

Система Uponor Plaster подходит под любое помещение

Описание системы/область применения

Поддержание температуры в помещениях с помощью активных поверхностей

Все чаще для удовлетворения потребности в максимальном комфорте при минимальных инвестициях и эксплуатационных расходах в качестве отопления и охлаждения

Двойное преимущество с системой Uponor Plaster

Проектируя тепловой комфорт в помещении, мы всегда смотрим на расходы, которые можем понести. В этом случае система Uponor Plaster предлагает множество пре-



Полная пространственная свобода с системой Uponor Plaster

используют такие поверхности помещения, как полы, стены и потолки. Передача энергии отопления и/или охлаждения между такими поверхностями и человеком происходит преимущественно за счет излучения. Именно такой вариант теплопередачи является основным для поддержания теплового баланса в природе. Это означает, что люди, находящиеся в помещении, обогреваются или охлаждаются поверхностями системами, которые создают тепловой комфорт приближенный к идеальному, что, в свою очередь, улучшает мотивацию и результативность работы.

имуществом, поскольку ее можно использовать на потолках или стенах как для охлаждения, так и для отопления. Если основная потребность заключается в охлаждении, то в качестве активной конструкции целесообразно использовать потолки. Благодаря высоким коэффициентам теплоотдачи в режиме охлаждения можно добиться впечатляющих результатов.



Система Uponor Plaster, стена

Преимущества

- Минимальная высота установки
- Универсальная система крепежей для потолков и стен
- Небольшое количество компонентов системы
- Трубы Uponor PE-Xa 9,9x1,1мм являются лучшим выбором уже не одно десятилетие
- Система фитингов Q&E для быстрого, экономичного монтажа
- Быстрое время реагирования благодаря тонкому слою штукатурного раствора
- Экономия энергии благодаря оптимальным рабочим температурам

Если основной потребностью является отопление – прекрасно подходит поверхность стен. Тонкий слой штукатурного раствора также позволяет легко управлять системой Uponor Plaster. Варианты использования на потолке и стенах можно комбинировать в любом виде.

Система Uponor Plaster предлагает двойную выгоду: сохраняет в помещениях приятную прохладу летом, приятное тепло зимой, она достаточно гибкая, чтобы реагировать на резкие изменения температур весной и осенью.



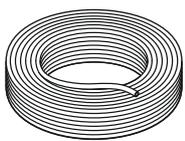
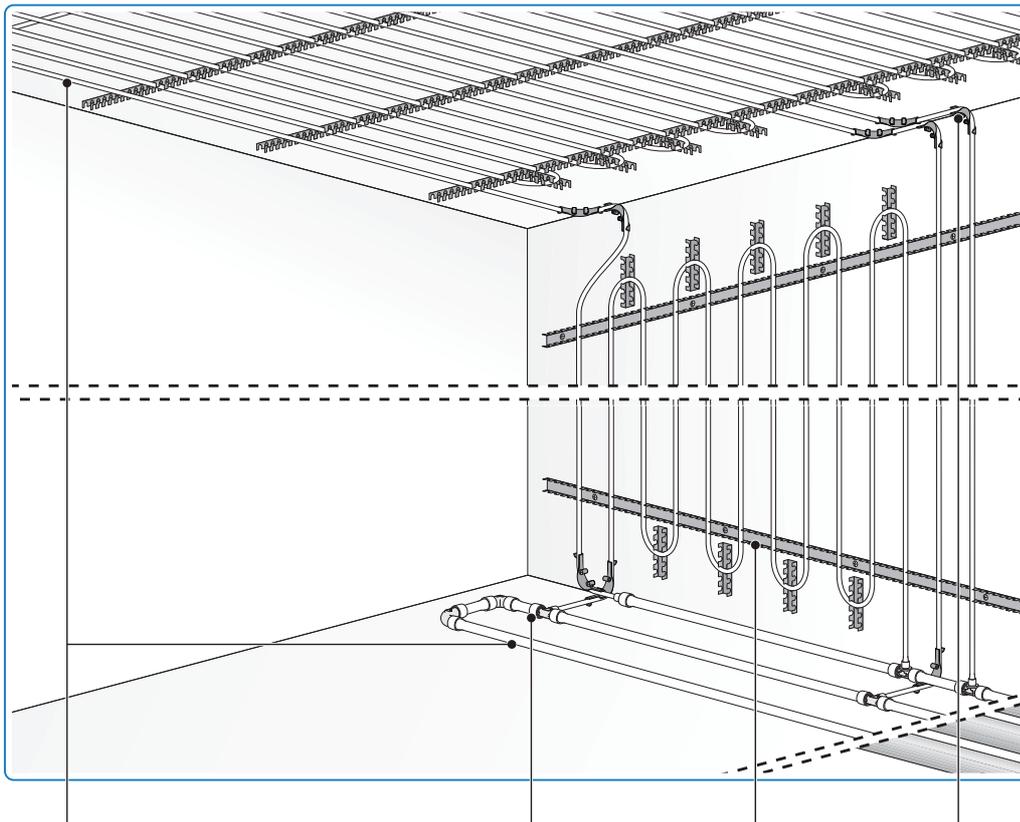
Система Uponor Plaster, потолок

Компоненты системы

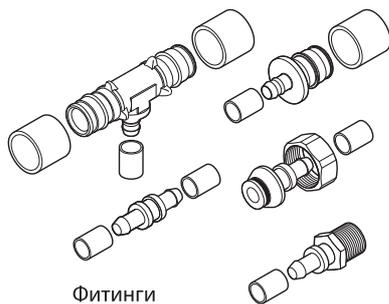
Система Upronor Plaster включает относительно небольшое количество компонентов, которые могут использоваться и для потолков и

для стен. Система может дополняться и другими компонентами из ассортимента Upronor, например, коллектора и системы управления.

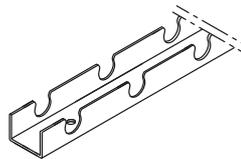
Это позволяет приобретать все компоненты системы у одного производителя.



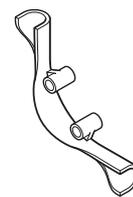
Труба Upronor PE-Xa
9,9 мм x 1,1 мм
и 20 мм x 2,0 мм



Фитинги
Upronor Q&E



Фиксирующий трак
Upronor 9,9



Угловой фиксатор
Upronor

Информация о применении

Варианты конструкций

Общая информация

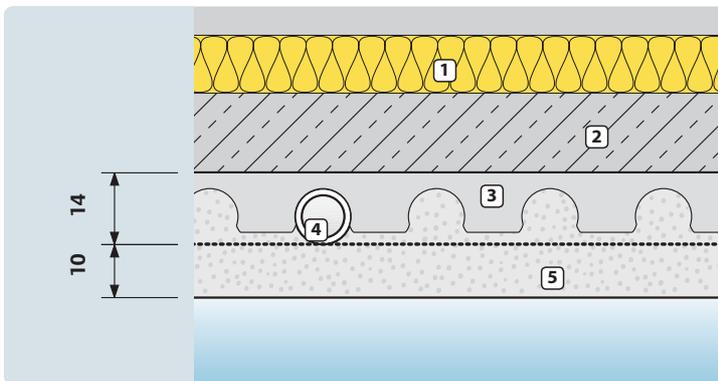
При проектировании систем отопления/охлаждения с использованием потолка/стены необходимо учитывать все действующие законы, постановления, инструкции и стандарты.

Перечень наиболее важных документов приведен в конце настоящего руководства. Поскольку в создании подобных технических проектов, как правило, участвуют представители разных сторон, процеду-

ра строительства должна координироваться соответствующим образом (перекрестная координация) между инженером/архитектором/специалистом, составляющими проект.

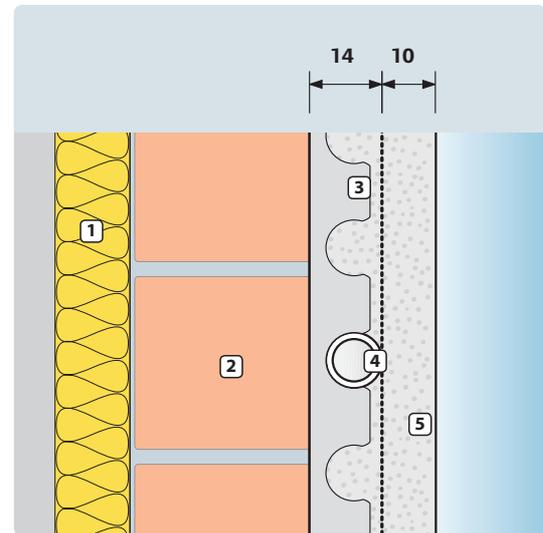
Применение в потолках и стенах

Применение системы Uponor Plaster для потолков (пример)



- 1 Теплоизоляция
- 2 Бетонная плита
- 3 Фиксирующий трак Uponor 9,9
- 4 Труба Uponor PE-Xa 9,9ммx1,1мм
- 5 Штукатурный раствор (например, Knauf MP75 G/Flight)

Применение системы Uponor Plaster для стен (пример)



- 1 Теплоизоляция
- 2 Кирпичная кладка
- 3 Фиксирующий трак Uponor 9,9
- 4 Труба Uponor PE-Xa 9,9ммx1,1мм
- 5 Штукатурный раствор (например, Knauf MP75 Diamant)

Теплоизоляция

Требования к теплоизоляции для наружных конструкций со встроенными трубами

Если планируется сделать отопление в полах или стенах, примыкающих к неотапливаемым помещениям или к улице, теплоизоляция таких структур, как правило, регулируется национальными или международными законами.

Обязательные слои изоляции должны предпочтительно располагаться на внешней стороне пола/стен. Если изоляция должна располагать-

ся между системой отопления и наружным компонентом, необходимо использовать изоляционные материалы, которые являются подходящей основой для нанесения штукатурного раствора. Следует рассчитать на компьютере температуру и особенно распределение влаги (точки росы) в толще конструкции.

Требования к теплоизоляции для внутренних конструкций со встроенными трубами

В определенных случаях также рекомендуется использовать тепло-

изоляцию, а иногда это даже необходимо, если нужно сократить ненужную передачу тепла от внутренних стен из помещения в помещение. Поэтому важно включить теплоизоляцию ($R_{\lambda} = 1,25 \text{ м}^2\text{К/Вт}$) в расчет для внутренних стен, которые граничат с неотапливаемыми помещениями или помещениями с ограниченным отоплением или комнатами других пользователей. Для теплых стен между одинаково отапливаемыми помещениями как правило достаточно теплоизоляции $R_{\lambda} = 0,75 \text{ м}^2\text{К/Вт}$.

Несущее основание

Система Upronor Plaster может применяться практически на любых не-

сущих основаниях. Крепежные материалы, используемые для фиксиру-

ющих траков должны подходить к соответствующей основе.

Подходящие штукатурные растворы

Для оптимальной передачи тепла, в особенности при холодных потолках, используйте штукатурный раствор с хорошей теплопроводностью. Кроме того, виды штукатурных растворов должны подходить для расчетной температурной нагрузки. Возможные растворы со связывающими материалами:

- Гипсово-известковая штукатурка
- Известковая штукатурка
- Известково-цементная штукатурка
- Цементная штукатурка
- Специальные виды штукатурки, например, штукатурка с добавлением глины

Также можно использовать штукатурный раствор произведенный специально для систем отопления/охлаждения в стенах/потолках.

Штукатурку с более высокой теплопроводностью (например, акустическую) следует учитывать при проектировании отопления.

Необходимость в армировании штукатурки зависит от использования системы оштукатуривания и должна быть согласована со штукатуром. В качестве армирующих средств используются вставки, например: минеральное волокно, синтетическое волокно, сетка из стекловолокна, которые уменьшают вероятность образования трещин.

Основа под штукатурку

Перед нанесением штукатурки подрядчик должен проверить основу на возможность ее применения.

Нанесение может производиться на любые традиционные твердые материалы, такие как бетон, кирпич, легкий пустотелый кирпич, натуральный камень, песчано-известковый кирпич, глиняный кирпич, существующие оштукатуренные стены, а также легкие конструкции из древесины, древесного волокна или гипсоволокнистые основы.

Оштукатуриваемая основа должна:

- Быть ровной и плоской,
- Выдерживать нагрузку и быть твердой,
- Достаточно надежно сохранять форму,
- Быть не водоотталкивающей, должна равномерно впитывать, быть однородной,
- Быть шершавой, сухой, не должна содержать пыли и загрязнений,
- Быть без плесени,
- Быть без инея и/или должна быть нагретой до температуры +5°C и выше.

Поверхность штукатурки

Гипсовая штукатурка может быть разглажена или обита войлоком. Силикатные и пластиковые покрытия могут использоваться в качестве отделочного (второго) покрытия. Их необходимо подготовить в соответствии с инструкциями производителя.

Важные рекомендации

- Соблюдайте технологии Upronor и производителя штукатурки при выполнении работ.

Перед установкой системы Upronor Plaster необходимо уточнить у подрядчика, выполняющего штукатурные работы, необходима ли обработка основы под штукатурку (например, обработка праймерами, пылением и т.п.).

У производителя штукатурки необходимо выяснить максимальную температурную нагрузку для штукатурки.

Устройство швов

Строительные швы

Поверхность системы отопления/охлаждения может разделяться строительными швами. Трубы отопления/охлаждения не должны пересекать строительные швы. Строительные швы должны быть прорезаны до основания и уплотнены соответствующим материалом.

Расположение коллекторов

Коллекторы системы отопления/охлаждения должны располагаться таким образом, чтобы расстояния от него до контуров отопления/охлаждения были максимально короткими. Если коллекторы будут размещаться в утопленных/скрытых коллекторных шкафах, логично предус-

Расширительные швы/ краевые швы

Должна быть подготовлена схема расширительных швов с указанием их видов и расположения. Схема должна быть подготовлена инженером строителем и передана исполняющей стороне как часть технического описания. При определении

мотреть для этих целей необходимые углубления в стене на момент строительства.

Это же условие применяется к использованию коллекторов Uponor Tichelmann. Если они устанавливаются в стене, т.е. под потол-

размеров расширительных швов и размеров зон следует учитывать тип основания, штукатурки, покрытия стены, а также нагрузку на нее, например, под воздействием температур.

ком или над уровнем несущего перекрытия, необходимые углубления часто можно предусмотреть на этапе строительства, что значительно сокращает продолжительность монтажа и расходы на систему Uponor Plaster.

Концепция управления

Регулирование температуры подаваемой воды с автоматическим переключением режимов отопление/охлаждение и проводной системой управления для отдельных помещений.

Область применения

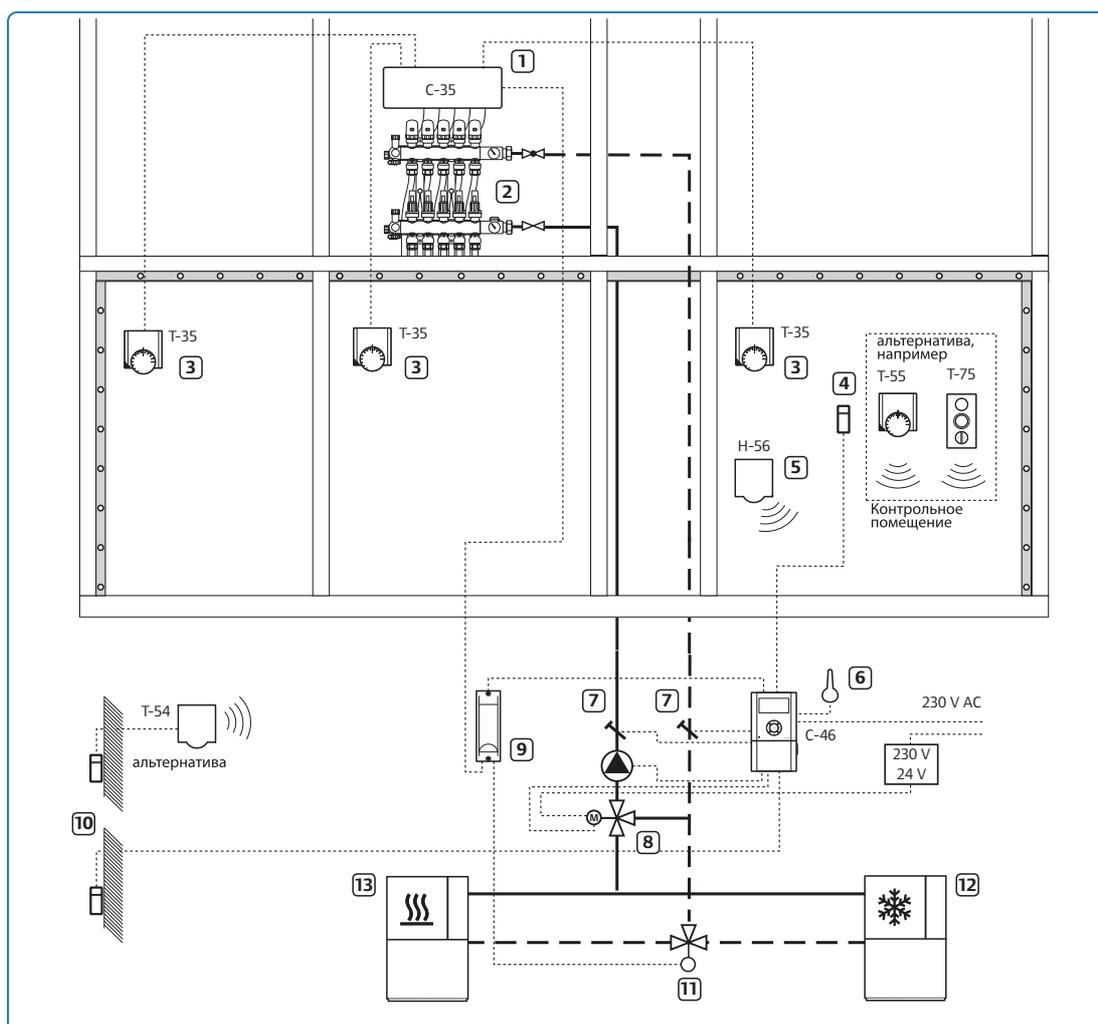
Средства управления Upronog обеспечивают удобное и легкое в использовании управление подогреваемыми и охлаждаемыми поверхностями.

Описание функционирования

Посредством термостатов (3) через контроллер (1) регулируются температура в помещениях. В зависимости от наружной и внутренней температуры климат-контроллер (6) через реле (9) переключает клапан (11), установленный между

источниками тепла и холода. Реле Отопление/Охлаждение переключает контроллер (1) с режима отопления на режим охлаждения, а клапаны коллектора открываются по мере роста температуры воздуха в помещениях (реверсный режим исполнительных механизмов). Для охлаждения кроме температуры воздуха в контрольном помещении (4), также должна измеряться относительная влажность, чтобы не допустить выпадение конденсата на элементах системы. Это осущест-

вляется с помощью беспроводного датчика влажности (5). Климат-контроллер (6) управляет температурой на подаче посредством смесительного клапана (8) в диапазоне выше точки росы. Этим обеспечивается защита элементов системы после трехходового клапана от выпадения конденсата. Компоненты системы от холодильной установки до трехходового клапана должны быть изолированы, толщина изоляции зависит от температуры охлаждающей воды.



Компоненты

- 1 Контроллер
- 2 Коллектор
- 3 Термостат, проводной
- 4 Термостат в контрольной комнате, проводной (альтернатива: радиотермостат)
- 5 Датчик влажности в контрольном помещении
- 6 Климат-контроллер
- 7 Датчики температуры на подающей и обратной трубе
- 8 Смесительный клапан с приводом
- 9 Реле отопление/охлаждение
- 10 Датчик наружной температуры, проводной (альтернатива: через радиотермостат)
- 11 Переключающий клапан
- 12 Холодильная установка
- 13 Котёл

Принципиальная схема управления. Подробная информация об установке и эксплуатации приведена в инструкциях, прилагаемых к компонентам.

Варианты подключения

Подключение к основным магистралям

В зависимости от типа системы и концепции управления существуют различные варианты подключения отопительных/охлаждающих (активных) поверхностей системы Uponor Plaster к магистральным трубопроводам. Соединительные трубы от активных поверхностей подключаются к коллекторам Uponor либо напрямую, либо через сборный трубопровод. В более сложных вариантах контуры отопления/охлаждения подключаются к коллектору Tichelmann.

Подключение к коллектору

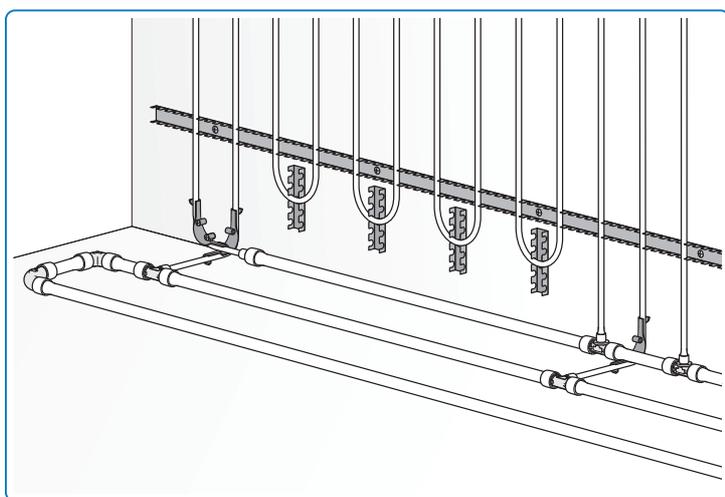
Трубы PE-Xa 9,9 каждого отдельного контура отопления/охлаждения соединяются напрямую с коллек-

тором через фитинги Q&E и переходник с резьбой 3/4" «евроконус». Такое подключение имеет смысл, если температура в нескольких зонах и/или помещениях будет регулироваться отдельно. Такая схема реализуется используя автоматику Uponor.

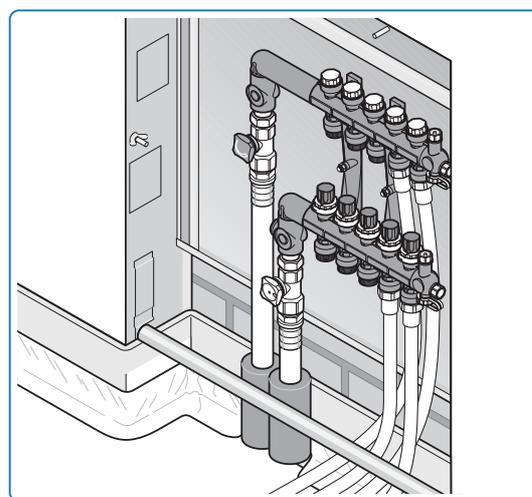
Подключение к коллектору Tichelmann

Система Uponor Plaster включает все необходимые фитинги и трубы, с помощью которых можно легко и быстро собрать магистральные трубопроводы по системе Tichelmann (попутная схема движения воды в магистральных трубопроводах). Коллектор Tichelmann

собирается с применением фитингов Q&E. Такое подключение имеет смысл при установке на больших площадях и/или в помещениях, где контуры отопления/охлаждения приблизительно одной длины. Это позволяет выровнять потери давления в каждом контуре и не устанавливать балансирующую запорную арматуру на каждой петле. Если в свою очередь отдельные кольца Tichelmann соединяются с коллекторами Uponor, это позволяет удобно использовать управление Uponor в отдельном помещении для контроля температур в зоне и/или помещения.



Подключение труб PE-Xa 9,9 к коллектору Tichelmann с помощью переходников Q&E.



Подключение труб PE-Xa 9,9 или PE-Xa 20 к пластиковому коллектору Uponor

Проектирование и расчеты

Информация по проектированию

Температуры

Температуры в помещениях

Системы отопления/охлаждения излучением (активные поверхности) проектируются таким образом, чтобы достигалась желаемая комнатная температура.

Стандартные проектные температуры в помещениях для режима отопления:

- Жилые комнаты – 20-22°C
- Офисы – 18°C
- Ванные комнаты – 25°C
- Коридоры – 18°C

Для режима охлаждения желательна максимальная температура 26°C. Для обеспечения наилучших показателей температуры системой активных поверхностей необходимо применять мероприятия по сокращению нагрузки охлаждения на помещения (например, затенение оконных проемов большой площади) и/или осушения воздуха в помещении.

Температуры поверхностей

В режиме отопления максимальные температуры активных поверхностей для подогрева потолков/стен должны быть ограничены с учетом комфорта, а также конструктивных характеристик здания:

- $\vartheta_{\text{потолка}} < 35^\circ\text{C}$
- $\vartheta_{\text{стен}} < 40^\circ\text{C}$

В таком случае ознакомьтесь с информацией производителя штукатурки и, при необходимости, производителя покрытия.

Минимальная допустимая температура поверхности в режиме охлаждения, а следовательно и достижимая мощность охлаждения, зависят от влажности в помещении и/или точки росы воздуха.

Рабочие температуры

Системы отопления/охлаждения с использованием активных поверхностей могут работать при температурах, которые близки к соответствующим желаемым температурам в помещении. Потому такие системы идеально использовать с энергосберегающим оборудованием для отопления и охлаждения, например, тепловые насосы.

При проектировании системы нужно учитывать изменение температуры подачи в следующих диапазонах:

- $\vartheta_{\text{подачи, потолок}} 16 - 40^\circ\text{C}$
- $\vartheta_{\text{подачи, стена}} 16 - 50^\circ\text{C}$

Максимальная проектируемая температура подачи должна согласовываться с максимальной температурной нагрузкой для штукатурок и покрытий.

Информация по проектированию охлаждения с использованием активных поверхностей

Для достижения максимальной производительности при максимальных проектных температурах подачи, охлаждение излучением, как правило, проектируется с очень малой разницей температур ($\leq 5\text{K}$).

Однако это означает, что по трубопроводу должен передаваться относительно большой расход.

Поэтому для режима охлаждения особенно важно тщательное проектирование гидравлической схемы. Помещения, исключаемые из режима охлаждения, например ванная

и кухня, по возможности должны подключаться к отдельным коллекторам, которые подключаются к собственному контуру, работающему только на отопление. Для достижения максимальной производительности охлаждения с системой активных поверхностей также важны следующие параметры:

1. Малое расстояние между трубами:
→ большая охлаждающая способность при более высокой температуре подачи

2. Малая длина контуров отопления/охлаждения:
→ меньшая разница температур, меньшие потери давления
3. Штукатурка потолка/стен с хорошей теплопроводностью:
→ лучшая передача тепла
4. Минимальная толщина штукатурки:
→ улучшение контроля, особенно в случаях температуры поверхности близкой к температуре точки росы

Мощность охлаждения

Мощность охлаждения зависит от нескольких факторов. Помимо факторов технического проектирования (например, расстояние между трубами, высота стяжки над трубой, теплопроводность верхнего слоя), на мощность охлаждения также влияет точка росы для воздуха в помещении.

Как правило, чтобы минимизировать потенциальное образование конденсата (охлаждение поверхности до температур ниже точки росы) на компонентах системы, температура воды для охлаждения должна поддерживаться выше 15–16°C.

Расчетные графики для проектирования

Расчетные графики помогают провести ручное проектирование систем отопления/охлаждения с использованием стандартных шаблонов, а также оценить следующие переменные и их взаимосвязь друг с другом:

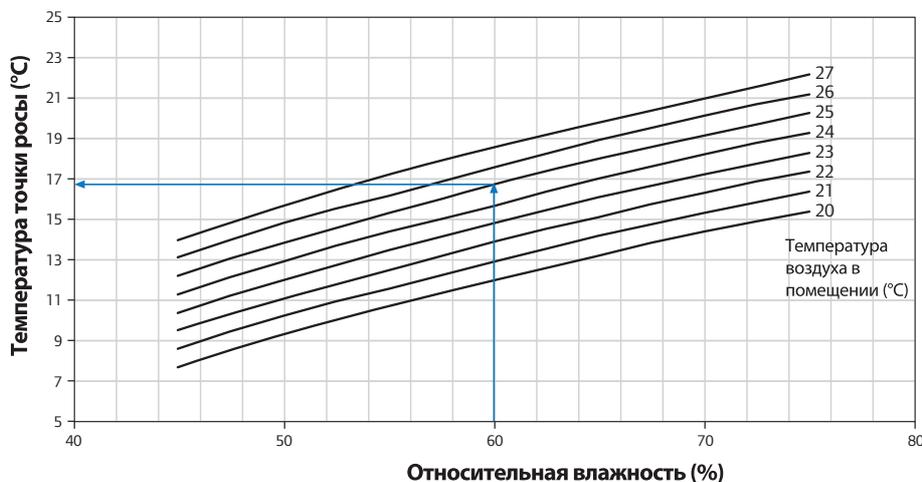
1. Плотность теплового потока поверхности системы отопления/охлаждения q , (Вт/м²)
2. Термическое сопротивление покрытия $R_{\lambda,в}$, (м²К/Вт)
3. Расстояние между трубами, шаг укладки, Vz , (см)

4. Перепад температур между средней температурой теплоносителя и температурой воздуха в помещении $\Delta\vartheta_{н} = \vartheta_{н} - \vartheta_{i}$, (К)
5. Предельная плотность теплового потока по предельной кривой
6. Перепад температур между средней температурой на поверхности и температурой воздуха в помещении $\vartheta_{s,m} - \vartheta_i$

Если вы знаете три переменные, используя графики, вы сможете найти остальные.

Определение точки росы (пример)

Температура воздуха в помещении 25°C, относительная влажность 60%, температура конденсации 16,8°C.



Примечание:

Желаемой мощности охлаждения можно добиться, только если и средняя температура поверхности, и проектная температура потока выше температуры конденсации для окружающего воздуха.

Чтобы предотвратить образование конденсата на компонентах системы необходимо контролировать температуру потока, учитывая температуру точки росы.

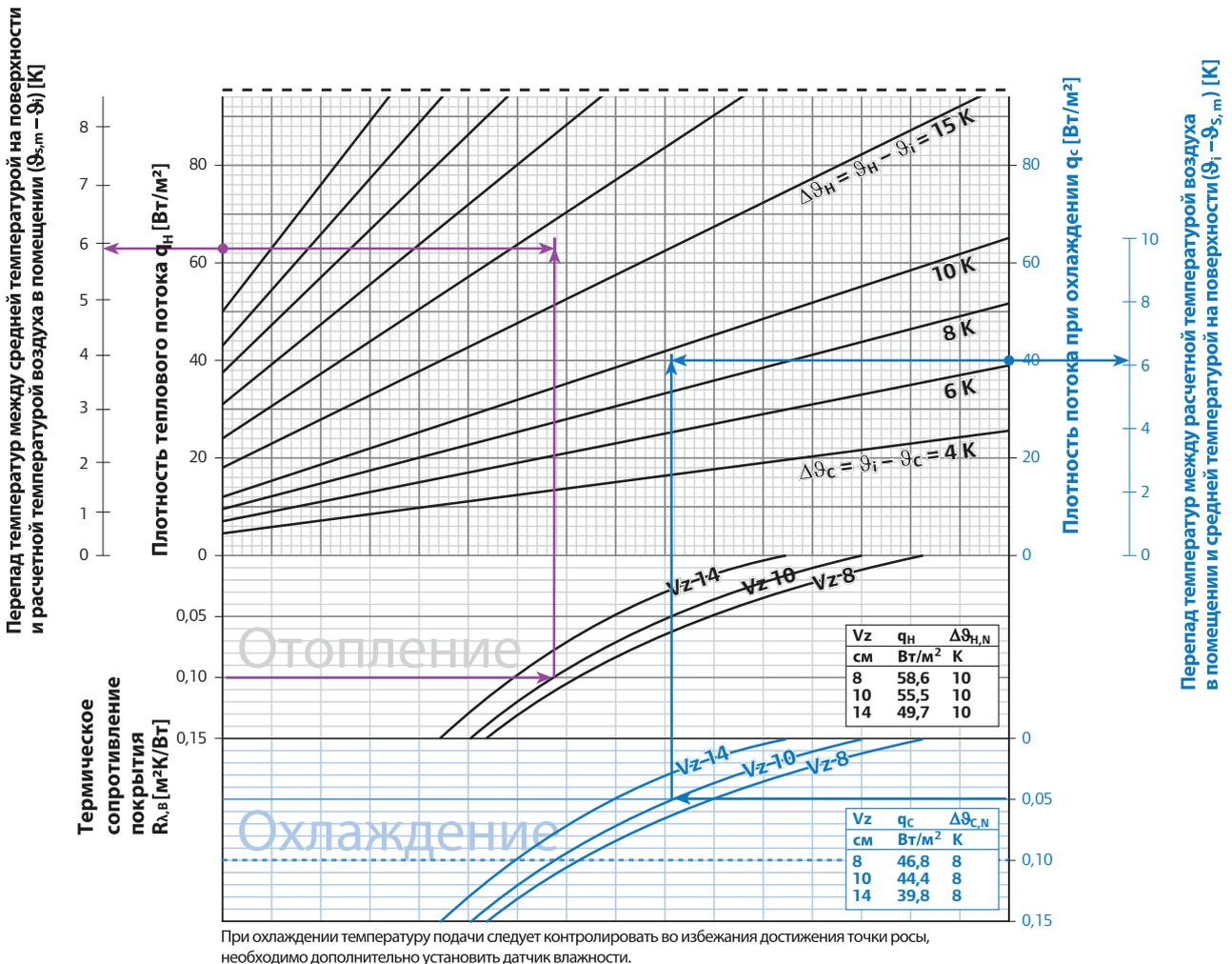
Расчетные графики

Расчетные графики для проектирования

Расчетные графики помогают сделать комплексный расчет излучающих поверхностей, используя стандартные конструкции для системы Upronor Plaster.

Кроме того, они дают всестороннее представление о влиянии следующих параметров и их взаимодействии друг с другом.

представление о влиянии следующих параметров и их взаимодействии друг с другом.



Пример расчета, охлаждение

Определение температуры подающей воды $\vartheta_{V,des}$.

Дано:
 $q_c = 40 \text{ Вт/м}^2$
 $\vartheta_i = 26^\circ\text{C}$
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ м}^2\text{К/Вт}$

Определяем по графику:
 $\Delta\vartheta_c = 9,2 \text{ К}$
 $\vartheta_i - \vartheta_{s,m} = 6,2 \text{ К}$

Рассчитываем:
 $\vartheta_{s,m} = \vartheta_i - 6,2 \text{ К}$
 $\vartheta_{r,m} = 19,8^\circ\text{C}$

Выбираем:
 Расстояние между трубами = Vz 10

Перепад температур:
 $\vartheta_r - \vartheta_f = 2 \text{ К}$
 $\vartheta_{V,des} = \vartheta_i - \Delta\vartheta_c - (\vartheta_r - \vartheta_f)/2$
 $\vartheta_{V,des} = 26 - 9,2 - 2/2$
 $\vartheta_{V,des} = 15,8^\circ\text{C}$

Пример расчета, отопление

Определение температуры подающей воды $\vartheta_{V,des}$.

Дано:
 $q_H = 62 \text{ Вт/м}^2$
 $\vartheta_i = 20^\circ\text{C}$
 $R_{\lambda,B} = 0,1 \text{ м}^2\text{К/Вт}$

Определяем по графику:
 $\Delta\vartheta_H = 17,7 \text{ К}$
 $\vartheta_{s,m} - \vartheta_i = 5,8 \text{ К}$

Рассчитываем:
 $\vartheta_{s,m} = \vartheta_i + 5,8 \text{ К}$
 $\vartheta_{s,m} = 25,8^\circ\text{C}$

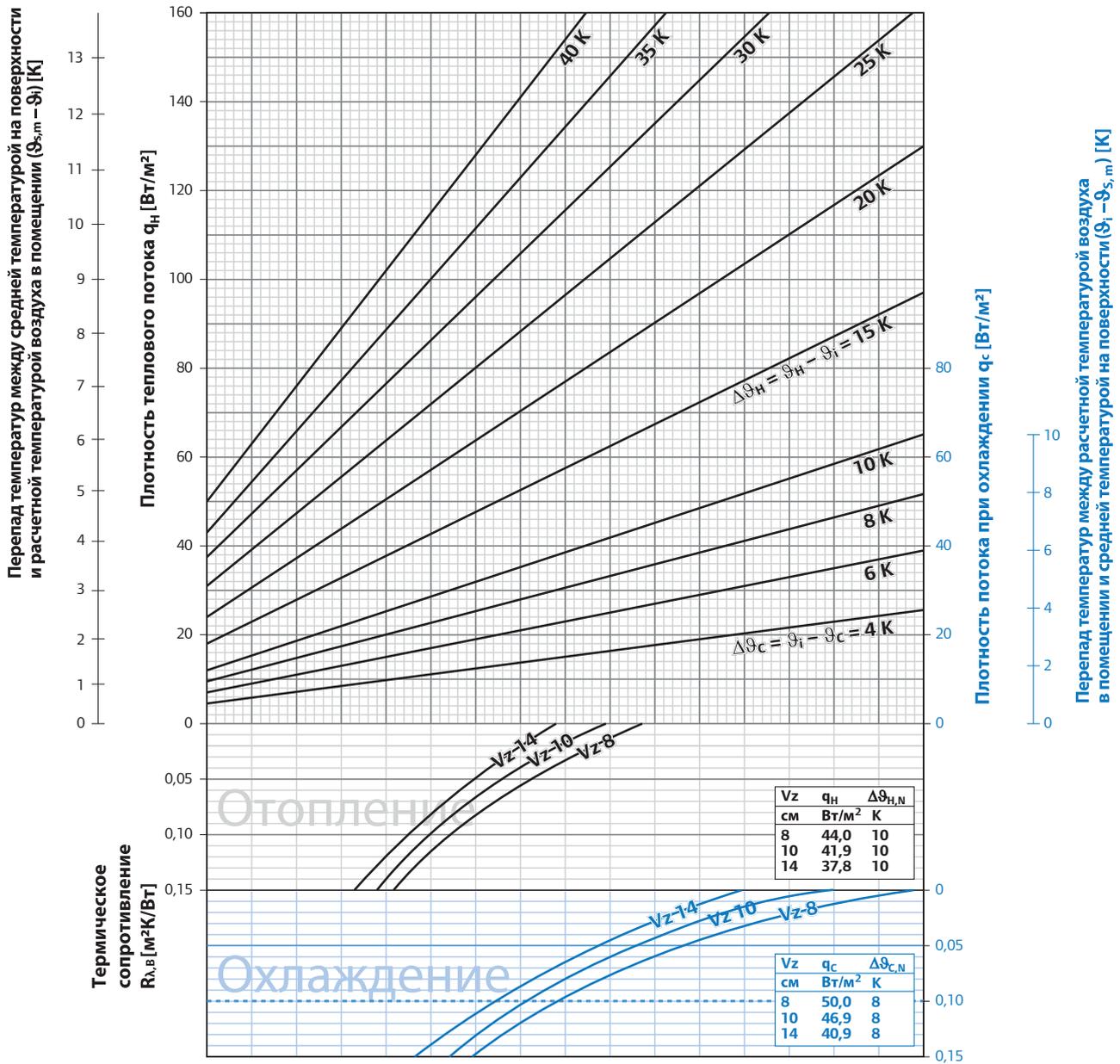
Выбираем:
 Расстояние между трубами = Vz 10

Перепад температур:
 $\vartheta_f - \vartheta_r = 5 \text{ К}$
 $\vartheta_{V,des} = \vartheta_i + \Delta\vartheta_H + (\vartheta_f - \vartheta_r)/2$
 $\vartheta_{V,des} = 20 + 17,7 + 5/2$
 $\vartheta_{V,des} = 40,2^\circ\text{C}$



Расчетный график, потолочное охлаждение/отопление

Расчётный график потолочного отопления/охлаждения для системы Uponor Plaster, трубы из PEX 9,9 мм, толщина слоя штукатурного раствора ($s_{\bar{u}} = 10$ мм при $\lambda_{\bar{u}} = 0,5$ Вт/мК)

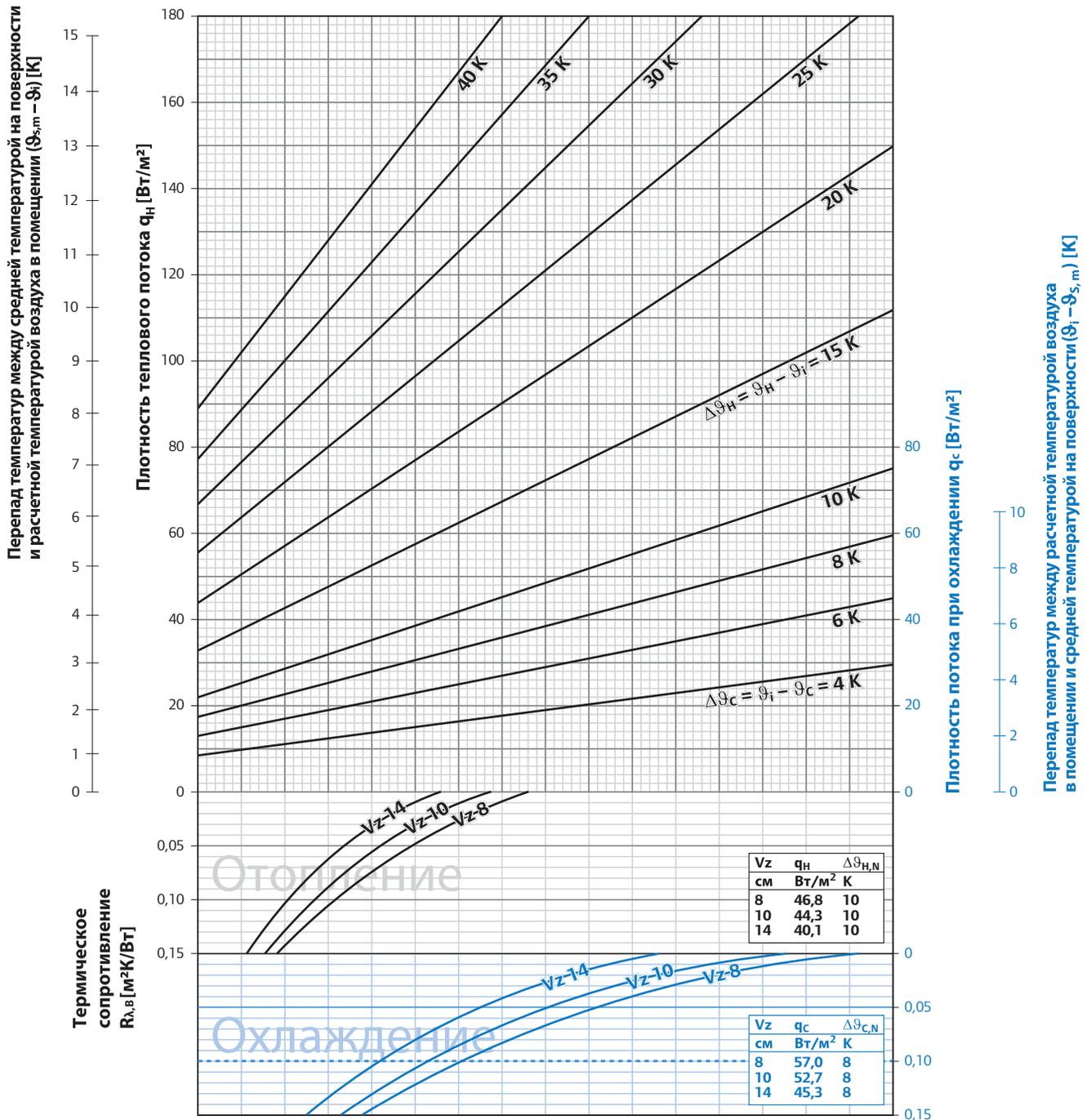


При охлаждении температуру подачи следует контролировать во избежания достижения точки росы, необходимо дополнительно установить датчик влажности.



Расчетный график, потолочное охлаждение/отопление

Расчётный график потолочного отопления/охлаждения для системы Uponor Plaster, трубы из PEX 9,9 мм, толщина слоя штукатурного раствора ($s_{\text{ш}} = 10$ мм при $\lambda_{\text{ш}} = 0,8$ Вт/мК)

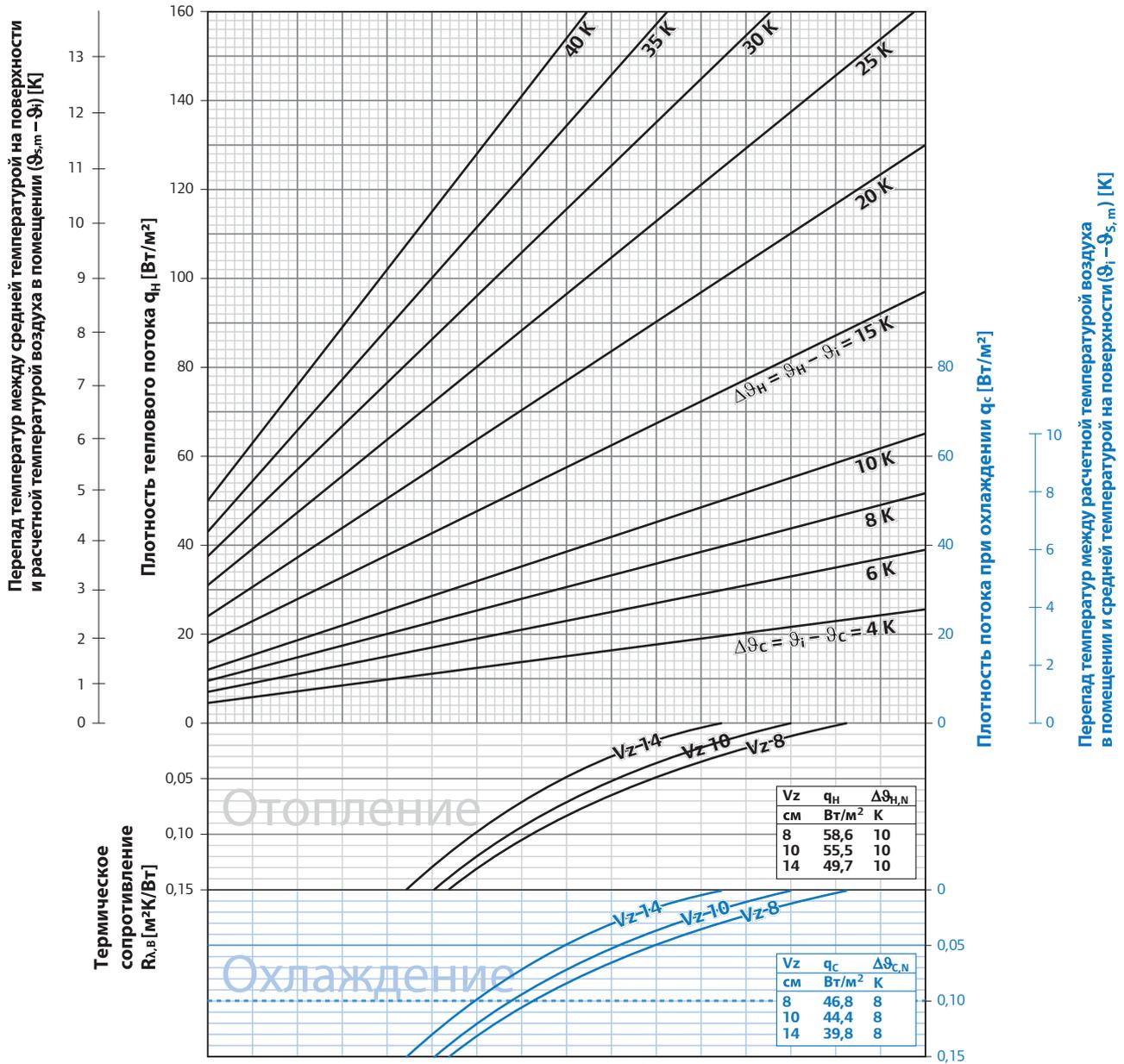


При охлаждении температуру подачи следует контролировать во избежания достижения точки росы, необходимо дополнительно установить датчик влажности.



Расчетный график, настенное охлаждение/отопление

Расчётная схема настенного отопления/охлаждения для системы Uponor Plaster, трубы из PEX 9,9 мм, толщина слоя штукатурного раствора ($s_{\text{ш}} = 10$ мм при $\lambda_{\text{ш}} = 0,7$ Вт/мК)

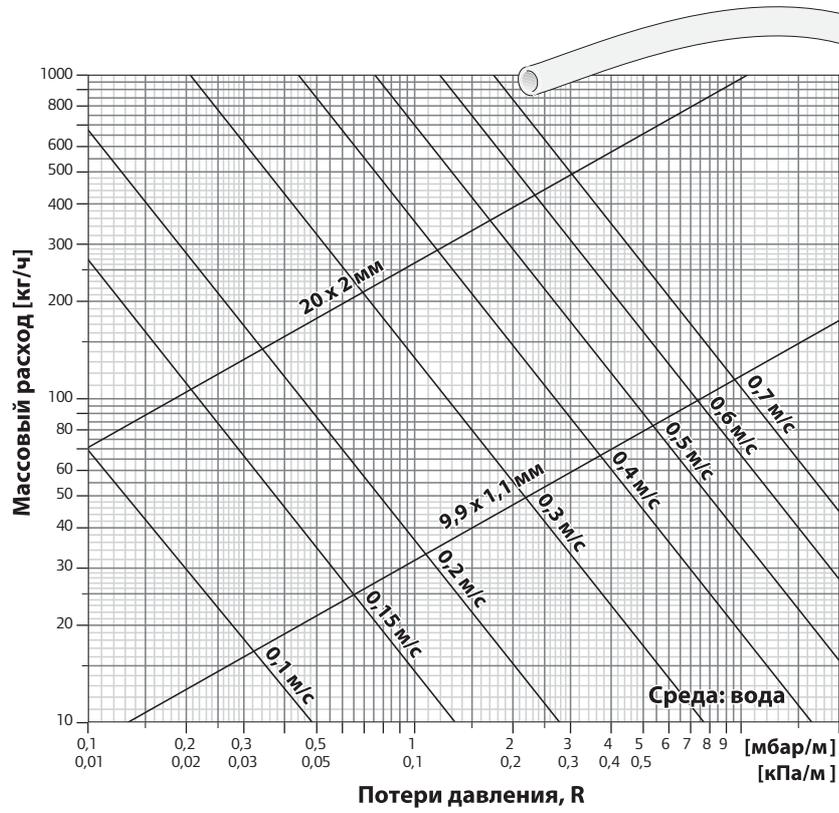


При охлаждении температуру подачи следует контролировать во избежания достижения точки росы, необходимо дополнительно установить датчик влажности.

Номограммы потерь давления

Труба Упонар РЕ-Ха

Потери давления в трубах Упонар РЕ-Ха можно рассчитать с помощью приведенной номограммы



Балансировка коллектора

Общая информация

Различные требования к помещениям, разная длина контуров в отапливаемых/охлаждаемых зонах делают необходимым выполнение балансировки петель отопления/охлаждения для того, чтобы обеспечить по-

дачу в каждую петлю расчетного количества тепло/хладоносителя. Инновационные интеллектуальные системы управления, такие как система управления DEM (динамическое управление энергией) от

Uronor обеспечивают выполнение этого требования без вмешательства человека. Все, что необходимо сделать это установить желаемую температуру на термостате. Необходимость в проведении статической балансировки отпадает.

Статическая балансировка коллектора

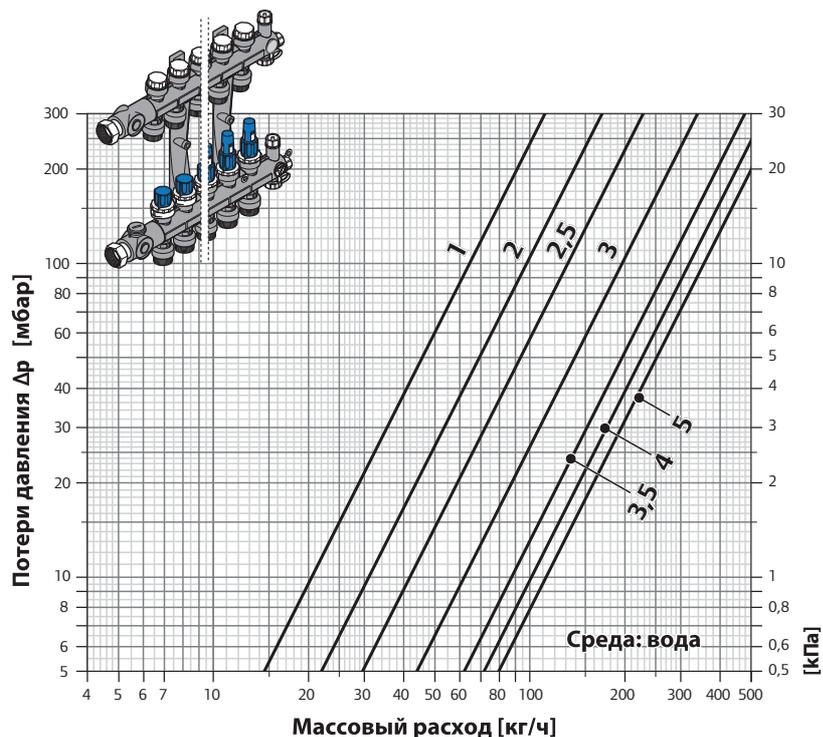
При балансировке коллектора во всех контурах отопления/охлаждения должен обеспечиваться расчетный расход, для этого необходимо потери давления во всех контурах выровнять до значения потерь давления в петле с наибольшим сопротивлением (самой длинной). Для дополнительной информации смотрите инструкцию по балансировке устанавливаемого коллектора.

Примечание:

Статическая балансировка коллектора не требуется при наличии системы управления Uronor DEM. При условии, что отношение длин контуров в одном помещении/зоне не превышает 2:1

Модульный пластиковый коллектор Uronor

Номограмма показывает, как осуществлять предварительную настройку балансировочного клапана (установочное число от полностью закрытого положения) в зависимости от протекающего расхода в петле и потерь давления



Инструкции по монтажу

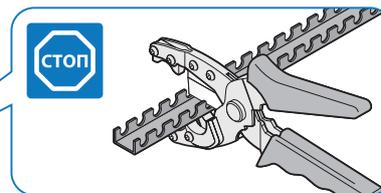
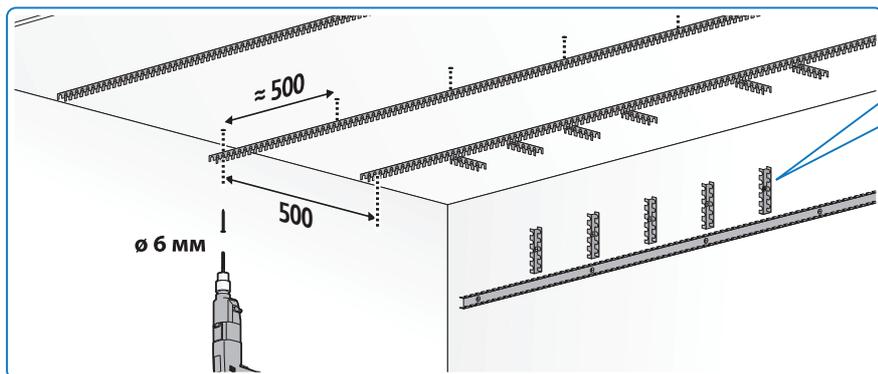
Инструкции по установке

Установку систем Uponor Plaster должны производить только профессиональные монтажники. Со-

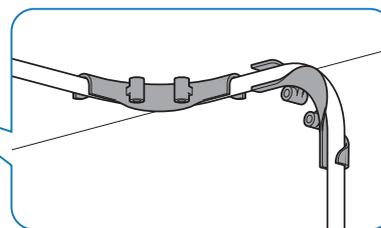
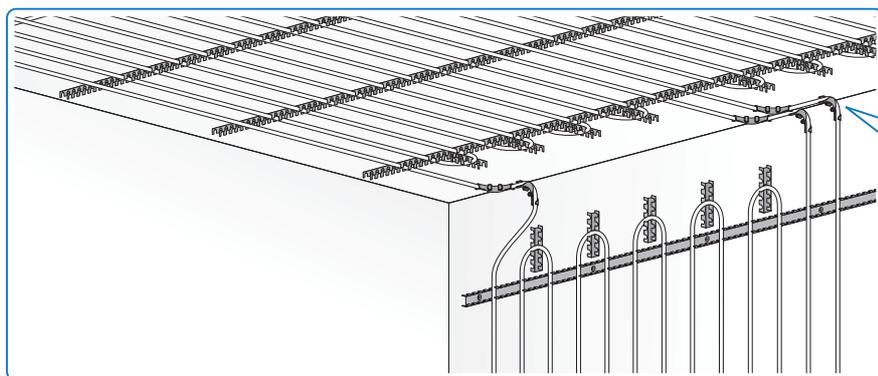
блюдайте настоящую инструкцию, а также инструкции, предоставляемые с компонентами и инструмен-

тами. Инструкции по продукции Uponor можно загрузить с Интернет-сайта www.uponor.ru.

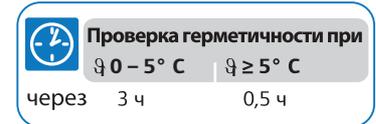
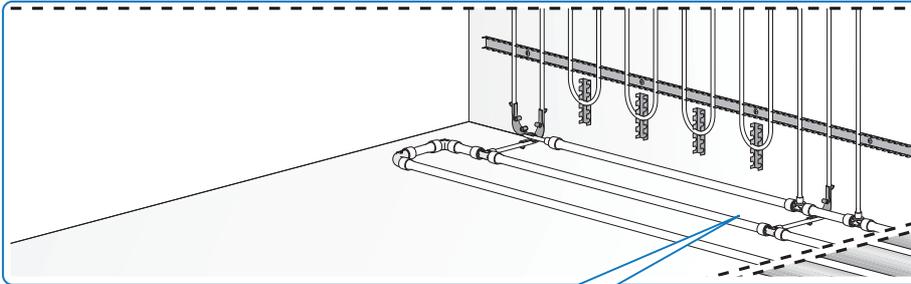
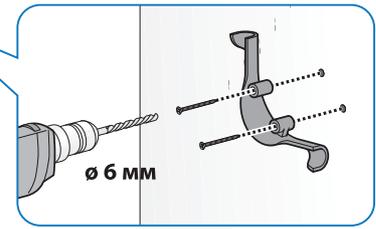
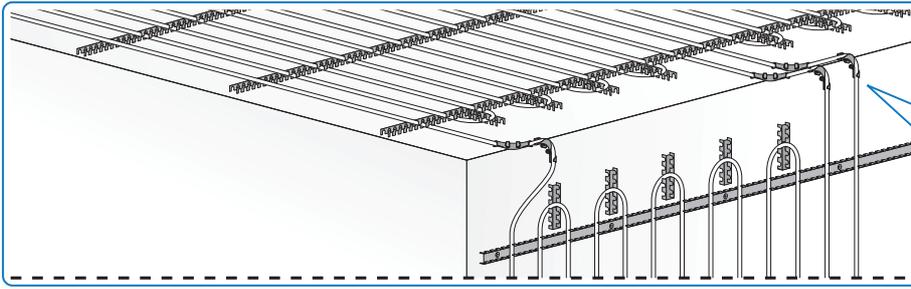
Монтаж труб PE-Xa 9,9мм системы Uponor Plaster



L	a
80	60
100	70
140	90

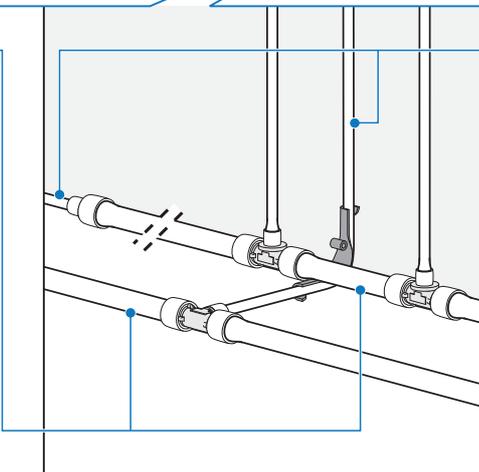


Монтаж подающих труб



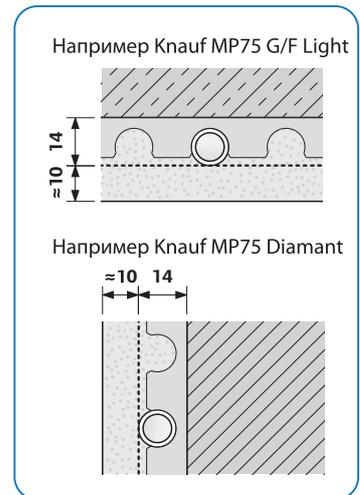
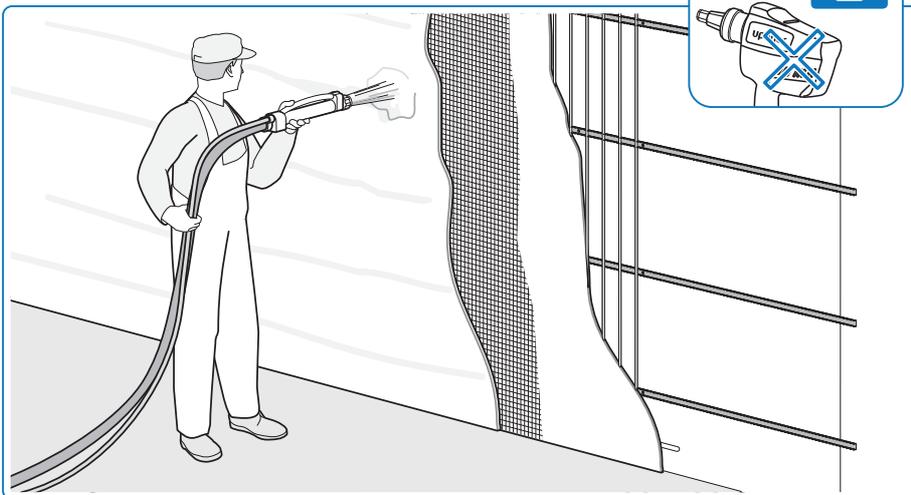
Q&E 20

Изучите и соблюдайте инструкцию по монтажу соединения Uponor Q&E



Q&E 9,9

Нанесение штукатурки



Ввод в эксплуатацию

Испытание на герметичность

Требование

Инженер подрядной организации после монтажа трубопроводной системы должен провести ее гидравлические испытания, подписать соответствующие акты (в т.ч. на Скрытые работы) и только после этого трубы можно закрывать другими архитектурными конструкциями. Компоненты системы, максимальное давление в которых ниже давления на испытаниях, должны быть исключены из испытания. При наличии риска замерзания поднимите температуру в здании, используйте антифриз или ис-

пользуйте для испытания воздух или инертные газы. Если для нормального функционирования системы дополнительный антифриз не требуется, удалите антифриз путем дренажа и промывания водой не менее 3-х раз.

Проведение гидравлического испытания

Трубопроводная система должна быть промыта, медленно наполнена и полностью опорожнена (при необходимости – по секциям). Давление при испытаниях должно в 1,5 раза превышать рабочее давлe-

ние или составлять не менее 6 бар. Выравнивание температур окружающей среды и температуры воды, которыми наполнены трубы, должно происходить за допустимое время ожидания. После окончания периода ожидания может потребоваться восстановить испытательное давление. Это давление необходимо поддерживать не менее 2-х часов и не должно уменьшаться более чем на 0,2 бар. В трубопроводной системе и соединениях не должно быть утечек. Процесс испытания должен регистрироваться документально.

Проверка системы на работоспособность

После нанесения штукатурки для потолочных/настенных систем отопления/охлаждения излучением проводится проверка работоспособности.

Функционирование системы проверяется по фактической работоспособности отопления/охлаждения и не должно вызывать нежелательного пересыхания штукатурки.

Начало отопления

- Штукатурка на цементной основе
Максимально раннее начало запуска отопления – через 21 день после нанесения штукатурки.

- Штукатурка на основе гипса
Максимально раннее начало запуска отопления – через 7 дней после нанесения штукатурки и/или в соответствии с данными производителя.

Процедура

Проверка отопления на работоспособность начинается с температуры потока от 20°C до 25°C, поддерживаемой в течение 3-х дней. Затем температура повышается до максимально допустимой по проекту (для гипсовой штукатурки – максимум 50°C и/или в соответствии с инструкциями производителя) и поддерживается в течение не менее 4-х дней. Помещение полностью вентилиру-

ется и проветривается. Необходимо максимально избегать сквозняков. Процедуру проверки работоспособности отопления необходимо контролировать вручную либо управлять с помощью специальной программы, а также оформлять документально.

Если на штукатурку будет наноситься дополнительное покрытие, компания-исполнитель покрасочных работ должна убедиться перед началом работ, что основание было обработано. Если остаточная влажность штукатурки после проведения проверки функционирования отопления по-прежнему высока, может потребоваться дополнительное отопление.

Законы, постановления, стандарты и инструкции

При проектировании, строительстве, установке и вводе в эксплуатацию систем Uronor Plaster необходимо соблюдать действующие законы, постановления, стандарты и инструкции, а также информацию производителя, особенно в следующих областях:

- Каркас/конструкция здания
- Теплоизоляция
- Энергоэффективность
- Пожарная безопасность
- Звукоизоляция

В таблице далее приведен перечень наиболее важных стандартов и нормативных документов.

Стандарты и нормативные документы	Значение
СНиП 2.01.07-85*	Нагрузки и воздействия
СП 7.13130.2009	Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования
СНиП 23-02-2003	Тепловая защита зданий
СНиП 23-02-2003	Защита от шума
СП 41-102-98	Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб
СНиП 41-01-2003	Отопление, вентиляция и кондиционирование
ГОСТ Р 52134-2003	Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия
ГОСТ Р 52953-2008	Материалы и изделия теплоизоляционные. Термины и определения
СНиП 3.04.01-87	Изоляционные и отделочные покрытия
ГОСТ 30494-96	Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях