

THERMOTECH MultiLevel™

Водяной теплый пол в современном
многоэтажном строительстве



Thermotech





MULTILEVEL™

Во всех смыслах УМНОЕ ТЕПЛО!

Наиболее распространенной системой отопления в многоквартирных домах, пришедшей из прошлого века, являются радиаторы с индивидуальными термостатическими регуляторами. Но мир не стоит на месте, и потребитель требует современные альтернативы. Почему бы не использовать "водяной теплый пол" как такую альтернативу?

Этот вопрос был поставлен перед специалистами компании Thermotech несколько лет назад. Нами было реализовано много объектов многоэтажных жилых зданий в различных климатических условиях, разработан целый комплекс оборудования и стандартных технических решений. Но во всех этих решениях "водяной теплый пол" не являлся конструктивным элементом самого здания, а проектировался как "обычная" инженерная система.

Концепция MultiLevel™ отличается тем, что система "водяной теплый пол" устанавливается в бетонное перекрытие в ходе строительства, и является элементом конструкции всего здания. Высокий уровень саморегуляции системы позволяет использовать теплоноситель низкой температуры и широко применять источники, использующие возобновляемые ресурсы.

Сегодня на счету компании уже несколько успешных объектов с применением данной технологии.

Концепция MultiLevel™ делает жилье современным, дарит высокий комфорт, но при этом достигается высокая экономия (уровень потребления энергии сравним с затратами в зданиях, построенных по технологии "энергосберегающих пассивных домов").

THERMOTECH MULTILEVEL™

Уникальная технология строительства

Концепция Thermotech MultiLevel™ предусматривает устройство контуров теплого пола в межэтажных бетонных перекрытиях. Такое решение позволяет добиться максимально эффективной передачи и распределения тепла.

Трубы контуров располагаются ближе к нижней части бетонной плиты (первый слой армирования). При таком расположении большая часть тепловой энергии поступает через потолок в нижнее помещение, часть тепла - в помещение сверху, через пол. Теплоизоляция плиты перекрытия требуется только на полу первого этажа (для снижения потерь тепла в грунт), и на потолке (для снижения потерь через кровлю).

Температура теплоносителя регулируется в зависимости от температуры на улице. Индивидуальное регулирование температуры в каждом помещении, при данной технологии, не обязательно.

Размещение труб контуров теплого пола непосредственно в плите перекрытия позволяет добиться наиболее эффективной передачи и использования теплоносителя более низкой температуры (22-28°C согласно данным наблюдений на реализованных объектах).

Большая поверхность нагрева с двух сторон (и пол, и потолок) в сочетании с хорошей теплоизоляцией всего здания, позволяет добиться небольшой разницы температур между греющей поверхностью и воздухом в помещении.

Снижение температуры теплоносителя и разницы температур на прямом и обратном трубопроводе не только увеличивает эффективность применения источников, использующих возобновляемые ресурсы (тепловые насосы, рекуператоры, чиллеры), но и значительно продлевает их рабочий ресурс.

ВАЖНО:

Существует несколько факторов, которые необходимо учитывать, чтобы воспользоваться всеми преимуществами технологии Thermotech MultiLevel™, получить эффективную и, одновременно, комфортную систему отопления:

- Контур теплого пола (греющая плита) не должны выходить за рамки ограждающей конструкции здания
- Здание должно обладать низкими тепловыми потерями (не более 30 Вт/м²);
- Наибольший совокупный эффект достигается при применении низкотемпературного источника тепла (тепловой насос) в сочетании с водяным теплым полом (греющая панель)
- Внешний контур теплового насоса должен быть достаточно эффективным для нагрева (охлаждения)
- Для расчета системы теплых полов и теплового насоса требуется полный проект здания, включающий характеристики материалов ограждающих конструкций, окон, кровли, дверей, чистового покрытия, размещение сантехприборов
- Требуется контроль и хорошая координация не только на всех этапах строительства объекта, но и во время чистовых отделочных работ
- Поскольку трубопроводы теплого пола установлены непосредственно в межэтажных перекрытиях, существуют ограничения по дальнейшему производству работ, о которых необходимо предупредить жильцов. Например, о сверлении поверхностей, или правила установки потолочных светильников



THERMOTECH MULTILEVEL™

Саморегулируемая система отопления (охлаждения), интегрированная в здание

В соответствии с законами физики, температура от более теплого предмета передается более холодному. Если в помещении присутствуют источники низкопотенциального тепла (солнечное излучение, кухонная плита, интенсивное освещение, большое скопление народа и т.п.), они отдают свое тепло в окружающую среду. Т.к. температура встроенной в перекрытие греющей панели очень мало отличается от температуры в помещении, то низкопотенциальные источники становятся "участниками" отопительного процесса: при незначительном повышении температуры в помещении, уменьшается отбор тепла от отопительной панели. Это происходит практически "самопроизвольно", "автоматически", поэтому и получило название "эффект саморегулирования".

Радиаторы, конечно, работают по такому же физическому принципу "от теплого к холодному". Но разница температур и соотношение объема обогреваемого помещения к площади нагревательного элемента столь высоки, что эффекта саморегулирования не происходит.

Теплоотдача от поверхности снижается, когда температура в помещении приближается к температуре греющей это помещение отопительной панели. Практика показала, что при невысоких отопительных нагрузках (следовательно, небольшой температуре греющей панели) нет необходимости применять термостаты для контроля и управления температурным режимом в каждом помещении.

Эффект саморегулирования греющей панели в сочетании с контроллером с погодной компенсацией позволяет значительно экономить ресурсы и эффективно управлять температурой здания в целом. Благодаря обширной теплообменной поверхности, система широко используется не только для обогрева, но и для охлаждения здания в летнее время.

Основное преимущество состоит в том, что отобранное из помещений тепло может быть использовано для:

- приготовления горячей воды с помощью тепловых насосов;
- обогрева скважин и аккумулирования тепла, если используются тепловые насосы с наружными контурами, опущенными в скважины.

При этом следует помнить, что панель со встроенными контурами является инерционной системой, которая способна аккумулировать тепло (холод). В случае с охлаждением процессы тепло-массо обмена происходят значительно медленнее, чем при обогреве. Панель может отбирать тепло, тем самым охлаждая помещение, в длительном временном цикле, но из-за инерционности панель не в состоянии справиться с быстрым нарастанием температуры в помещении, связанным, например, с интенсивным солнечным освещением. Для быстрого эффекта используются кондиционеры или приточно-вытяжная вентиляция с охлаждением.

Грамотный проект позволяет сделать данное решение настолько эффективным, насколько это возможно.

Преимущества и для застройщика, и для потребителя



НИЗКОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ

При грамотных расчетах применение концепции Thermotech MultiLevel™ позволяет значительно снизить энергозатраты, по сравнению с многоэтажными домами, где используется традиционная радиаторная система. Панельно-лучистая система отопления (охлаждения) прекрасно интегрируется с источниками, работающими на возобновляемых природных ресурсах (тепловые насосы, солнечные коллекторы). При использовании централизованного теплоснабжения, за счет низких температур снижаются потери тепла, при его передаче и транспортировке.

Концепция MultiLevel™ базируется на решениях, позволяющих достичь таких же показателей потребления энергии, что и в "пассивных домах" (25-29 Вт/м²), что является ориентиром в современном европейском строительстве.



СНИЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ

Большинство операций осуществляется и завершается на этапе заливки бетонной плиты, что значительно экономит время дальнейших строительных и отделочных работ. Требуется значительно меньшее количество закладных отверстий под будущие коммуникации.

Встроенный в плиту нагревательный элемент позволяет подключить систему к временному источнику и плавно осуществлять сушку бетона, сокращая время общестроительных работ.

Временная схема теплоснабжения также позволяет начать отделочные работы, не дожидаясь окончания строительных работ на остальных этажах здания. Отпадает необходимость устройства слоя теплоизоляции, а также установки термостатов для каждого помещения, что приводит к экономии материалов и времени.



При применении концепции MultiLevel™ можно эффективно получать 70-90% энергии от источников тепла на возобновляемых ресурсах (тепловые насосы, солнечные коллекторы), тогда как в домах с традиционной радиаторной системой показатель не превышает 20%.



ЭКОНОМИЯ В ОБСЛУЖИВАНИИ

Современные материалы и оборудование, используемые сегодня для устройства греющих панелей по принципу "водяной теплый пол", не требуют обслуживания и имеют длительный срок службы.

В тоже время радиаторы, с учетом зарастания и снижения их эффективности, требуют периодической замены, а термостатические головки, используемые для управления радиаторами, довольно часто выходят из строя.



КОМФОРТ И УЮТ

Использование концепции Thermotech MultiLevel™ гарантирует жильцам высокий уровень комфорта:

- равномерное распределение температуры;
- отсутствие перегретых и переохлажденных зон;
- система позволяет не только обогревать, но и отапливать помещения.

Все оборудование скрыто от глаз, что позволяет воплощать любые дизайнерские решения.

Свобода управления пространством: эффективность системы не зависит от расстановки мебели.

THERMOTECH MULTILEVEL™

Реализованные проекты



КВ. PÄRLLÖKEN, ÖREBRO (Г. ОРЕБРУ)

Два многоэтажных жилых здания, спроектированные и построенные с применением концепции MultiLevel™, как единой системы теплоснабжения с высокими показателями уровня комфорта и низкими операционными издержками.

Застройщик:	ÖrebroBostäder
Год постройки:	2011
Площадь:	2.600 м ² , 4 этажа, 2 здания
Кол-во квартир:	24 шт
Источник тепла:	Тепловой насос
Другое:	Система вентиляции с рекуперацией Солнечные коллекторы для ГВС

В квартале Pärllöken ежегодное потребление энергии составляет 23 кВт*ч/м² в год, что сопоставимо с "пассивными домами". Для сравнения, для аналогичных домов в этом же районе, использующих электродкотел, потребление составило 55 кВт*ч/м² в год.

Показатель эффективности установленных тепловых насосов достигает COP=6 (в годовом пересчете).



СТУДЕНЧЕСКОЕ ОБЩЕЖИТИЕ, ÖREBRO

89 квартир в центре г. Орбру.

Застройщик:	ÖrebroBostäder
Год постройки:	2013
Площадь:	2.000 м ² , 11 этажей
Кол-во квартир:	89 шт
Источник тепла:	Тепловой насос
Другое:	Система вентиляции с рекуперацией



КВ. SYLEN, KUMLA (Г. КУМЛА)

Застройщик:	Kumlabostäder
Год постройки:	2010
Площадь:	3.000 м ² , 12 этажей, 2 здания
Кол-во квартир:	44 шт
Источник тепла:	Городские сети
Другое:	Система вентиляции с рекуперацией

”Мы близки к тому, чтобы потребление энергии составляло меньше 23 кВт*ч/м² в год!”

Концепция MultiLevel™ была применена на нескольких проектах в г. Орбру. Оке Эрикссон (Åke Eriksson) представитель компании ÖrebroBostäder рассказывает о достигнутых результатах в квартале Pärllöken:

– ”Мы очень довольны реализованной в рамках данного проекта концепцией. Использование теплоносителя изкой температуры совместно с геотермальным тепловым насосом действительно оказалось очень эффективным. Мы на практике убедились, что эффект саморегуляции не только существует, но и реально работает. В летний период мы охлаждаем помещения, используя скважины, в которые опущены внешние контуры теплового насоса.”

Расчетное энергопотребление Kv Pärllöken составляет 23 кВт*ч/м² в год. Так ли это?

- ”В этом году мы достигли этих показателей. Но в полной мере еще не достигли поставленных целей потому, что для нагрева воды для ГВС пока требуется больше энергии, чем мы рассчитывали. Вместе с тем, система отопления потребляет не больше энергии, чем мы планировали.”



”Высокий уровень комфорт в квартирах, благодаря системе MultiLevel”

Арендаторы квартир в квартале Pärllöken высоко оценили уровень комфорта и уюта.

- ”Наши арендаторы очень довольны. Они с достоинством оценивают уровень комфорта, называя его ”мягким и невидимым” теплом” - говорит Åke Eriksson

- ”Мне очень импонирует использование новейших инженерных решений, примененных в данном проекте. Надеюсь, что компания продолжит развивать свои инновационные идеи и реализовывать их в дальнейшем” - говорит один из жильцов.



ИСТОРИЯ ВОДЯНОГО ТЕПЛОГО ПОЛА

Напольное отопление (или "теплый пол", как многие его называют) было изобретено 6000 лет назад. Возможно, напольное отопление было изобретено на территории современной Швеции - уже в каменном веке. В Воуллериме были найдены остатки примитивной системы обогрева пола, в которой теплый воздух поднимался по каналам к поверхности земли туда, где спали люди. Справедливо полагать, что система напольного отопления является, пожалуй, самой древней из известных отопительных систем.

Древние римляне применяли подобную систему, она называлась "гипокауст". Теплый воздух подавался вверх по каналам из центральной топки, нагревая внутреннюю поверхность пола. То есть уже до н.э. системы подогрева полов являлись не только обыденным явлением, но даже обязательным при устройстве знаменитых римских терм (бань).

В 20-х годах прошлого века были обнаружены старые британские и французские системы, напоминающие современное водяное напольное отопление. Таким образом, зародившись в древние времена, подогрев пола с середины прошлого века эволюционировал в полноценную и самостоятельную систему отопления.

С 60-х годов XX века в Скандинавии "теплый пол" начал стремительно вытеснять традиционные (прежде всего, радиаторные) системы отопления, и уже сегодня, в Швеции, например, является самой распространенной отопительной системой (более 85% нового жилья строится именно с такими системами отопления).

Водяной теплый пол сегодня - это комфортное, экономичное и эффективное решение, являющееся полноценной системой отопления.

