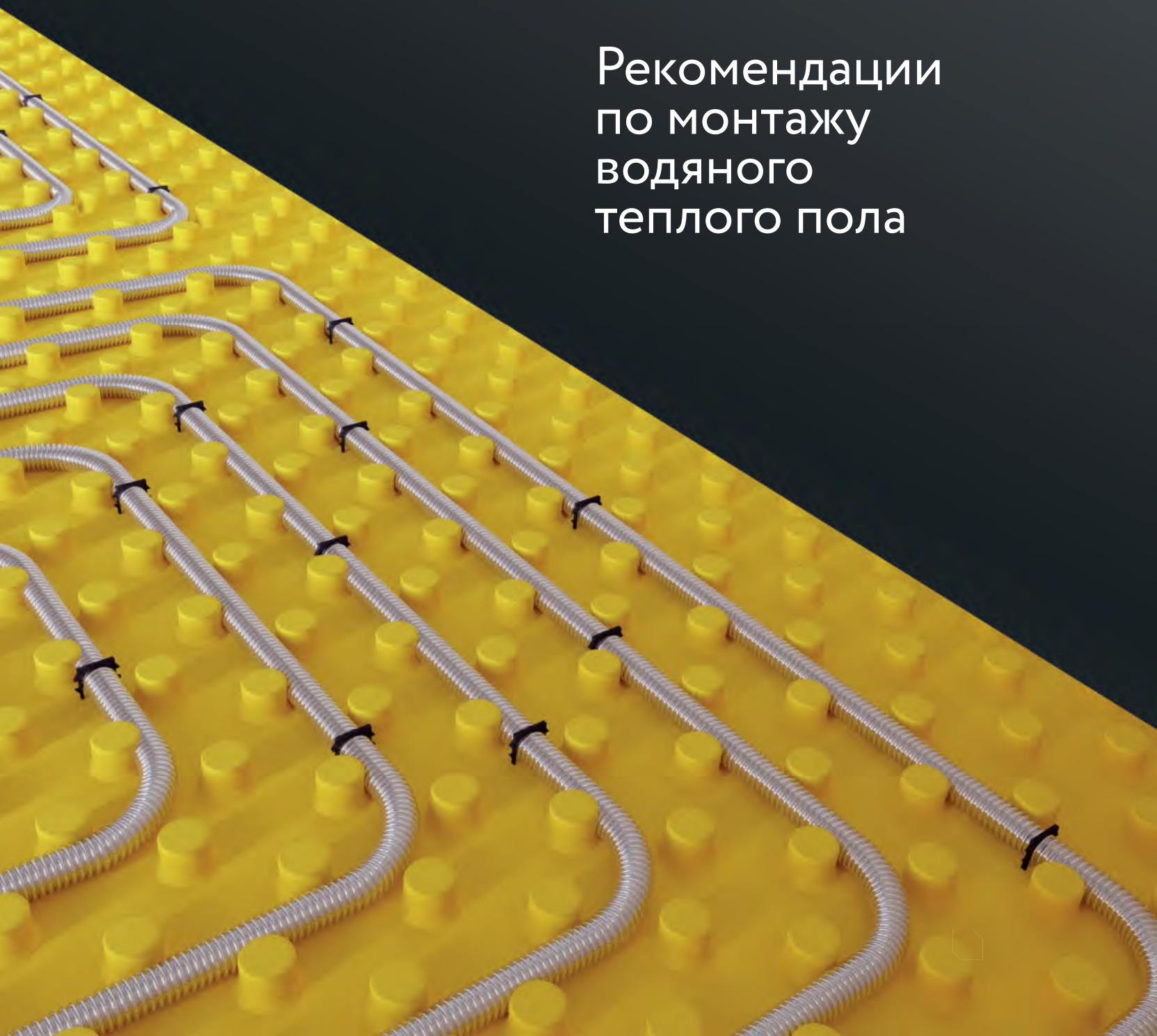




ВОДЯНОЙ ТЕПЛЫЙ ПОЛ СО СТАЛЬНЫМ ХАРАКТЕРОМ

Рекомендации
по монтажу
водяного
теплого пола

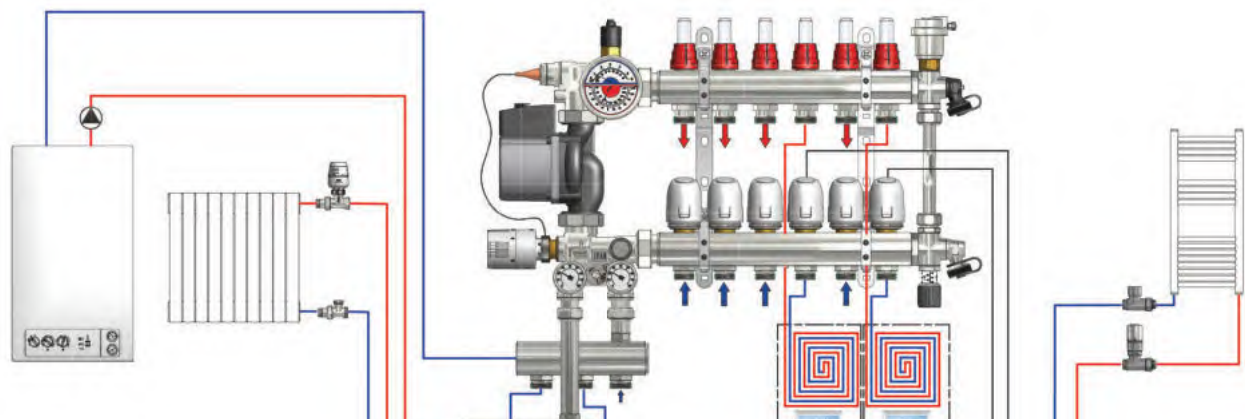


СОДЕРЖАНИЕ

Принцип действия	3
Программа расчета Stahlmann Pro	3
Преимущества водяных теплых полов по сравнению с радиаторными системами	4
Технические требования при использовании водяных теплых полов	5
Основные температурные требования к водяным полам	5
Последовательность монтажа ВТП	6
Конструкция водяного теплого пола	7
Распределительные коллекторы Stahlmann	9
Смесительный узел Stahlmann	11
Распределительные шкафы Stahlmann	14
Демпферная лента	14
Теплоизоляционные маты	15
Трубы водяного теплого пола	16
Деформационный шов	19
Заполнение контуров теплого пола теплоносителем	20
Опрессовка	20
Требования к стяжке	20
Ввод в эксплуатацию систем водяного теплого пола	21
Напольные покрытия	21

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Основное преимущество водяного теплого пола перед радиаторными системами отопления состоит в том, что нагревательным элементом выступает вся поверхность пола. В бетонную или цементно-песчаную стяжку уложены нагревательные гофрированные трубы из нержавеющей стали, внутри которых циркулирует теплоноситель. Тепловая энергия теплоносителя за счет высокой теплопроводности нержавеющей труб передаётся бетонной стяжке, от которой через финишное покрытие пола поступает в помещение.



ПРОГРАММА РАСЧЕТА STAHLMANN PRO

Расчет теплотехнических характеристик водяного пола и подбор оборудования выполняется в специальной программе, разработанной специалистами ГК «ССТ».

Назначение программы — определение необходимых для предварительного проектирования параметров водяного теплого пола и подбор спецификации, исходя из геометрических и температурных параметров помещения.

Логика работы программы — пользователем задаются размеры и температурные параметры помещения. Исходя из этих параметров система рассчитывает конфигурацию системы и подбирает необходимое оборудование.

Скриншот программы расчета STAHLMANN PRO. Вверху — меню: Файл, Спецификация и отчет, Данные, Вид расчета (По этажу).
Левая панель: Исходные данные. Параметры помещения: Помещение №1: Ванная. Этаж: 1. Комнатный. Температура воздуха в обогреваемом помещении: 26. Обогреваемая площадь (м²): 0. Полная площадь (м²): 8. Помещение снизу обогревается: Да. Кнопки: Добавить помещение, Удалить помещение, Сохранить помещение, Скопировать помещение, Очистить все помещения, Рассчитать все помещения.
Правая панель: Параметры системы обогрева. Температура воды в трубе (°C): 40. Температура поверхности пола (°C). Мощность теплоотдачи в помещении (Вт/м²). Номер коллектора: 1. Шаг укладки (м): 0,15. Длина подающей трубы от коллектора (м): 0. Тип финишного покрытия: Карамельная плитка. Тип системы управления: По датчику. Чекбокс: Проверить расчеты.
Справа: Схематическое изображение поперечного сечения пола с трубой, стяжкой и покрытием. Легенда: Диффузная стяжка, Полимерный фартук, Финишное покрытие, Стена, Информационная труба из нержавеющей стали, Вентилятор, Теплообменник на горизонтальной трубе, Теплопроводящий.

№	Этаж	Тип помещения	t воз-духа в помещении (°C)	Обогреваемая площадь (м²)	Полная площадь (м²)	Помещение снизу обогревается	t поверхности пола (°C)	Теплоотдача нагретой поверхности (Вт/м²)	Полная мощность обогрева (Вт)	В колл. блоке	Длина подающей трубы (м)	Шаг укладки (м)	Число петель	Длина обрат. трубы (м)	Полная длина труб (м)	Расход воды при скорости 0,1 м/сек (л/мин)
1	1	Ванная	24	8	8	Да	28	43	344	1	0	0,15	1	33,33	33	9,4
2	1	Гостиная	22	15	17	Да	26	55	1020	1	0	0,2	2	37,5	75	9,6
3	1	Кухня	18	10	10	Да	24	84	840	1	0	0,25	1	40	40	1,58
4	1	Детская	22	16	18	Да	25	61	656	1	0	0,2	2	40	80	0,8
5	1	Гардеробная	18	9	11	Да	24	93	837	1	0	0,25	1	26	26	0,96

эту программу можно бесплатно скачать на сайте https://www.teploluxe.ru/bytovye_resheniya/vodyanoy/

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ МОНТАЖА

- Монтаж распределительного шкафа
- Монтаж в шкафу смесительного узла и коллекторного блока
- Укладка демпферной ленты по всему периметру помещения, без пропусков.
- Гидроизоляция пола (если требуется)
- Укладка теплоизоляционных матов
- Укладка гофрированных труб на теплоизоляционные маты (петли теплого пола)
- Подключение концов уложенных труб к коллекторным блокам
- Проведение гидравлических испытаний системы
- Установка и подключение системы автоматики (терморегуляторы и термоголовки с сервоприводом)
- Заливка стяжки

Перед монтажом системы водяного теплого пола в помещении должны быть выполнены следующие работы:

- монтаж окон и дверей,
- внутренние штукатурные работы,
- разметка уровня «чистого» пола,
- выведены точки подключения воды и электричества,
- подготовлены ниши для распределительных шкафов (если используются встраиваемые шкафы).

Требования к поверхности пола:

- Поверхность пола должна быть чистой и ровной.
- Неровность на площади, занимаемой одним контуром, не должна превышать ± 5 мм.
- Если пол лежит на грунте, то он должен иметь надежную гидроизоляцию (полиэтиленовая пленка толщиной от 0,3 мм).



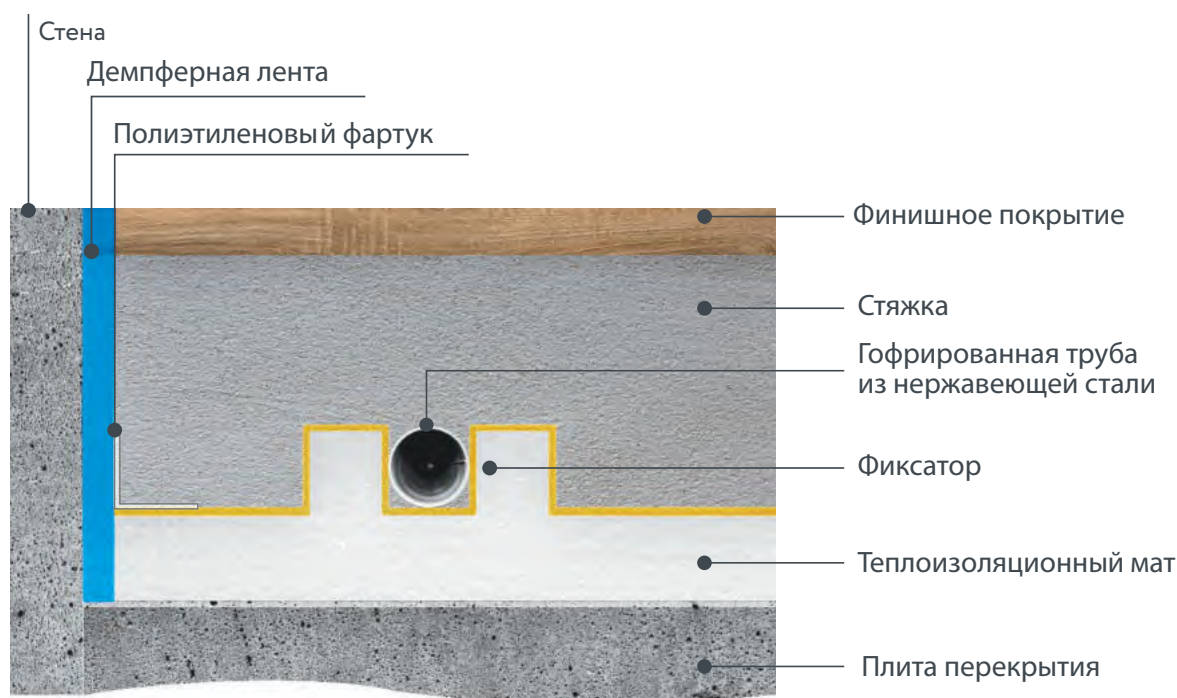
КОНСТРУКЦИЯ ВОДЯНОГО ТЕПЛОГО ПОЛА

Самым эффективным и надежным способом устройства водяного теплого пола является укладка гофрированной трубы в цементно-песчаную стяжку, которая обеспечивает максимальный комфорт и теплоотдачу. Укладка такого водяного теплого пола возможна только на крепкие несущие железобетонные перекрытия. Такие системы называют «бетонными», «заливными» или «мокрыми».

Именно при таком способе укладке можно получать с поверхности теплого пола максимальную теплоотдачу. И только такой теплый пол может выступать в качестве основного обогрева, компенсируя своей теплоотдачей потери в помещениях.

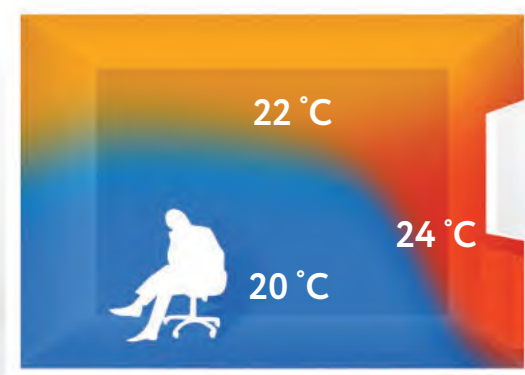
Кроме того, бетонные системы обладают высокими прочностными характеристиками. Нагрузка на такой тип пола может составлять до 500 кг/м². Этого достаточно для применения его в частных домах, в административных и промышленных помещениях.

«Мокрая стяжка»

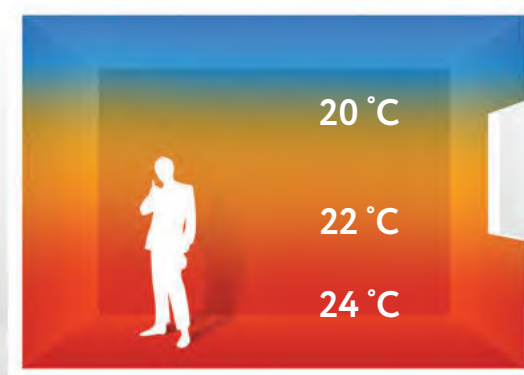


1. На выровненную и чистую поверхность укладывается слой **гидроизоляции** (полиэтиленовая пленка толщиной не менее 0,2 мм). Гидроизоляция необходима, если под перекрытием, на которое укладывается теплый пол, находится холодный неотапливаемый подвал или грунт.
2. Далее, по всему периметру помещения, без пропусков, укладывается **демпферная лента**. Для повышения удобства и уменьшения времени монтажа демпферная лента Stahlmann имеет клеевой слой по всей площади одной из сторон ленты.
3. Следующим этапом укладывается слой **теплоизоляции**, чтобы предотвратить утечку тепла в нижние помещения. В качестве теплоизоляции следует использовать маты из пенополистирола. Минимальная плотность данного материала должна быть не менее 25 кг/м³. Теплоизоляцию необходимо укладывать по всей площади обогреваемого помещения, независимо от того, будут ли уложены на этом участке
4. На слой теплоизоляции укладываются **гофрированные трубы Stahlmann**. Подающую трубу рекомендуется укладывать ближе к наружным, холодным стенам. Шаг укладки и длина каждой петли ВТП рассчитывается в специальной программе Stahlmann Pro.
5. Поверх теплоизоляции с уложенными трубами укладывается несущий слой **цементно песчаной стяжки** **добавлением пластификатора**.
6. На готовую стяжку укладывается **финишное покрытие**, в качестве которого могут выступать керамическая и каменная плитка, паркет, ламинат.

ПРЕИМУЩЕСТВА ВОДЯНЫХ ТЕПЛЫХ ПОЛОВ STAHLMANN ПО СРАВНЕНИЮ С РАДИАТОРНЫМИ СИСТЕМАМИ



Радиаторное отопление



Водяной теплый пол

- Равномерный прогрев всего помещения происходит за счет излучения тепла со всей поверхности пола, а не конвекцией, такой обогрев будет более комфортным;
- Отсутствие циркуляции пыли за счет отсутствия конвекции теплого воздуха;
- Влажность воздуха сохраняется на естественном уровне;
- Гигиеничность, т.к. теплые полы более удобны для мытья и дезинфекции, чем радиаторы;
- Безопасность водяного теплого пола исключает получение повреждений от отопительного прибора (например ушибов или ожогов при контакте в радиатором);
- Эффект саморегуляции теплообмена в помещении: если температура в комнате увеличится, например в солнечную погоду, то теплоотдача уменьшится и комната не перегреется. Если температура в комнате уменьшится (например за счет проветривания), то теплоотдача пола увеличится;
- Совместимость с другими видами отопления, например с радиаторным;
- Удобство: нет ограничений по расстановке мебели из-за отсутствия мешающих отопительных приборов;
- Экономичность: достигается экономия энергии до 25 % (по сравнению с радиаторным отоплением) в жилых зданиях и до 40 % в помещениях с высокими потолками.
- Долгий срок службы: на единственный элемент системы водяных полов, длительность работы которого ограничена сроком службы (гофрированная труба из нержавеющей стали) дается пожизненная гарантия.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДЯНЫХ ТЕПЛЫХ ПОЛОВ

В доме с качественным утеплением водяной теплый пол зачастую способен перекрыть теплопотери. Но в некоторых помещениях, таких как тамбуры, лестницы и т.п., где его невозможно установить или его мощности недостаточно для перекрытия теплопотерь, необходимо использовать дополнительные источники тепла — радиаторы или конвекторы.

Кроме этого, применение систем водяных теплых полов регламентируется несколькими нормативными документами:

Согласно СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция, кондиционирование» п.6.3.3:

1. При строительстве дома допускается замоноличивать трубу в межэтажные перекрытия при сроке службы здания менее 20 лет и/или сроке службы трубы более 40 лет.
2. Укладка трубы в стяжку допускается без ограничений, т.к. стяжка является не частью строительной конструкции (перекрытия), а самостоятельной конструкцией.
3. В силу того, что прокладка трубы является скрытой, необходимо предусматривать люки в местах расположения разборных соединений и арматуры.
4. Данное требование выполняется полностью, т.к. коллекторный блок со всеми соединениями и арматурой расположен в коллекторном шкафу.

Согласно Постановлению Правительства Москвы № 883-ПП от 15 ноября 2005 года о реализации положений Жилищного кодекса Российской Федерации и правовых актов города Москвы, регулирующих переустройство, перепланировку жилых и нежилых помещений в жилых домах п.1.5 Приложения 1:

1. Переустройство квартиры с установкой системы водяного теплого пола должно производиться по проекту.
2. Устройство полов с подогревом от общедомовых систем водоснабжения и отопления запрещено.

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 13 августа 2006 г. N 491 г. Москва об утверждении Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме и Правил изменения размера платы за содержание и ремонт жилого помещения в случае оказания услуг и выполнения работ по управлению, содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность п.1.5 и п.1.6:

Внутридомовые инженерные системы горячего и холодного водоснабжения и внутридомовые системы отопления, в том числе установленное на них оборудование, являются общим имуществом.

Таким образом, система водяных теплых полов, оборудованная насосно-смесительным узлом, может быть установлена на любом объекте при наличии собственного источника тепла для него и замкнутого контура с теплоносителем.

ОСНОВНЫЕ ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЯНЫМ ПОЛАМ

В соответствии с нормативными документами среднюю температуру поверхности пола рекомендуется принимать не выше (согласно СНиП 41-01-2003):

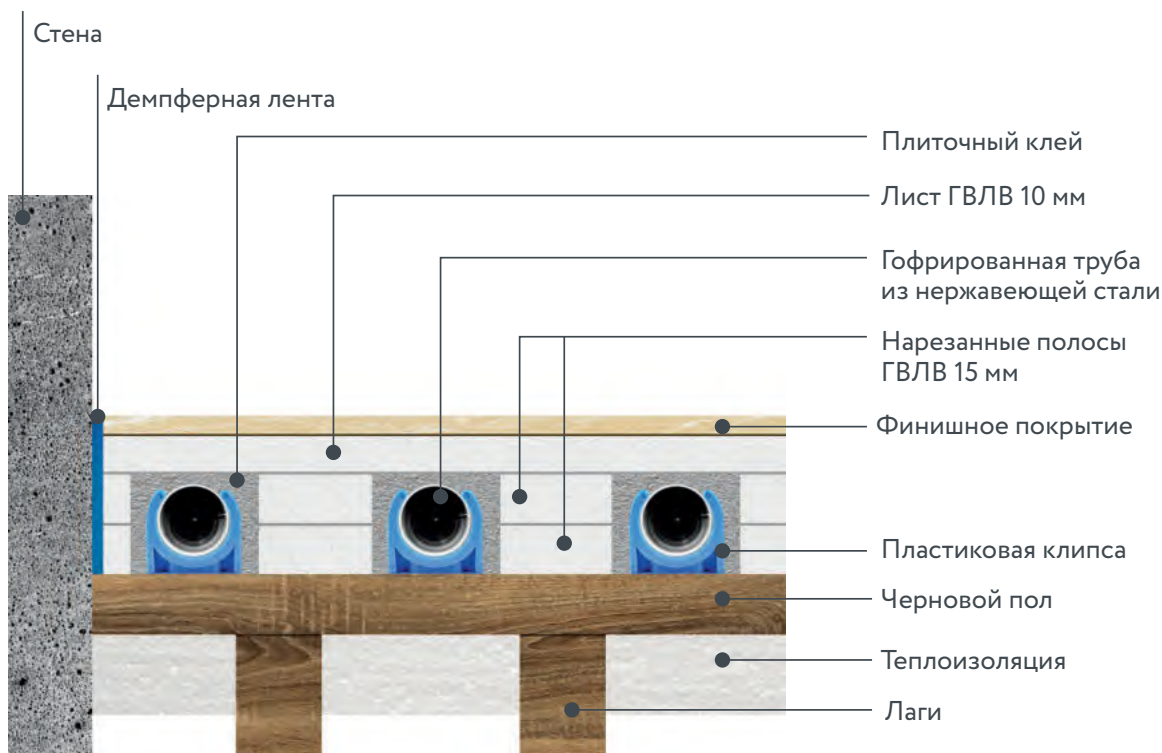
- 26 °С для помещений с постоянным пребыванием людей
- 31 °С для помещений с временным пребыванием людей и обходных дорожек плавательных бассейнов
- Температура поверхности пола по оси нагревательного элемента в детских учреждениях, жилых зданиях и плавательных бассейнах не должна превышать 35 °С

Согласно СП 41-102-98:

- Перепад температуры на отдельных участках пола не должен превышать 10 °С
- Температура теплоносителя в системе теплых полов не должна превышать 55 °С

«Сухая стяжка»

В домах с деревянными перекрытиями использовать «мокрую стяжку» из-за её высокого веса нельзя. В этом случае рекомендуется использовать так называемую «сухую стяжку», для устройства которой не требуется использование бетонной или цементно-песчаной смеси. Схема такой стяжки приведена ниже:



1. По всему периметру помещения, без пропусков, укладывается **демпферная лента**. Для повышения удобства и уменьшения времени монтажа демпферная лента Stahlmann имеет клеевой слой в виде полосы по центру одной из сторон ленты.
2. На ровную и чистую поверхность чернового пола укладываются **гофрированные трубы Stahlmann**. Крепить трубы необходимо пластиковыми клипсами
3. Между трубами укладываются нарезанные **полосы из гипсоволокнистых плит** (в помещениях с повышенной влажностью рекомендуется использовать гипсоволокнистые листы влагостойкие). Исходя из того, что высота пластиковой клипсы под трубой равна 9 мм (зависит от типа клипсы), а внешний диаметр гофрированной трубы Stahlmann 15A составляет 18,1 мм, высота этой конструкции составит 27,1 мм. Поэтому толщину плит ГВЛВ нужно подбирать таким образом, чтобы они были чуть выше, чем трубы (финишный лист ГВЛВ толщиной 10 мм не должен давить на трубу). Для трубы 15A подойдут два листа ГВЛВ толщиной 15 мм (суммарно 30 мм). В итоге получим пазы между листами ГВЛВ, в которых лежат трубы. Оптимально, чтобы ширина паза была не менее 2-х диаметров трубы. Ширина полос зависит от шага укладки трубы: при шаге 100 мм ширина полос будет равна 62 мм, при шаге 150 мм ширина полос берется равной 112 мм. Полосы крепятся саморезами с шагом 100-150 мм.
4. После того, как полосы закреплены, все пространство между полосами вокруг труб замазывается **плиточным клеем**. Клеевая масса служит теплопроводным элементом, который передает тепло от гофрированных труб листам ГВЛВ.
5. Следующим шагом укладывается **лист ГВЛВ** толщиной 10 мм, на который потом будет уложено **финишное покрытие**.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ STAHLMANN

Коллекторы предназначены для эффективного распределения теплоносителя по контурам теплого пола.

Подключение гофрированных труб нагревательных контуров к коллектору осуществляется с помощью уникальных фитингов с евроконусом, разработанных в ГК «ССТ». Применение таких фитингов позволяет присоединить трубу без дополнительных подмоточных материалов, используя только рожковый ключ.



Конструкция коллектора для водяного теплого пола существенно отличается от коллекторов для водоснабжения и радиаторных систем и такие коллекторы должны иметь расходомеры на подающей трубе и термостатические клапаны на обратной.

Расходомеры необходимы для балансировки системы. Чаще всего петли водяного пола имеют разную длину. Если подать в эти петли одинаковое количество теплоносителя, то протекая по короткой петле с меньшим гидравлическим сопротивлением теплоноситель отдаст больше тепла, чем в длинной петле. Соответственно короткая петля будет перегрета, длинная будет холодной. Чтобы избежать этого, расходомеры ограничивают проходное сечение короткой петли, а на длинной петле выставляют большее проходное сечение. В итоге получаем распределение теплоносителя по всем петлям согласно расчетным значениям и, соответственно, равномерное распределение температуры по всем петлям. При правильно выполненной балансировке получим одинаковую температуру в обратных контурах на всех петлях. Расчетные значения расхода теплоносителя в петлях, которые необходимо выставить на расходомерах, вы можете получить выполнив расчет теплотехнических характеристик водяного теплого пола в программе Stahlmann PRO.



1. Подающий коллектор 1" × 3/4"
2. Обратный коллектор 1" × 3/4"
3. Настраиваемый клапан с расходомером – используется для балансировки петель при настройке системы
4. Термостатический клапан – плавно перекрывает поток теплоносителя под воздействием ручки или сервопривода
5. Сдвоенный кронштейн для крепления коллекторов
6. Выход коллекторов 3/4" для подключения труб.

Один коллектор может обеспечить теплоносителем от 2 до 12 контуров.

Коллекторы рекомендуется размещать на одинаковом расстоянии до каждой петли. Оптимальное место размещения – центр помещения.

Место размещения коллектора необходимо подбирать таким образом, чтобы его было максимально удобно монтировать и обслуживать.

Для того, чтобы выставить необходимое значение потока на расходомере (от 0 до 5 л/мин), действуйте следующим образом:



1

Снимите колпачок



2

Установите расходомер в закрытое положение поворотом верхнего кольца в направлении, указанном стрелкой на рисунке

Внимание: в закрытом положении индикатор показывает нулевую интенсивность потока



3

Откройте расходомер, повернув то же кольцо в противоположном направлении, проверьте соответствие интенсивности потока требуемой величине по индикатору (красный поплавок)



4

Закрутите нижнее стопорное кольцо в направлении, указанном на рисунке, до упора



5

Верните колпачок на место

Термостатические клапаны также являются необходимым элементом коллектора для водяного теплого пола. Наличие подобных клапанов позволяет контролировать температуру пола в автоматическом режиме. Для этого необходимо в помещении установить терморегулятор, а на все термостатические клапаны на петлях, уложенных в этом помещении — термостатические головки с сервоприводом (см. рис. ниже):

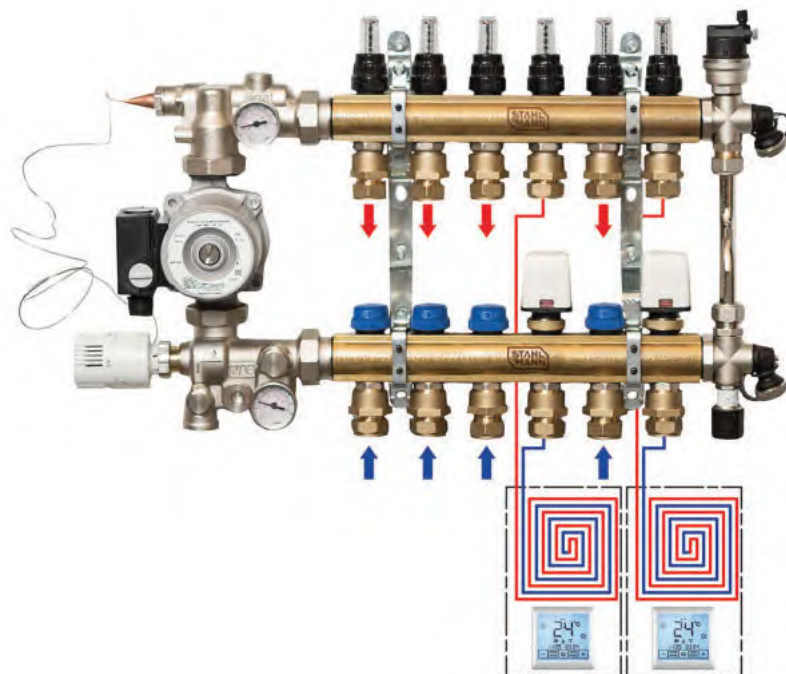
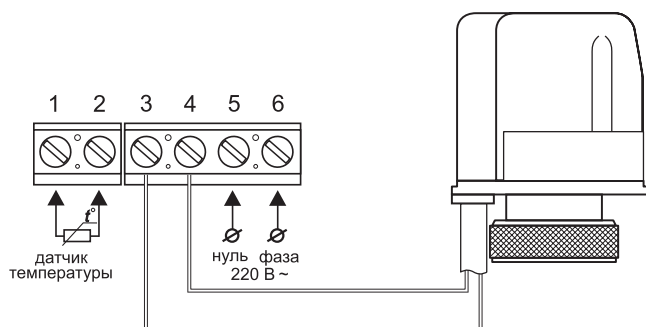


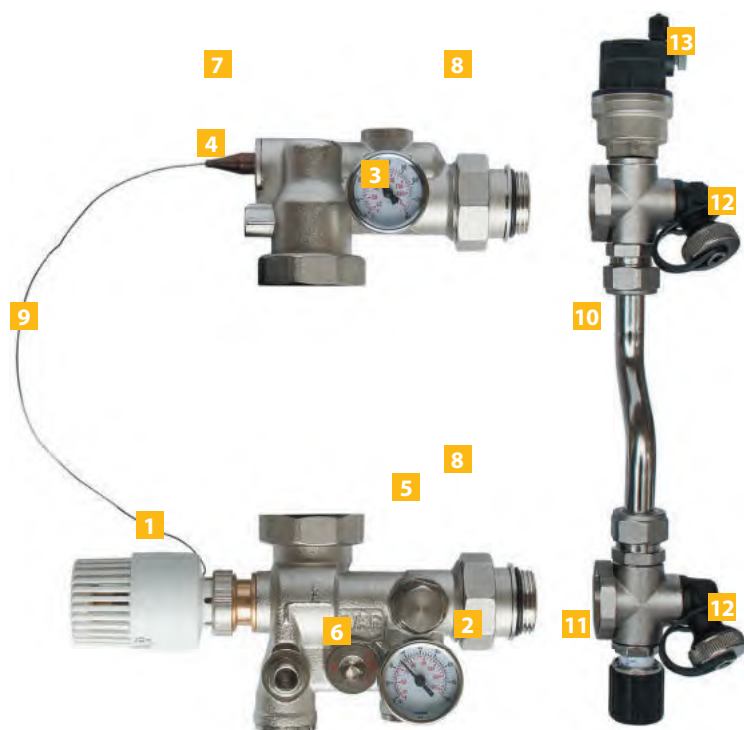
Схема подключения термоголовки с сервоприводом к терморегуляторам производства ООО «Завод ССТ ТП» приведена ниже.



Если в помещении уложены две или более петли, то все термоголовки, установленные на них, подключаются параллельно к одному терморегулятору, установленному в этом помещении. Все электрические подключения производятся в распаечных коробках. По команде терморегулятора термоголовки перекрывают поток теплоносителя, регулируя температуру в данном помещении. Таким образом все петли этого помещения будут управляться с одного терморегулятора и будут иметь одинаковую температуру теплоносителя. Автоматическая регулировка с помощью программируемых термостатов позволяет поддерживать комфортную температуру именно в нужный промежуток времени, когда хозяин дома и опускать температуру, когда дома никого нет.

СМЕСИТЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ STAHLMANN

Назначение и состав насосно-смесительного узла



1. Термостатическая головка с выносным погружным датчиком
2. Термометр погружной для индикации температуры теплоносителя на выходе из обратного коллектора
3. Термометр погружной для индикации температуры теплоносителя на входе в подающий коллектор
4. Шаровой кран циркуляционного насоса
5. Клапан байпаса вторичного контура (балансировочный клапан)
6. Клапан байпаса первичного контура
7. Погружной датчик температуры термостатической головки
8. Накидные гайки для подсоединения коллекторов G1"
9. Капиллярная трубка термостатической головки
10. Байпас
11. Перепускной клапан избыточного давления
12. Дренажные краны
13. Автоматический воздухоотводчик

Как правило, к котлу подключается несколько систем, потребляющих горячую воду – радиаторная система отопления, горячее водоснабжение, вентиляция. Для каждой системы необходим свой температурный режим. Например для радиаторного отопления необходимо использовать теплоноситель с температурой 70-80 °С в то время как водяной теплый пол является низкотемпературной системой отопления. Согласно нормативным документам температура теплоносителя в системах водяного теплого пола не должна превышать 55 °С. Чтобы снизить температуру теплоносителя, поступающего из котла, до нужного значения необходимо применять смесительные узлы. Температура поступающей от котла горячей воды снижается до необходимого уровня за счет подмеса остывшей воды, которая поступает из обратной линии вторичного контура.

4

в подающий коллектор

циркуляционный насос

3

от обратного коллектора

2

1

от котла

в котел

Как следует из названия, насосно-смесительная часть состоит из циркуляционного насоса и трехходового смесительного клапана. Насос необходим для осуществления постоянной циркуляции теплоносителя в контурах теплого пола.

Балансировочный клапан (3) задает соотношение теплоносителя, который поступает из обратной линии вторичного контура напрямую в подающий коллектор, минуя трехходовой клапан.

Так как смешение теплоносителя происходит при постоянном подмесе холодной воды из обратного контура через балансировочный клапан, теплый пол никогда не перегреется.

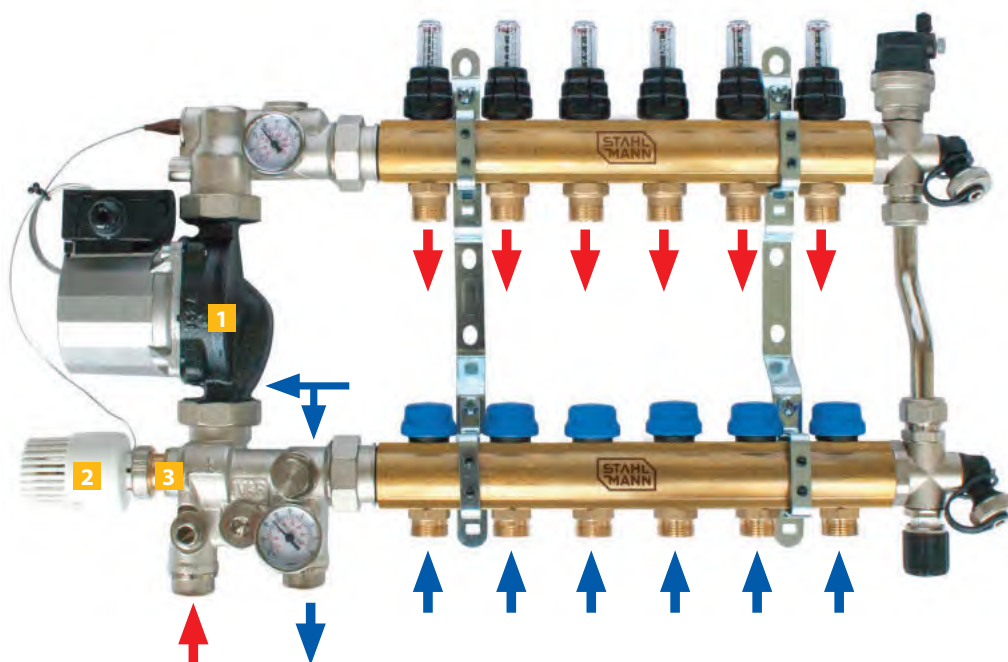
1. 3-х ходовой смесительный клапан
2. Байпас первичного контура
3. Балансировочный клапан
4. Погружной датчик температуры термостатической термоголовки

Байпас Stahlmann

Байпас Stahlmann необходим в целях безопасности. Он предотвращает выход из строя циркуляционного насоса, когда все отопительные контуры теплого пола перекрыты. Представим ситуацию, когда за окном пригрело солнце и температура в помещениях поднялась. В этом случае терморегуляторы подадут команду на термоголовки с сервоприводом на перекрытие потока в контурах. Если перекрыты все контуры, теплоноситель перестает циркулировать в системе и насос начинает работать «на сухую», поднимая давление в системе водяного теплого пола. Работая в таком режиме, насос очень быстро выйдет из строя. Чтобы этого не произошло, необходимо настроить перепускной клапан байпаса на давление, которое на 10% ниже максимального давления, которое может развить циркуляционный насос. Например насос NO 25/6 способен развить давление в системе, равное 0.6 бар. Соответственно на перепускном клапане байпаса необходимо выставить 0.55 бар. Тогда при работе «на сухую», при превышении давления в системе на выставленные 0.55 бар откроется перепускной клапан байпаса и теплоноситель станет циркулировать по замкнутому контуру коллектора через байпас. Как только один из контуров откроется, перепускной клапан закрывается и теплоноситель начинает циркулировать через этот контур. Стоит отметить, что пока перепускной клапан закрыт, поток теплоносителя через байпас равен 0.



Принцип работы смесительного узла и коллектора Stahlmann



Циркуляционный насос 1 обеспечивает циркуляцию теплоносителя через петли теплого пола. При остывании теплоносителя ниже настроечной температуры термоголовки 2, смесительный клапан 3 открывается и обеспечивает подпитку вторичного контура теплоносителем из первичного контура с подмесом теплоносителя из подающего коллектора вторичного контура.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ШКАФЫ STAHLMANN

Насосно-смесительный узел и коллекторы допускается размещать в специальных распределительных шкафах, которые бывают накладными или встраиваемыми.

Для каждого типа шкафов есть семь модификаций, которые отличаются шириной. Чем больше петель теплого пола, тем больше выходов используется на коллекторе, тем более широкий шкаф необходимо выбирать. Точная модель шкафа, которая подходит для конкретной конфигурации теплого пола, будет указана в результатах расчета программы Stahlmann Pro.



ДЕМПФЕРНАЯ ЛЕНТА

Основное назначение демпферной ленты – компенсация линейного расширения цементной стяжки водяного теплого пола при ее нагреве и как следствие, предотвращение ее растрескивания. Кроме того демпферная лента обеспечивает защиту от тепловых потерь через стены здания, а так же акустическую развязку цементной стяжки и стен здания.

Материал ленты – вспененный полиэтилен с клеевым слоем в виде полосы по центру ленты и полиэтиленовым фартуком.

Размеры демпферной ленты Stahlmann:

- длина — 15 м
- ширина — 120 мм
- толщина — 8 мм



Лента наклеивается на нижнюю часть выровненной и оштукатуренной стены. Клеят ленту по всему периметру помещения, сплошным полотном, без пропусков.

Демпферная лента Stahlmann имеет фартук из полиэтиленовой пленки, который укладывается сверху теплоизоляционного мата. Данный фартук предотвращает попадание бетона между теплоизоляционным матом и демпферной лентой при заливке стяжки. Клеевой слой ленты обеспечивает надежную фиксацию ленты. После укладки финишного покрытия остатки ленты обрезаются.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЫ

Теплоизоляция является одним из главных элементов водяных теплых полов.

Её основное назначение – направить тепловой поток от труб теплого пола вверх, минимизируя теплопотери на нагрев нижнего перекрытия. Выбор теплоизоляции влияет на такие характеристики теплого пола, как несущая способность, тепловая мощность и экономичность.

На сегодняшний день одним из лучших предложений на российском рынке являются **маты с фиксаторами Stahlmann**.

Они производятся из плотного пенополистирола (плотность 30 кг/м³) и имеют покрытие из жесткого полистирола толщиной от 0,6 до 1,0 мм.

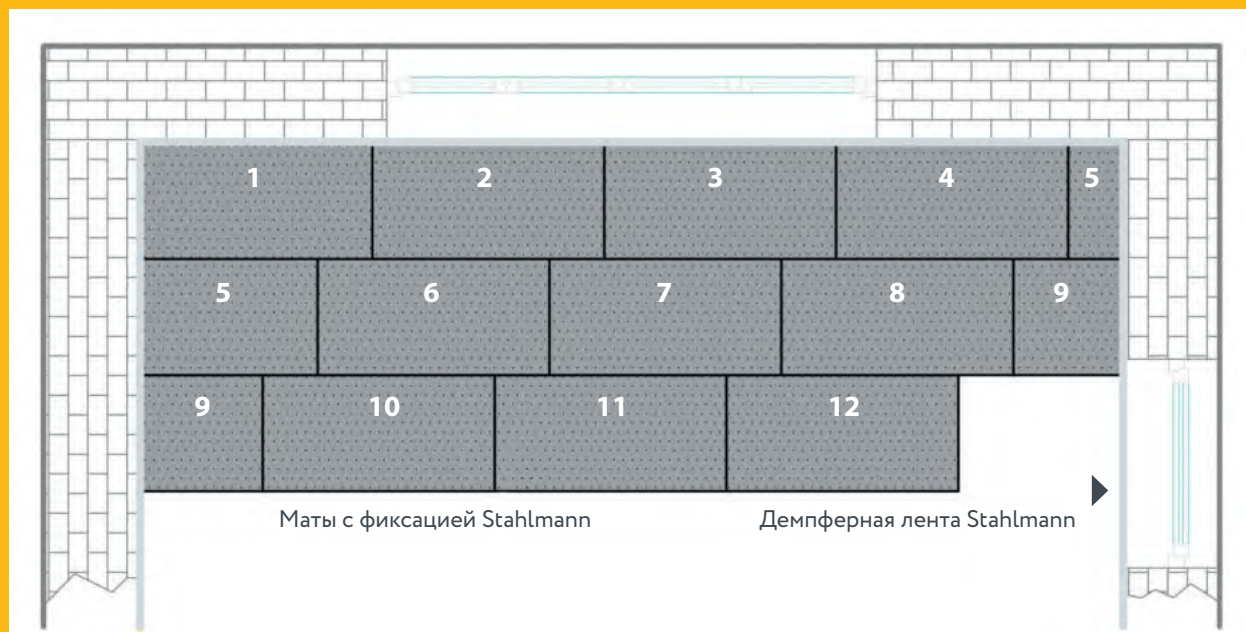


Полистирольное покрытие предотвращает попадание бетона и влаги стяжки в теплоизоляционные маты, что позволяет избежать разрушения теплоизоляционного слоя. Кроме этого, данное покрытие не сминается при ходьбе по нему и надежно защищает трубу во время монтажа и заливки стяжки.

На поверхности матов отформованы так называемые бобышки с фиксаторами, которые обеспечивают удобную и равномерную укладку трубы.

Маты Stahlmann укладываются внахлест, с одновременной фиксацией края матов по принципу «кнопочного замка», что предотвращает их смещение при укладке греющей трубы. Кроме этого, укладка матов внахлест предотвращает возникновение мостиков холода при заливке стяжки.

Укладка матов Stahlmann производится по следующей схеме:



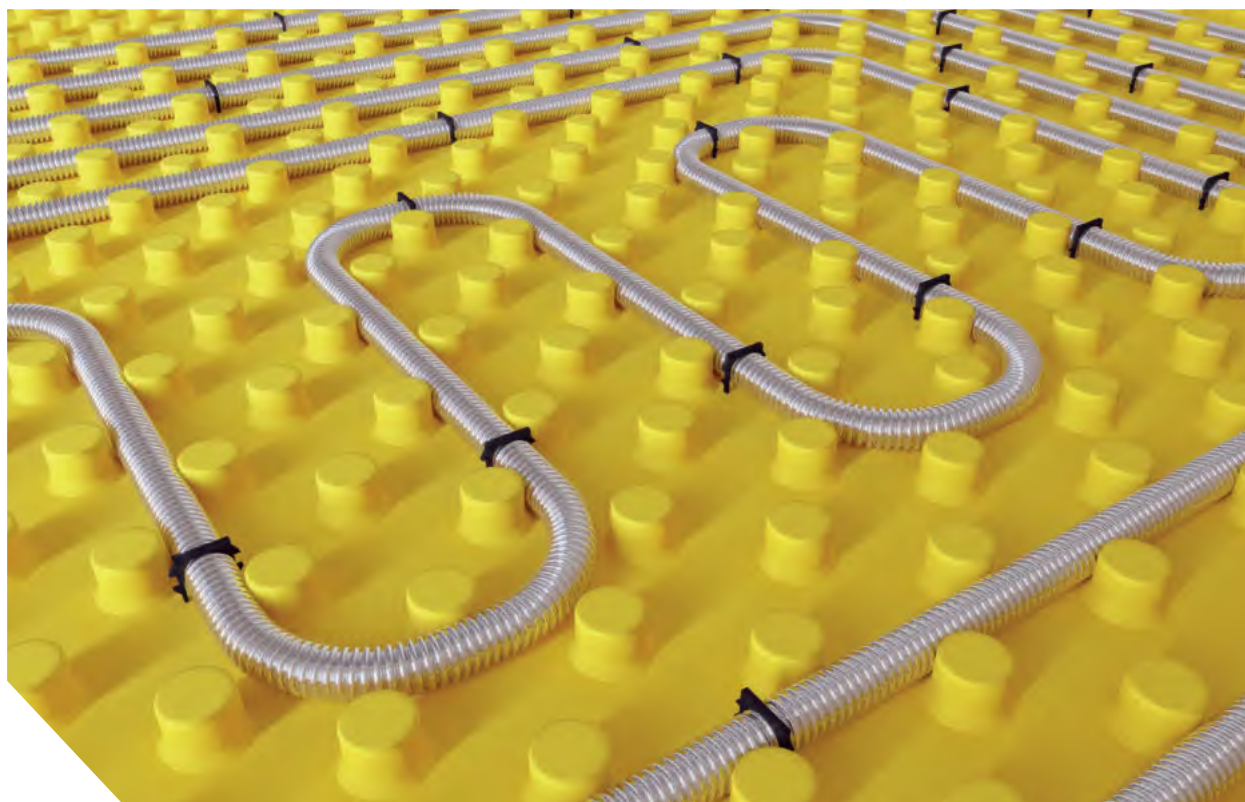
Следует обратить внимание, что теплоизоляционные маты укладываются по всей площади пола обогреваемого помещения независимо от того, будут ли укладываться трубы теплого пола по всей площади или нет. Это обеспечивает однородность структуры пола (получим «плавающую» стяжку по всей площади), а следовательно, его прочность и надежность.

ТРУБЫ ВОДЯНОГО ТЕПЛОГО ПОЛА

Для напольного отопления мы рекомендуем использовать отожженные гофрированные трубы Stahlmann из нержавеющей стали SS304 15 яА.

Труба Stahlmann идеально подходит для систем водяных теплых полов и обладает следующими преимуществами:

- Высокая эффективность- коэффициент теплопроводности = $17 \text{ Вт/м}^\circ\text{К}$, теплоотдача по сравнению с пластиковыми трубами на 20% выше
- Легко режется и гнется, что обеспечивает легкий монтаж.
- Отожженная труба имеет повышенную пластичность и гибкость, а также большой запас прочности при многократном сгибании.
- Непревзойденная гибкость – допустимый радиус изгиба – 2 внешних диаметра. Дает возможность прокладки трасс со сложной геометрией, недоступной для других типов труб.
- При изгибах не нарушается проходное сечение, не образуются микротрещины и не возникает механическое напряжение металла.
- Нулевая кислородная проницаемость
- Отсутствие промежуточных соединений в стяжке – бухты 100 м и 200 м позволяют укладывать петли нужной длины без единого стыка
- Коррозионная стойкость — обуславливается материалом трубы
- Внутренняя поверхность труб не подвержена зарастанию за счет использования полированной ленты из нержавеющей стали и турбулентности потока.
- Не боится разморозки
- Коэффициент линейного расширения при нагреве до 50°C в 20 раз меньше, чем у труб PEX!
- Надежность. Изготовлена в России на производстве ОКБ «Гамма» (входит в ГК «ССТ») на современном оборудовании с учетом международных отраслевых стандартов
- Для монтажа не требуется закупка специального инструмента
- Пожизненная гарантия на весь срок службы трубы (не менее 30 лет!)



УКЛАДКА ТРУБ ВОДЯНОГО ТЕПЛОГО

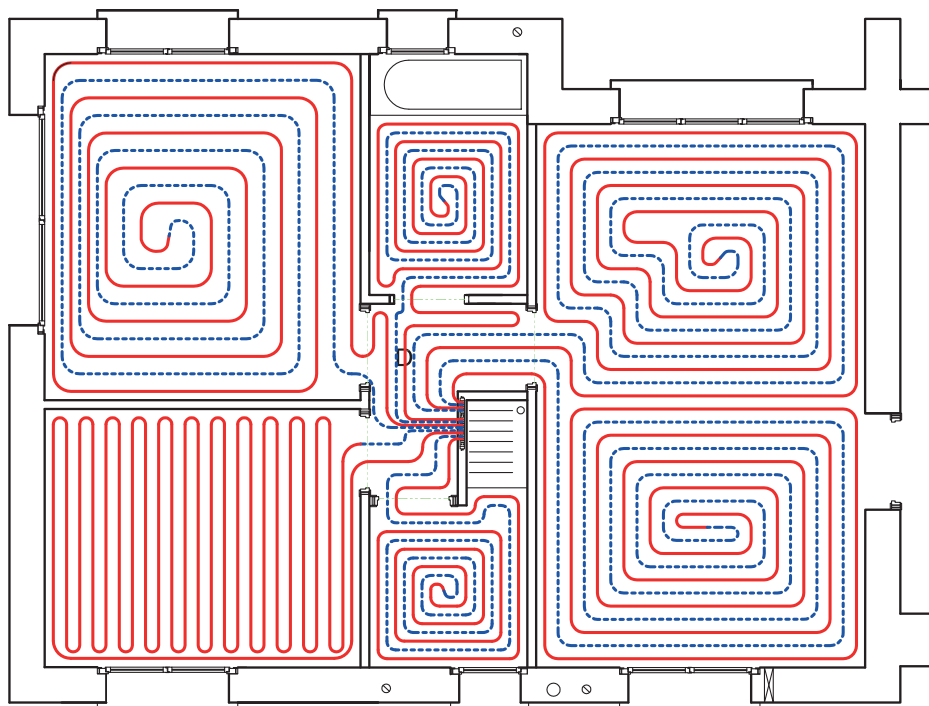


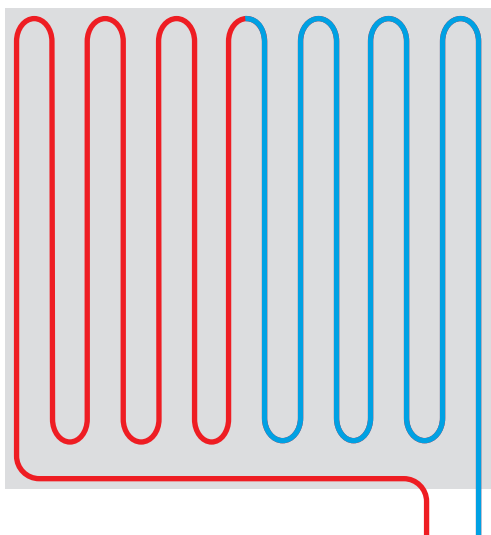
Укладка нагревательной трубы водяного теплого пола не требует специальных инструментов. При использовании матов с фиксаторами Stahlmann труба просто фиксируется между бобышками мата при нажатии на неё сверху.

Есть несколько правил, придерживаясь которых вы сможете произвести грамотную укладку трубы:

- Укладывайте трубу с шагом от 100 мм до 250 мм. (при расчете водяного теплого пола в программе Stahlmann Pro шаг укладки рассчитывает автоматически в зависимости от типа помещения). Укладка с шагом менее 100мм нецелесообразна, т.к. ведет к повышенному расходу трубы, в то время как прироста теплового потока вы не получите.
- Кроме этого, часть тепла из подающей трубы будет расходоваться на нагрев обратной трубы. При укладке же с шагом свыше 250 мм возможно появление «температурной зевры», когда распределение температуры по поверхности пола неравномерно.
- Трубы тепловых петель укладываются не ближе 150 мм от стен
- Максимальная длина петли водяного теплого пола не должна превышать 80 м. Применение петель большей длины приведет к высоким гидравлическим потерям, насос системы не сможет прокачать теплоноситель с необходимой для поддержания заданной температуры скоростью.
- Петли теплого пола укладываются одним отрезком, без стыков. Для этого выпускаются трубы, предназначенные специально для водяного теплого пола, длиной 100 и 200 м.

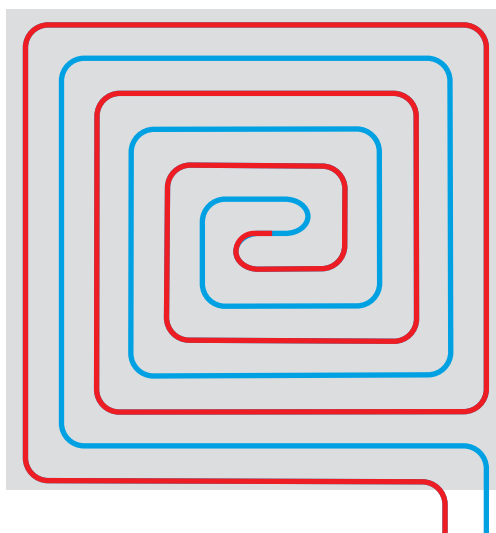
На практике используются два основных вида укладки нагревательных петель: «улитка» и «змейка».





«Змейка»

При укладке петли «змейкой» наибольшая температура теплоносителя в самом начале петли, далее, по мере удаления температура падает. Поэтому, как правило, раскладывать петлю начинают от самой холодной внешней стены. При таком способе раскладки у контура получается неравномерное распределение температуры по всей площади. Данный способ раскладки подходит для вытянутых помещений, например для вытянутых коридоров, где «улиткой» уложить петлю не представляется возможным.



«Улитка»

При укладке петель «улиткой» трубы подачи и обратки чередуются, что приводит к равномерному распределению температуры по площади данного контура.

На практике наиболее распространен способ укладки «улиткой», т.к. имеет массу преимуществ перед «змейкой». Это уже упомянутое более равномерное распределение температуры, а также этот способ более прост в монтаже, т.к. трубы укладываются с изгибом в 90° , в то время как при укладке «змейкой» трубы укладываются с углом 180° . Поэтому гидравлическое сопротивление контура, уложенного «улиткой» меньше и требует меньшей мощности циркуляционного насоса.

Прямые и обратные трубы петель водяного теплого пола подключаются к коллектору, который устанавливается в распределительный шкаф. Для оптимального расхода трубы распределительный шкаф целесообразнее всего размещать как можно ближе к центральной части дома.

УКЛАДКА ТРУБ ВОДЯНОГО ТЕПЛОГО

Цементная стяжка при нагревании испытывает линейные расширения. Для их компенсации, и как следствие, предотвращения ее растрескивания, используется демпферная лента, которая прокладывается по периметру помещения. Но если помещение имеет площадь более 40 м² или длина одной из стен помещения превышает 8 м (вытянутое помещение), необходимо устраивать деформационные швы. В частных домах помещения редко имеют площадь больше 40 м², поэтому деформационные швы делают в дверных проемах, на порогах.

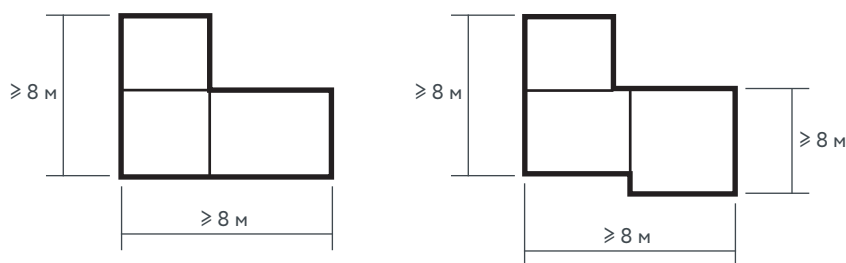
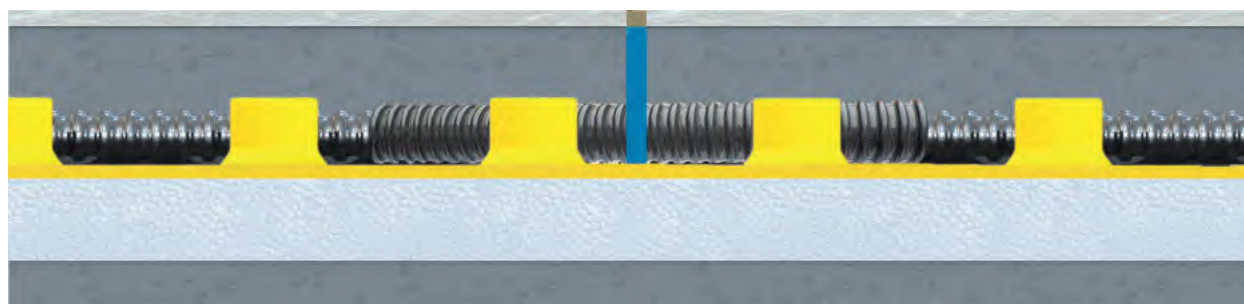
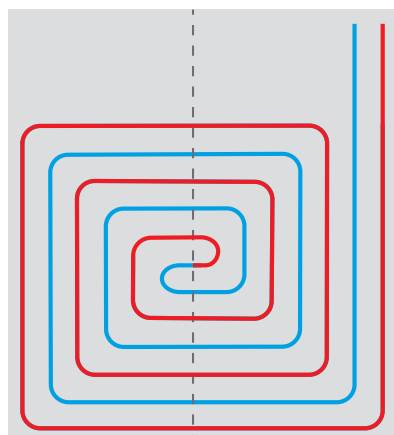


Схема организации деформационного шва

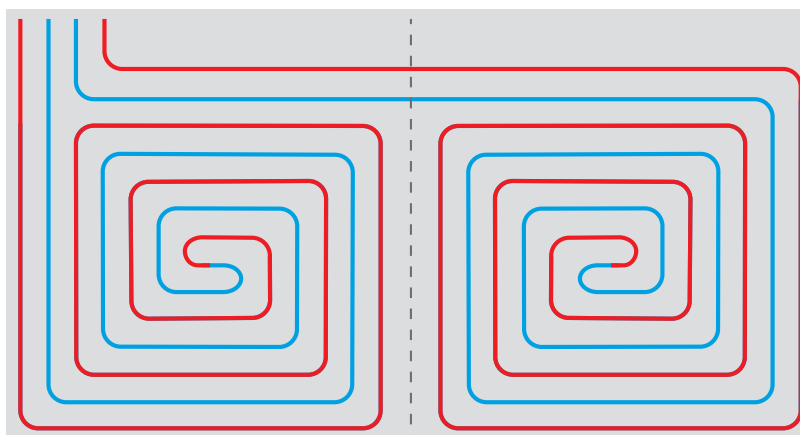


Деформационный шов представляет собой полосу из эластичного материала толщиной не менее 10 мм. В продаже можно найти готовые к монтажу варианты деформационных швов, но, как правило, они имеют высокую цену. Чаще всего в качестве деформационных швов используют две демпферные ленты Stahlmann, которые склеены друг с другом клейкими сторонами, но не по всей высоте - снизу оставляют около 10 мм, на которые этот демпферный шов клеится к основанию.

Он должен проходить по всей высоте и ширине стяжки. Трубы, которые пересекают данный шов, должны быть проложены в пластиковых гильзах. Например для гофрированной трубы Stahlmann 15A для этих целей можно использовать пластиковую гофрированную трубу диаметром 25 мм для прокладки кабеля.



Не правильно



Правильно

ЗАПОЛНЕНИЕ КОНТУРОВ ТЕПЛОГО ПОЛА ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

Перед запуском водяного теплого пола необходимо заполнить все контуры теплоносителем. В качестве теплоносителя допускается применять воду либо водно-гликолевые смеси.

Заполняйте систему чистым теплоносителем, свободным от примесей и загрязнений!

Проверьте окружающую температуру перед заполнением. Если температура ниже +6 °С, заполнять систему не следует, если только она не будет запущена немедленно, для предохранения труб от замораживания.

Операции по заполнению должны производиться последовательно, отдельно для каждого контура (петли) пола.

Закройте отсечные шаровые краны, если они установлены, и:

1. Присоедините трубу, используемую для заполнения, к дренажному крану, установленному на обратном коллекторе;
2. Подсоедините к дренажному крану, установленному на подающем коллекторе, резиновую трубку, чтобы иметь возможность выпускать воду, вытекающую во время заполнения системы;
3. Закройте автоматические воздухоотводчики;
4. Заблокируйте все контуры кроме заполняемого, перекрыв термостатические и настроечные клапаны на подающем и обратном коллекторах;
5. Начните операцию по заполнению контура теплоносителем;
6. Остановите заполнение как только из выпускной трубы начнёт вытекать вода без пузырьков воздуха;
7. Когда контур заполнится, заблокируйте его, перекрыв термостатические и настроечные клапаны, затем откройте следующий контур, подлежащий заполнению.

Повторите шаги 4–6 для всех заполняемых контуров. В конце операций по заполнению откройте отсечные шаровые краны и закройте дренажные краны.

ОПРЕССОВКА

Опрессовка производится непосредственно перед заливкой цементной стяжки с целью контроля отсутствия протечек теплоносителя в контурах теплого пола. К началу опрессовки должен быть смонтирован распределительный шкаф, в него установлен коллектор, а к коллектору подключены трубы нагревательных контуров, заполненные теплоносителем.

Для опрессовки необходимо подать в систему опрессовочным насосом давление 6 бар и оставить на 1 сутки. Если давление осталось неизменным, или изменилось не сильно (не более 10%), испытание считаем успешным. После этого трубы можно заливать стяжкой.

ТРЕБОВАНИЯ К СТЯЖКЕ

Стяжка является одним из основных компонентов водяного теплого пола, т.к. является несущим и распределяющим нагрузку и тепло слоем. Стяжка должна соответствовать требованиям СП 29.13330.2011 и СНиП 3.04.01-87. Толщина стяжки над трубой должна быть не менее 30 мм.

Чаще всего используется цементно-песчаная стяжка, но её рекомендуется использовать со специальной добавкой — пластификатором, улучшающей теплопроводность и пластичность стяжки, а также увеличивающей прочность стяжки на растяжение. Таким образом, для стяжки водяного теплого пола, который испытывает постоянные циклы охлаждения/нагрева данная добавка обязательна.

Кроме того, применение пластификатора позволяет уменьшить количество воды, необходимой при замешивании стяжки, из-за чего уменьшается пористость стяжки после её затвердевания. Благодаря этому, стяжка оптимально покрывает поверхность трубы не оставляя пустот с воздухом, которые ухудшают передачу тепла.

Важно! Не допускается добавление в цементные растворы, которые будут иметь контакт с трубой из нержавеющей стали, соли, солевых растворов или иных химических соединений, агрессивных к нержавеющей стали.

Заливать стяжку следует при температуре в помещении не ниже + 5 °С. Стяжка должна находиться под слоем водонепроницаемого материала в течение 7 дней после заливки и защищена от сквозняков для исключения её растрескивания.

Время полного затвердевания стяжки, после которого можно включать теплый пол, составляет не менее 28 суток. Ускорять затвердевание стяжки, включая теплый пол, недопустимо.

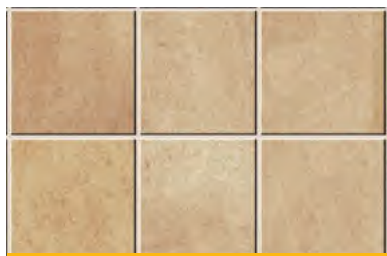
ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ТЕПЛОГО ПОЛА

Ввод в эксплуатацию производится в следующем порядке:

1. Заполнение системы теплоносителем и удаление воздуха (см. п. «Заполнение контуров теплого пола теплоносителем»)
2. Проведение гидравлических испытаний (см. п. «Опрессовка»)
3. Заполнение теплоносителем подающего и обратного коллектора. Для этого перекрываются все клапаны петель теплого пола и открываются запорные шаровые краны, установленные перед подающим и обратным коллекторами. После заполнения коллектора теплоносителем необходимо удалить из него воздух. Для этих целей нужно использовать воздухоотводчики, установленные на торцах коллекторов Stahlmann. в многоэтажных зданиях удаление воздуха необходимо начинать из коллекторов, расположенных в подвале.
4. Далее все контуры снова открываются и проверяется, остался ли в них воздух. Если воздух остался, необходимо повторить операцию по заполнению контуров заново.
5. При запуске системы рабочее давление, как правило, составляет 0.5-1.5 бар. Включается циркуляционный насос системы и запускается котел, далее открывается один нагревательный контур. Необходимо добиться его полного обезвоздушивания. При этом температура начнет медленно расти. После того, как первый контур был прокачан, закрываем клапаны первого контура, открываем клапаны следующего контура. Таким образом прокачиваются все петли нагревательных контуров. Это не быстрый процесс, он может занять несколько дней, особенно для длинных контуров.
6. Балансировка контуров. Значения потока теплоносителя через контуры необходимо взять в программе расчета Stahlmann Pro. Данные значения устанавливаются на расходомерах подающего коллектора.

НАПОЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ

В качестве покрытий для систем водяного теплого пола могут применяться следующие материалы:



Керамическая плитка



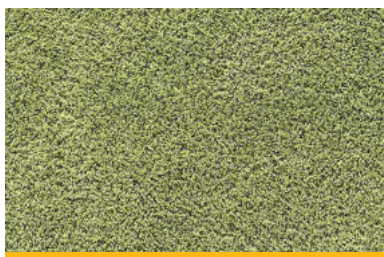
Каменные материалы



Деревянные покрытия (паркет, деревянные доски)



Ламинат



Ковровые покрытия



Полимерные покрытия

Важно, чтобы материал покрытия имел характеристики, в том числе и санитарно-гигиенические, позволяющие применять его в системах теплого пола. Например не все виды паркетов и деревянных покрытий возможно применять в этих системах, так как максимальная температура пола для этих материалов составляет 26-27 °С.

Что касается ковровых покрытий, то пригодные для применения в системах теплого пола должны иметь соответствующую маркировку. При укладке покрытия этого типа должны плотно прилегать к стяжке.

Наилучшими материалами с точки зрения теплопроводности являются керамические и каменные покрытия.

Так как напольное покрытие может сильно влиять на теплопередачу, важно, чтобы величина термического сопротивления напольных покрытий не превышала $0,15 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт}$. Термические сопротивления используемых напольных материалов учитываются при тепловых расчетах систем водяного теплого пола в программе Stahlmann Pro.

Покрывтия, пригодные для использования с системами теплого пола маркируются подобными знаками:





