

Кабельные системы обогрева Volterm

Достоинства нагревательного кабеля Volterm HR IIZC с уникальной дابل-коаксиальной конструкцией:

- Двойной медный экран – надежная защита от электромагнитного излучения и от поражения электрическим током;
- Минимальные габариты - толщина 4 мм;
- Повышенная стойкость к механическим повреждениям;
- Повышенная термостойкость внутренней изоляции – 180°C;
- Полное соответствие европейскому стандарту качества - IEC 60800;
- Защита от точечного перегрева – продольное отведение тепла от точки перегрева, происходит благодаря хорошей теплопроводности двух медных экранов;
- Повышенный срок эксплуатации - не менее 50 лет. Достигнут за счет увеличения количества нагревательных жил и как следствие снижения нагрузки (плотности тока) на единичный элемент;
- «Двужильный» нагревательный кабель – прост в монтаже, не требует возвращения второго конца к терморегулятору;

Рекомендован для использования в системах:

1. Теплый пол - в стяжку и непосредственно в плиточный клей.
2. Снеготаяние - обогрев ступеней и площадок.
3. Антиобледенение - защита от намерзания снега и льда на кровлях и водосточных системах.
4. Защита от замерзания и технологический прогрев трубопроводов и емкостей.
5. Подогрев грунта в теплицах и на стадионах.
6. Теплые стены - дополнительный или полный инфракрасный обогрев помещения.

Теплый пол

Виды «теплого пола»:

Электрические системы «теплый пол», по мощности, делятся на два типа:

- Комфортный подогрев - применяется для поддержания комфортной температуры поверхности пола в помещениях, где уже имеется основной источник тепла.

Рекомендованная мощность: 120 - 160 Вт/м².

- Отопление через поверхность пола – применяется как основной источник тепла в помещении.

Рекомендованная мощность: 170 - 220 Вт/м².

Теплопотери современного хорошо теплоизолированного здания составляют 50 – 80 Вт/м², для старых и слабо изолированных строений этот показатель достигает 100 – 120 Вт/м². Поскольку система обогрева пола устанавливается лишь в зонах, свободных от стационарной мебели, а это 50-70% от общей площади помещения, то для компенсации теплопотерь необходима мощность 170 – 220 Вт/м².

При выборе мощности (Вт) «теплого пола» на метр квадратный (м²) следует понимать, что при использовании терморегулятора, потребление электроэнергии системами с разной мощностью в одинаковых условиях, будет одинаковым. Но, закладывая низкую мощность системы, теряется скорость нагрева и возможность поддержания желаемой температуры

в период межсезонья (когда основной источник тепла еще не функционирует, а температура в помещении уже ниже комфортной).

ВАЖНО: при пониженном напряжении в сети питания рекомендуется завышать мощность системы на 10 - 15%.

Теплоизоляция:

Теплоизоляция – это важный элемент конструкции в системах «теплый пол», позволяющий значительно увеличить КПД нагревателя. Но в некоторых случаях его установка не обязательна, поскольку не даст значительного увеличения эффективности нагревателя или даже запрещена. Обязательным условием использования теплоизоляции, является покрытие её стяжкой толщиной не менее 3 см, в которую может быть помещен нагревательный кабель. Рекомендована (не менее 2 см) - если снизу не отапливаемое помещение, улица, или грунт. Не обязательна – если снизу отапливаемое помещение. Запрещена – как эластичная прокладка между первичным основанием (стяжкой) и плиточным клеем при монтаже нагревателя в плиточный клей.

Подбор материалов для системы «теплый пол»:

1. Будет ли стяжка?

Планируется стяжка 3-5 см:

Комфортный подогрев – кабель HR18 (Вт/м.п.) с шагом 12-14 см (150 – 130 Вт/м²)
 Обогрев – кабель HR18 (Вт/м.п.) с шагом 8-10 см (220 – 180 Вт/м²) или HOTmat 180 Вт/м²
 Основание для укладки плитки уже готово и нагреватель укладывается в слой плиточного клея: Комфортный подогрев – кабель HR12 (Вт/м.п.) с шагом 8 – 10 см (150 – 120 Вт/м²) или Classic mat 150 Вт/м²
 Обогрев – кабель HR18 (Вт/м.п.) с шагом 8-10 см (220 – 180 Вт/м²) или HOTmat 180 Вт/м²

2. Обогреваемая площадь пола (м²):

Для определения площади подогрева пола необходимо из общей площади помещения вычесть площадь стационарных предметов (кухонная мебель, шкаф, сантехнические приборы и т.п.) и отступы от стен (5-15 см). Следует учесть, что система обогрева устанавливается на десятки лет, поэтому рекомендуется предусмотреть возможные перемещения стационарной мебели и увеличить отступы от стен в местах наиболее вероятных для ее установки. Либо в дальнейшем использовать мебель, имеющую зазор между полом и нижней своей частью не менее 5 см.

3. Шаг укладки. Исходя из требований к системе «комфорт» или «обогрев» и условий укладки «в стяжку» или «в клей» определяем тип кабеля и его шаг для получения нужной мощности.

Таблица 1 (актуальна для монтажной ленты Volterm с шагом крепления кабеля 2 см)

Шаг укладки	6 см	8 см	10 см	12 см	14 см
Расход м.п.	16,6	12,5	10	8,3	7,1
HR 12 Вт/м ²	200	150	120	100*	85*
HR 18 Вт/м ²	300	220	180	150	130
HR 27 Вт/м ²	-	340	270	220	190

120-160 Вт/м² – Комфортный подогрев пола.

170-220 Вт/м² – Отопление через поверхность пола.

250-350 Вт/м² – Мощность, рекомендованная для систем «снеготаяния».

* – мощность ниже рекомендованной для комфортного обогрева.

Рекомендованный шаг укладки монтажной ленты: 40 – 50 см. (2 – 2,5 м.п на 1 м²)

В случае монтажа без монтажной ленты, например на сетку, шаг укладки кабеля рассчитывается по формуле:

$$\text{Шаг укладки (см)} = \frac{\text{Площадь укладки (м}^2\text{)} * 100 \text{ (см/м)}}{\text{Длина кабеля (м)}}$$

$$\text{Шаг укладки (см)} = \frac{\text{Мощность метра погонного} \cdot 100 \text{ (см/м)}}{\text{Мощность метра квадратного}}$$

Пример подбора:

Задача: Требуется «комфортный подогрев» для укладки на готовую стяжку под плитку в кухне второго этажа со свободной площадью пола 6,5 м².

Решение: Для монтажа в плиточный клей системы комфортного обогрева можно использовать как готовый нагревательный мат на 6,5 м², так и кабель с мощностью 12 Вт на м/п. Если с матом все просто, то с кабелем нам необходимо провести несложные вычисления. Мощность комфортного обогрева 130-160 Вт/м², рекомендуемый кабель HR12. По Таблице 1 определяем шаг укладки и расход кабеля м.п на м². Для HR12 это шаг 8 см, при котором на м² с мощностью 150 Вт/м² ложится 12,5 м.п нагревательного кабеля. То есть, на 6,5 м² требуется кабель мощностью: 150 Вт x 6,5 = 975 Вт, и длиной: 12,5 м.п. x 6,5 = 81,3 м.п. Ближайший вариант – HR12, 1000Вт, 84 м.п.

Аналогично рассчитываем кабель для укладки в стяжку с возможностью обогрева помещения в межсезонье: Площадь: 6,5 м², желательная мощность 160-220 Вт/м². Выбираем в Таблице 1, в колонке HR18 мощность 180 и умножаем на 6,5 м², получаем требуемую мощность кабеля 1170 Вт при длине 65 м/п. Ближайший вариант – HR18, 1200Вт, 68 м.п.

Важно: Нагревательный кабель нельзя резать и укорачивать.

4. Подбор терморегулятора:

Терморегуляторы делятся на три основных типа:

Механические (Basic, Classic) – простое решение для малых площадей требующих поддержания стабильной температуры, как правило, имеют колесико регулировки температуры и клавишу включения. Функции: имеет выносной датчик температуры и поддерживает заданную температуру пола.

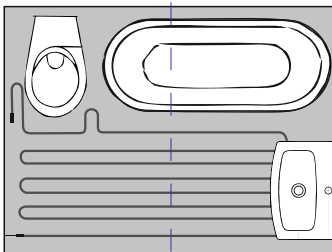
Цифровые (Digital) – решение для малых площадей требующих поддержания стабильной температуры пола, имеют дисплей для индикации и клавиши для установки температуры. Функции: имеет выносной датчик температуры и поддерживает заданную температуру пола.

Программируемые (Profi) - оптимальное решение для жилых помещений, в которых люди присутствуют в определенное время суток. Имеет функцию программирования комфортной и экономной температуры пола или воздуха в режиме 24ч / 5раб. + 2вых. Имеет ЖК-дисплей и два датчика температуры – выносной датчик пола и встроенный датчик воздуха.

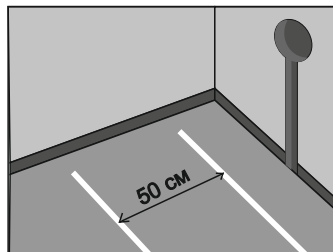
5. Монтаж нагревательного кабеля.



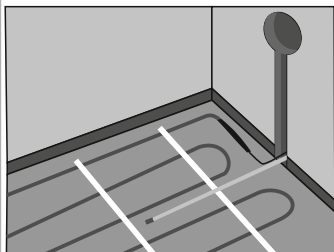
1. Комплект для монтажа: нагревательный кабель, терморегулятор с датчиком температуры пола, монтажная лента, гофротрубка.



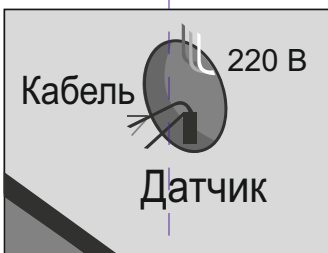
2. Размечаем зону укладки и определяем расположение и шаг монтажной ленты (40 - 60 см).



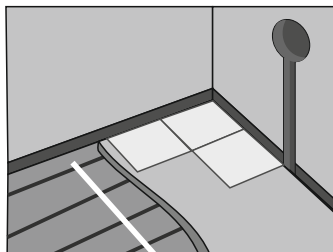
3. Подготавливаем место для установки терморегулятора и штробу до пола. Закрепляем монтажную ленту.



4. Монтируем нагревательный кабель и устанавливаем заглушенную гофротрубку с термодатчиком.



5. Проверяем сопротивление кабеля и заносим данные в гарантийный талон.



6. Заливаем стяжку, натягиваем плиточный клей и укладываем финишное покрытие.

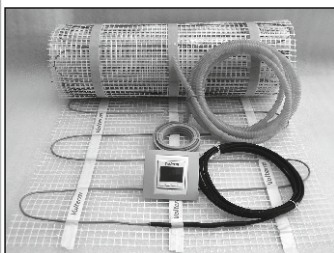
ВАЖНО:

Линии нагревательного кабеля не должны пересекаться и сближаться менее чем на 5 см.

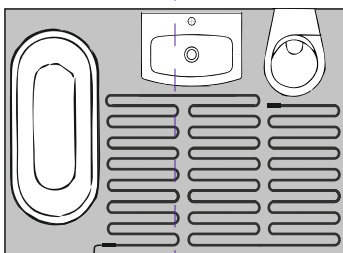
Датчик температуры должен быть установлен на равном расстоянии от нагревательных кабелей и входить в зону обогрева не менее чем на 50 см.

Если мощность зоны нагрева превышает мощность терморегулятора (15А, 3500 Вт), ее следует разделить на несколько зон.

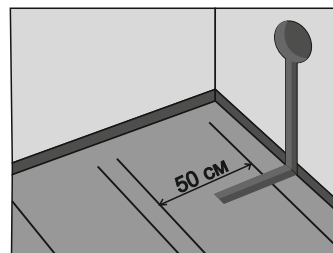
6. Монтаж нагревательного мата.



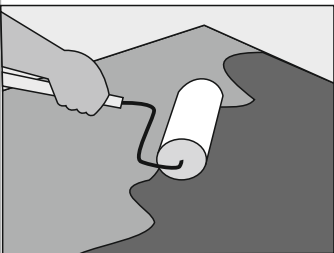
1. Комплект для монтажа: нагревательный мат, терморегулятор с датчиком температуры пола, гофротрубка.



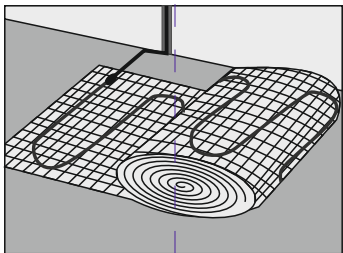
2. Размечаем зону укладки нагревательного мата.



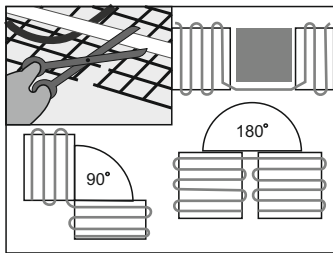
3. Подготавливаем место для установки терморегулятора и делаем штробу к точке установки датчика температуры.



4. Очищаем и грунтуем поверхность.



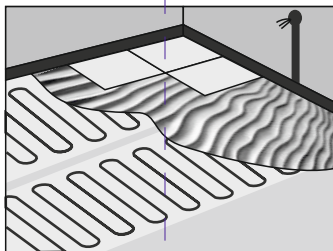
5. Укладываем нагревательный мат и монтируем заглушенную гофру.



6. Для обхождения препятствий или разворота режется только сетка. Кабель резать запрещено!



7. Проверяем сопротивление кабеля и заносим данные в гарантийный талон.



8. Затягиваем плиточным клеем и укладываем плитку.

Снеготаяние

Назначение системы: предотвращение накопления снега и льда на наклонных подъездных путях, ступенях, дорожках, и т.д.

Для Украины рекомендуемая мощность системы снеготаяния находится в пределах 250-350 Вт/м². При уменьшении мощности системы, теряется скорость нагрева и возможность поддержания плюсовой температуры поверхности в сильные морозы, что увеличивает вероятность превращения талой воды в ледовый «каток».

Подбор материалов для системы «Снеготаяние»:

Для монтажа на ступенях и площадках сложных геометрических форм рекомендован кабель HR18 с шагом укладки 5-6 см, или HR27 с шагом 7,5-8 см (300-360 Вт/м²).

Для монтажа на подъездных путях, дорожках и площадках правильной формы рекомендован нагревательный мат на основе HR27 Volterm SnowMat с мощностью 320 Вт/м².

Управление системой.

Существует несколько вариантов управления системой:

Ручное (визуальное наблюдение за наличием осадков)

Включение системы происходит простым включением кабеля в электрическую сеть.

Достоинства: простота и отсутствие дополнительных затрат на аппаратуру управления.

Недостатки: необходимость наблюдения за погодой для своевременного включения и отключения системы.

Важно: при несвоевременном включении и выключении системы вероятность образования льда под снегом увеличивается.

Управление с помощью терморегулятора (по температуре поверхности).

Включение системы нагрева происходит с помощью терморегулятора с выносным датчиком, измеряющим температуру поверхности.

Достоинства: простота и малая стоимость.

Недостатки: Постоянная работа системы снеготаяния, пока на улице температура поверхности ниже заданной на регуляторе, не зависимо от наличия осадков.

Автоматическое управление.

Автоматическое управление производится с помощью терморегулятора, с датчиком температуры воздуха и датчика наличия осадков. Этот метод является более правильным и экономичным, поскольку включение системы происходит автоматически только при отрицательной температуре и наличии осадков. Система отключается после полного удаления влаги с датчика осадков.

ВАЖНО: датчик температуры поверхности устанавливается на некотором

углублении и измеряет температуру в глубине зоны обогрева, поэтому требуется корректировать настройки температуры из расчета $+(1-1,5)^{\circ}\text{C}$ на каждый сантиметр углубления датчика. При размещении датчика на глубине 5 см, для поддержания на поверхности температуры $+3^{\circ}\text{C}$ в настройках терморегулятора требуется установить $+(8-10)^{\circ}\text{C}$.

Пример.

Объект: Крытый спуск в паркинг многоквартирного дома с автоматической роллетной системой в конце спуска. Длина 10,5 м, ширина роллет 3,5 м.

Задача: обеспечить удаление снега и талой воды из зоны колеи и в месте примыкания роллетных систем к полу. Управление ручное, с ограничением температуры поверхности (выбрано по причине заноса снега на колесах каждой новой машины не только во время снегопада, но и после него).

Выбор нагревателя:

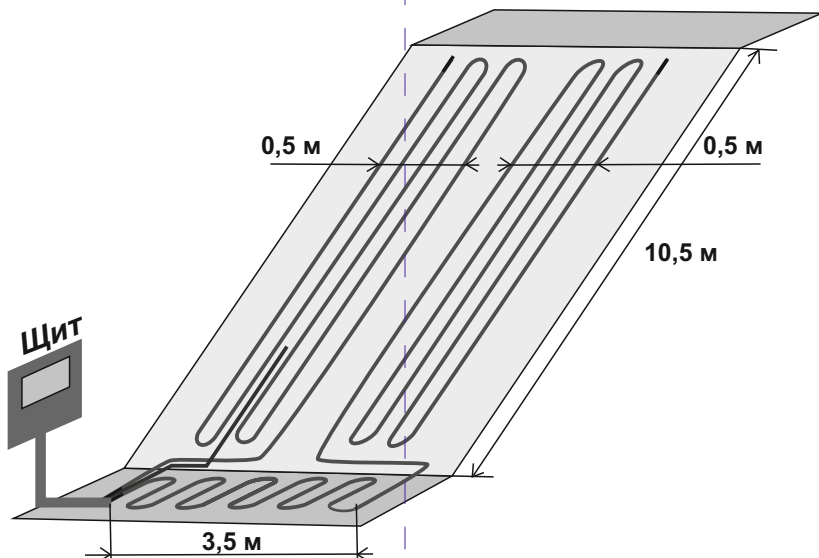
1. Самый простой вариант это Volterm SnowMat который идеально соответствует ширине колеи авто.

Понадобится два мата – первый, длиной 15 м.п., для укладки в одной части колеи и зоне примыкания роллет, и второй, длиной 10 м.п., для второй колеи.

2. Кабель HR27 с шагом 8 см дает мощность 340 Вт/м^2 (табл. 1). При ширине колеи и зоны примыкания роллет 60 см и суммарной длине 24,5 м (длина колеи 10,5 м $\times$ 2 + ширина роллет 3,5м), вычисляем площадь обогрева: $24,5 \text{ м.п} \times 0,6 \text{ м}$ (ширина зоны обогрева) $= 14,7 \text{ м}^2$. С шагом 8 см на один м^2 необходимо 12,5 м/п, соответственно на $14,7 \text{ м}^2$ необходимо 183 м.п. Такую общую длину дают кабели HR27, 2100 Вт, длиной 77 м, и HR27, 2850 Вт, длиной 106 м. Мощность системы: 4,9 кВт.

3. Кабель HR18 с шагом 6 см даст равномерный прогрев при небольшой глубине залегания кабеля и мощность 300 Вт/м^2 (табл. 1). При площади обогрева $14,7 \text{ м}^2$ и расходе кабеля $16,6 \text{ м/п}$ на м^2 понадобится 245 м.п. Это два кабеля HR18, 2150 Вт, длиной 120 м каждый, и один кабель HR18, 2400 Вт, длиной 132 м. Мощность системы: 4,5 кВт.

Важно: Системы с мощностью, превышающей 15А (3500 Вт), рекомендуется подключать через дополнительные реле соответствующего номинала.



Антиобледенение

Назначение системы: предотвращение замерзания и сопровождение талой воды до выхода из водосточной системы.

Зоны, рекомендованные к обогреву – желоба и водостоки. В некоторых случаях есть необходимость обогревать кромки кровли, ендовы и водоприемные лотки.

Подбор материалов для системы «антиобледенения»:

Для монтажа на кровле используется кабель Volterm HR27 UF черного цвета, с изоляцией, стойкой к ультрафиолетовому излучению, и мощностью 27 Вт/м.п. Для обогрева желобов и водостоков рекомендуется укладка кабеля в две линии, при этом метод крепления должен препятствовать соприкосновению или пересечению нагревательных кабелей. Идеально для этого подходит монтажная лента, с возможностью крепления двух параллельных линий кабеля.

Управление системой:

Существует несколько вариантов управления системой:

Ручное (визуальное наблюдение за наличием осадков)

Включение системы происходит простым включением кабеля в электрическую сеть.

Достоинства: простота и отсутствие дополнительных затрат на аппаратуру управления.

Недостатки: необходимость наблюдения за погодой для своевременного включения и отключения системы.

ВАЖНО: при несвоевременном включении и выключении системы велика вероятность ледяного затора в водосточной системе, как следствие - образование сосулек и повреждение целостности системы.

Управление с помощью терморегулятора (по температуре воздуха).

Включение системы нагрева происходит с помощью терморегулятора с выносным датчиком, измеряющим температуру воздуха.

Достоинства: простота и малая стоимость.

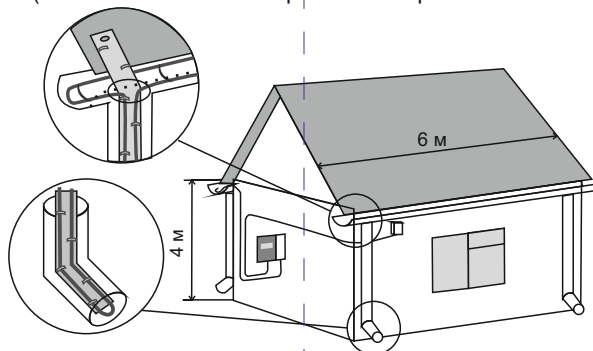
Недостатки: Постоянная работа системы антиобледенения, пока на улице температура воздуха ниже заданной на регуляторе, не зависимо от наличия осадков.

Автоматическое управление производится с помощью терморегулятора, с датчиком температуры воздуха и датчика наличия осадков. Этот метод является более правильным и экономичным, поскольку включение системы происходит автоматически только при отрицательной температуре и наличии осадков. Система отключается после полного удаления влаги с датчика осадков.

Пример расчета:

Объект: водосточная система двускатной крыши. Водосбор происходит с каждого ската в горизонтальный желоб длиной 6м, который заканчивается с каждой стороны водостоком длиной 4м.

Расчет: На двускатной крыше система водостоков разделена на две части, в данном случае равные. Высчитываем суммарную длину одной водосточной системы: два водостока по 4 м и горизонтальный желоб 6 м = 14 м.п. Поскольку кабель прокладывается в две линии, на каждую зону нагрева необходим кабель длиной 28 м.п. Ближайшая по длине секция Volterm HR27 750Вт, 29.5 м.п. (оставшиеся 1.5 м.п. закрепляются третьей линией в горизонтальном водостоке).



Защита от замерзания труб и емкостей

Назначение системы: предотвращение замерзания и поддержание заданной температуры в бытовых либо промышленных трубопроводах и емкостях.

Применение: защита от замерзания водопроводов и емкостей, расположенных снаружи зданий, в неотапливаемых помещениях или залегающих в грунте на небольшой глубине, прогрев до требуемой температуры промышленных трубопроводов для придания большей текучести материалам, предотвращения кристаллизации и т.п.

Подбор нагревательного элемента: при выборе нагревательного кабеля необходимо учитывать множество факторов, таких как: диаметр, материал и толщина стенки трубы, температура до которой необходим прогрев, толщина и материал теплоизоляции, разница температур (в трубе и снаружи теплоизоляции) и прочее. Например, для пластиковой трубы рекомендован кабель мощностью не более 12 Вт/м. В зависимости от диаметра трубы (размера емкости) или требуемой мощности кабель укладывают в несколько линий или обматывают спирально.

Укладка кабеля мощностью 12 Вт в одну линию, это универсальное решение для труб диаметром до 70 мм с толщиной теплоизоляции не менее диаметра трубы, при условии разницы температур до 30°C.

С таблицей подбора мощности кабеля вы можете ознакомиться на сайте Volterm.com.ua.

Монтаж: кабель фиксируется к трубе с помощью алюминиевого скотча, который выполняет роль теплораспределителя и защиты от погружения в теплоизоляцию. Для пластиковых труб алюминиевый скотч крепится на трубу под нагреватель и сверху него. Отсутствие теплоизоляции даст нулевой эффект работы системы.

Запрещено:

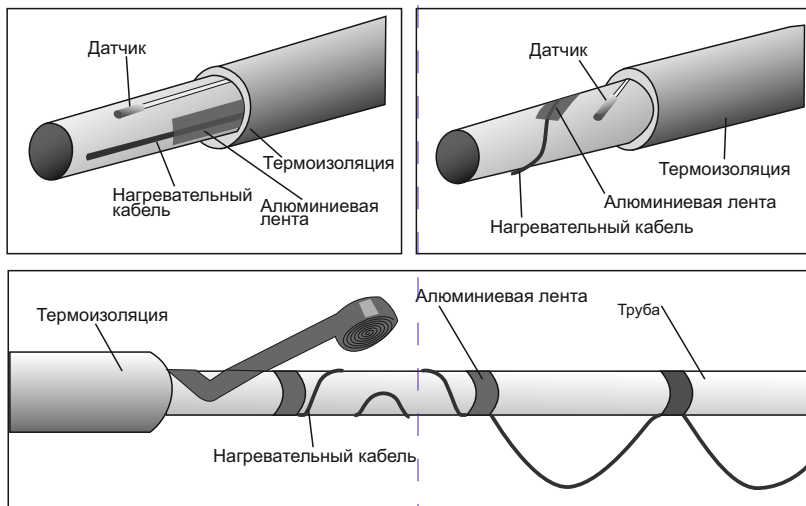
Эксплуатация системы без терморегулятора.

Пересечение нагревательных кабелей.

Монтаж нагревателя без алюминиевого скотча.

Использовать HR18, HR27 для пластиковых труб.

Укорачивать нагревательный кабель.



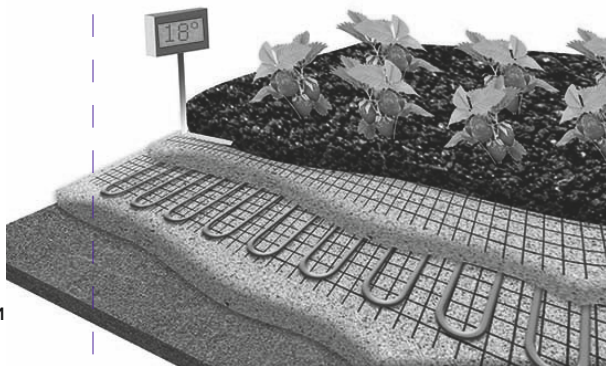
Подогрев грунта

Применение системы:

- Поддержание оптимальной температуры грунта в теплицах;
- Защита от промерзания грунта под морозильными камерами;
- Подогрев футбольных полей, газонов и прочих площадей.

Рекомендованная мощность:

- Подогрев грунта теплиц и футбольных полей: 70-100 Вт/м², кабель HR12, HR18;
- Подогрев грунта под морозильными камерами: 15-20 Вт/м², кабель HR8 с шагом не более 50 см. HR8 производится под заказ.



Монтаж системы подогрева грунта в теплице и его последовательность:

1. Теплоизоляция с малым влагопоглощением.
2. Слой песка 5 см.
3. Нагревательный кабель с шагом 12-16 см для HR12, и 18-22 см для HR18. Рекомендован монтаж на сетку.
4. Слой песка 5 см.
5. Металлическая сетка, защищающая кабель от механических повреждений.
6. Грунт, горшки с рассадой.

Терморегулятор для управления системой рекомендуется устанавливать в электрический щит с классом защиты IP67.

Теплые стены

Назначение системы: дополнительный или полный обогрев помещений за счет инфракрасного (85%) и конвекционного (15%) теплосъема с поверхности стен. Защита от запотевания зеркал в помещениях с высокой влажностью. В отдельных случаях используется для осушения стен (смещения точки росы) при борьбе с плесенью.

Применяется как отдельная система отопления, так и в дополнение системы «Теплый пол». Позволяет повышать температуру поверхности до значений, не рекомендованных для пола (более 30°C), благодаря этому получается повышенный теплосъем с поверхности.

Мощность системы: При полном обогреве помещения с уровнем теплоизоляции выше среднего, в расчет закладывается мощность 60 Вт/м² общей площади или 25 Вт/м³ объема помещения.



Важно: При слабой теплоизоляции, большой площади остекления, нестабильном напряжении в сети, мощность нагревателя должна быть выше на 30-70%.

То есть, для обогрева помещения площадью 15 м^2 с высотой потолка 2,5 м необходим нагреватель мощностью 900 Вт ($15 \text{ м}^2 \times 60 \text{ Вт}$), при мощности системы 150 Вт/м^2 получаем 6 м^2 ($900/150$) «теплых стен».

Монтаж: оптимальным выбором является нагревательный мат Volterm, который крепится на грунтованную поверхность стены и покрывается слоем стартовой шпаклёвки либо плиточного клея.

Управление: при необходимости полного обогрева помещения системой теплых стен следует остановить свой выбор на регуляторе с возможностью контроля температуры воздуха. В случае подогрева стен до заданной температуры необходим регулятор с выносным датчиком.

Пример подбора материалов:

Объект: ванная комната второго этажа, площадью 4 м^2 (10 м^2) без подогрева пола или другого источника тепла.

Задача: поддержание комфортной температуры воздуха ($23\text{-}26^\circ\text{C}$).

Расчет: учитывая, что помещение имеет одну наружную стену без окна и средний уровень теплоизоляции, для обогрева мы берем мощность на 20% выше рекомендованной.
 $60 \text{ Вт} + 20\% = 72 \text{ Вт/м}^2$, то есть на 4 м^2 м нам понадобится нагреватель TM Volterm мощностью 280-300 Вт.