теплого пола, обратная труба возвращается к своей подающей и с ней рядом следует к коллектору. При необходимости на нее надевается теплоизоляция;
- По приходу к коллектору труба подключается к нему соответствующим фитингом;
- Возле соответствующей петли теплого пола на стене, а также еще и на бумаге обязательно записывается длина контура. Эти данные легко получить из пометровой маркировки трубы пока она не закрыта теплоизоляцией и стяжкой.



ЗАПОЛНЕНИЕ КОНТУРОВ. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Эту операцию обязательно стоит проводить еще до заливки стяжки, так как при скрытой неисправности ее легче устранить сразу, чем после того, как полы будут залиты. Для этого к сливному патрубку на коллекторе подключается шланг и выводится в канализацию, так как воды через контуры отопления будет пролито немало. Лучше всего, если шланг будет прозрачный – так будет легко отследить выход пузырей воздуха.

К входу подающего коллектора, который обязательно должен быть оборудован отсечным шаровым краном, подключается водопроводная вода через шланг или трубу. Если качество водопроводной воды низкое, то стоит заполнять систему через механический фильтр. К любому другому выходу, связанному с контурами теплого пола подключается опрессовочный насос. Это может быть свободный выход подающего коллектора, выход обратки с коллектора или другие места – все зависит от конкретного коллекторного узла. Можно в шаровой отсечной кран подающего коллектора вкрутить тройник, и через него делать заполнение системы, и опрессовку. После испытаний тройник можно снять и подключить коллектор к подающей магистрали.

ЗАПОЛНЕНИЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДИТСЯ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

- На коллекторе перекрываются все контуры теплого пола, кроме одного. Автоматические воздухоотводчики должны быть открыты;
- Подается вода и по шлангу слива контролируется ее чистота и выход воздуха. На внутренней поверхности труб при производстве может остаться технологическая смазка и стружка, которую необходимо смыть проточной водой;
- После того как весь воздух вышел, и вода течет абсолютно чистая, перекрывается сливной кран, а затем перекрывается уже промытый и заполненный контур;
- Все эти операции прделываются со всеми контурами;
- После промывки, удаления воздуха и заполнения всех контуров перекрывается кран подачи воды.

Если еще на этапе заполнения обнаруживаются протечки, то их устраняют сразу после сброса давления. В итоге должна получиться заполненная чистым теплоносителем и обезвоздушенная система теплых водяных полов.

Для испытания системы потребуется специальный инструмент – опрессовочный насос, который можно также приобрести в компании «Альтерпласт».

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОПРЕССОВКЕ:

- Полностью открываются все контуры теплого пола, подключенные к коллектору.
- В емкость опрессовочного насоса наливается чистая вода, открывается кран подачи насоса.
- Насосом нагоняется давление в системе в два раза больше чем рабочее – 6 атмосфер, оно контролируется по манометру насоса и на коллекторе (при наличии манометра).
- После поднятия давления проводится визуальный осмотр всех труб и соединений, которые должны быть только на коллекторе. Также контролируется давление по манометру.
- Через 30 минут давление вновь поднимают до 6 бар и вновь осматривают все трубы и соединения. Затем через 30 минут эти действия повторяют. Если обнаруживаются протечки, то их сразу устраняют после сброса давления.
- Если протечек не выявлено, то давление опять поднимают до 6 бар и оставляют систему на сутки.
- Если через сутки давление в системе упало не более чем на 1,5 бар и не выявлено никаких протечек, то систему теплого пола можно считать правильно смонтированной и герметичной.
- Если обнаружались недостатки, то они немедленно устраняются, а испытание на герметичность повторяется.

ЗАЛИВКА СТЯЖКИ ТЕПЛОГО ПОЛА

К стяжке теплого водяного пола предъявляются повышенные требования, ведь помимо переносимых ею механических нагрузок она испытывает еще и температурные деформации. И обычно цементно-песчаный раствор здесь не пойдет, бетонную смесь необходимо модифицировать пластификатором и фиброй.

Укладка стяжки начинается с дальних углов помещения и ведется полосами по маякам. Только после завершения одной полосы, укладывается и разравнивается следующая, закончиться процесс должен у входа в помещение. В процессе выравнивания не надо стараться сразу идеально выровнять поверхность стяжки по маякам. Главное, чтобы в стяжке не было провалов.

По истечении 1–2 дней, когда по стяжке уже можно будет ходить, необходимо зачистить ее поверхность. Вначале подрезается строительным ножом и удаляется выступающая из стяжки демпферная лента, а потом берется строительное правило и острым концом прижимается к плоскости маяков. В направлении от себя, короткими, но энергичными движениями производится зачистка до тех пор, пока полностью не оголятся маяки. На следующий день аккуратно удаляют маяки, а образовавшиеся бороздки затирают раствором или плиточным клеем. Стяжку вновь увлажняют и укрывают, это рекомендуется делать ежедневно в течение первых 10 дней после заливки.

Стяжка после заливки должна набрать достаточную прочность. Через трое суток в естественных условиях твердения (без подогрева) она набирает 50% прочности, за семь суток – 70%. Полный набор прочности до проектной марки происходит через 28 суток. Исходя из этого, запускать «теплый пол» рекомендуется не ранее, чем через трое суток после заливки. Нужно помнить, что заливку раствором теплого пола нужно производить, заполнив трубопроводы пола теплоносителем с давлением не ниже трех бар.

БАЛАНСИРОВКА КОНТУРОВ ТЕПЛОГО ПОЛА. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

После полного затвердения стяжки, можно приступать к балансировке контуров теплого пола. И в этом процессе очень помогут расходомеры на коллекторе. Именно поэтому надо приобретать коллектор с балансировочными вентилями и расходомерами.

Специалист должен правильно рассчитать и настроить параметры теплоносителя с помощью расходомеров и запорно-регулирующих клапанов. Если параметры были настроены неправильно, то при эксплуатации системы потребитель может столкнуться с тем, что пол либо перегрет, либо наоборот не дает необходимого тепла и не прогревает помещение.

Дело в том, что петли теплого пола имеют разную длину, соответственно у них разное гидравлическое сопротивление. Очевидно, что «львиная доля» теплоносителя пойдет всегда по пути наименьшего сопротивления – то есть по самому короткому контуру, а другим достанется уже гораздо меньше. При этом в самом длинном контуре циркуляция будет такая вялая, что ни о каком теплосъеме не может быть и речи. В грамотно составленном проекте теплых полов всегда указывается расход в каждом контуре и положение регулировочных вентиляей.

Если еще не подключен насосно-смесительный узел, то производится его монтаж. Коллектор теплого пола подключается к подающей и обратной магистрали. Открываются полностью все контуры теплого пола, открываются на входе коллекторы шаровые краны подачи и обратки. Клапаны автоматических воздухоотводчиков должны быть открыты. Включается циркуляционный насос, который был подобран в результате расчетов производительности и напора. На головке смесительного узла ставится максимальная температура, но котел пока не включается, теплоноситель должен циркулировать комнатной температуры. Давление во всей системе отопления доводится до рабочего (1–3 бар). Закрываются все контуры теплого пола, кроме самого длинного. Отмечается и записывается положение расходомера на этом контуре. Полностью открывается второй по длине контур. Если расход в нем больше, то балансировочный вентиль закручивается до тех пор, пока расход не выровняется с самым длинным. Далее, последовательно открываются все контуры в порядке убывания их длины, балансировочными вентилями регулируется расход. В результате расход во всех

контурах должен быть одинаковым. Если это не так, то можно подкорректировать регулировку на контурах, не трогая самую длинную петлю.

Все вышеперечисленные операции выполнены правильно и расходомеры показывают, что циркуляция в контурах происходит, то можно начинать испытания теплого пола с подогретым теплоносителем. Начинать надо с малых температур – с 25°C, а затем каждые сутки постепенно увеличивать температуру на 5°C, до тех пор, пока теплоноситель не будет подаваться в контуры со своей рабочей температурой. Какая последовательность действий на этом этапе.

- На терморегулирующем вентиле смесительного узла выставляется температура 25°C, включается циркуляционный насос на первую скорость и в таком режиме дают поработать системе сутки. При этом контролируется и корректируется циркуляция по расходомерам;
- Через сутки температура поднимается до 30°C, и снова оставляется система теплых полов на сутки. Контролируется расход и температура подачи и обратки;
- На следующие сутки температура поднимается еще на 5°C, до 35°C. Это уже гораздо ближе к рабочему режиму теплого пола, поэтому уже стоит отрегулировать разницу температур между подающим и обратным коллекторами. Если она находится в диапазоне 5–10°C, то это нормально, а если больше, то следует увеличить скорость циркуляционного насоса на одну ступень;
- Максимальная температура, до которой можно поднимать температуру в подающем коллекторе теплого пола – это 50°C, но лучше это делать не стоит, а проверить на рабочих режимах – 45°C или 40°C. Аналогично проверяется разница температур на подаче и обратке. Насос должен работать на минимально возможной скорости, чтобы разница температур была до 10°C.

Правильность регулировки теплого пола невозможно оценить сразу, так как такая система отопления очень инерционна. Должно пройти несколько часов для того, чтобы почувствовать изменение температурного режима.



www.tebo.ru

